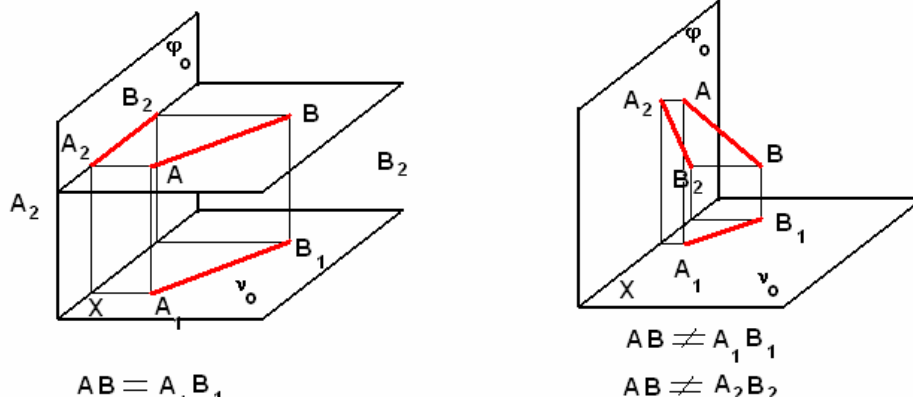


Mudança de planos

1- Introdução

As projecções de uma figura só representam as suas verdadeiras grandezas se essa figura está contida num plano paralelo aos planos de projecção. Caso contrário as projecções e a verdadeira grandeza têm valores diferentes.



Mantendo fixa a figura a projectar, podemos contudo mudar os planos de projecção, mantendo-os de qualquer das formas perpendiculares um ao outro, ou seja, mantendo um sistema de projecções ortogonais, e tornar assim um dos planos paralelo ao plano da figura. Temos assim uma das projecções igual à verdadeira grandeza.

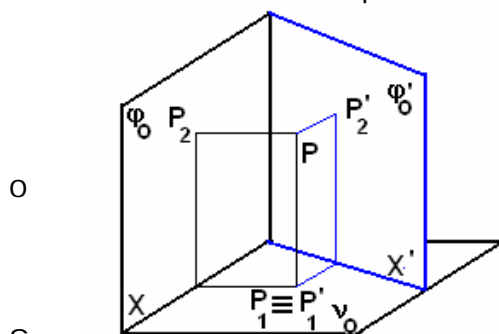
A este processo chamamos mudança de planos.

Para executarmos este processo só podemos mudar um plano de cada vez, e com a condição de os dois planos de projecção se manterem sempre perpendiculares.

2- Transformação das projecções de um ponto

2.1- Mudança do plano frontal

Consideremos um ponto P e as suas projecções P_1 e P_2 em ϕ_0 e v_0 .



Se

Mudança do plano frontal

mesma no novo sistema, ou seja, P_1 coincide com P'_1 .

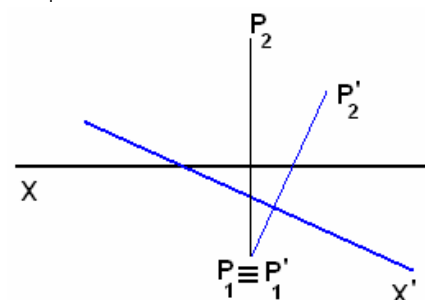
Por outro lado a cota de P no novo sistema de projecções também é a mesma, logo, como P'_2 tem de estar na perpendicular a X' que passa em P'_1 , facilmente o encontramos, basta a partir de X' marcar a cota.

Imaginemos que o plano frontal (ϕ_0) roda para uma nova posição (ϕ'_0), mantendo-se perpendicular a v_0 .

Neste novo sistema de projecções ponto P terá as projecções P'_1 e P'_2 . E o eixo X passa para X' .

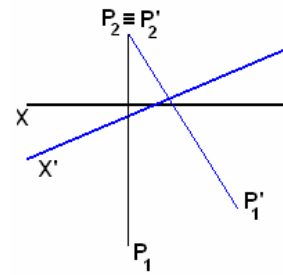
Vamos ver o que acontece no plano do papel.

o plano horizontal se mantém, a projecção horizontal do ponto também vai ser a



2.2- Mudança do plano horizontal

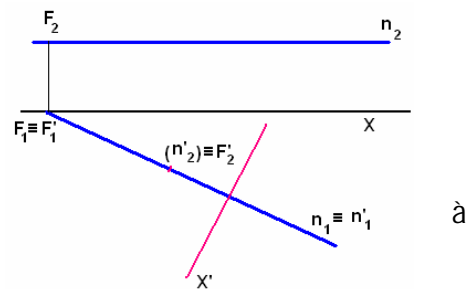
Neste caso é a projecção frontal que se mantém e o afastamento é o mesmo.



3- Transformação das projecções de uma recta

3.1- Transformar uma recta de nível numa recta de topo

Como uma recta de nível é paralela ao plano horizontal, e uma recta de topo é perpendicular ao plano frontal, se tivermos uma recta de nível, podemos rodar o plano frontal, mantendo-o sempre perpendicular ao plano horizontal, até este ficar perpendicular à recta. Ficamos assim com um sistema de projecções onde a recta passa a ser de topo.

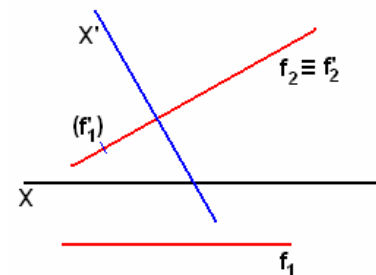


O novo eixo (X') é agora perpendicular a n'_1 .

3.2- Transformar uma recta de frente em recta vertical

Mudamos o plano horizontal até ficar perpendicular à recta

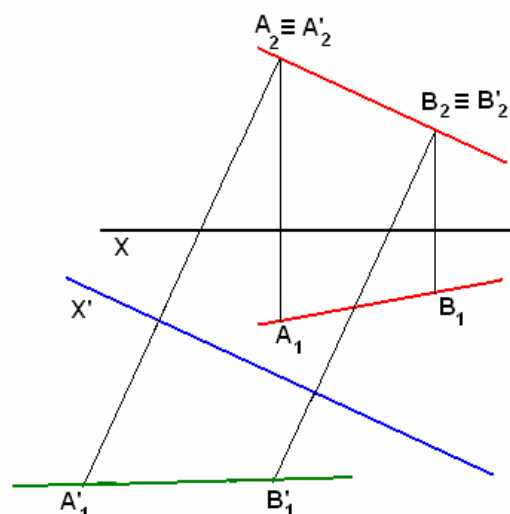
X' vai ficar perpendicular a f_2 .



3.3- Transformar uma recta oblíqua em recta de nível.

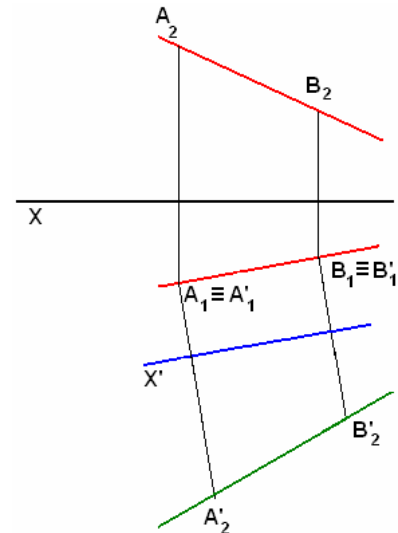
Mudamos o plano horizontal até ficar paralelo à recta.

X' vai ficar paralelo a r_2 .



3.4- Transformar uma recta oblíqua em recta de frente

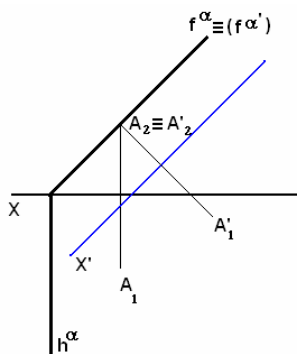
Mudamos o plano frontal até ficar paralelo à recta
 X' vai ficar paralelo a r_1 .



Nota: O facto de considerarmos as novas projecções para um ou para o outro lado do novo eixo, não acarreta nenhum problema. Apenas devemos ter em atenção o seguinte. Marcando coordenadas com determinado sinal para um lado do eixo, todas as do mesmo sinal devem ser marcadas para esse lado, e para o outro lado as de sinal contrário.

4- Transformação dos elementos de um plano

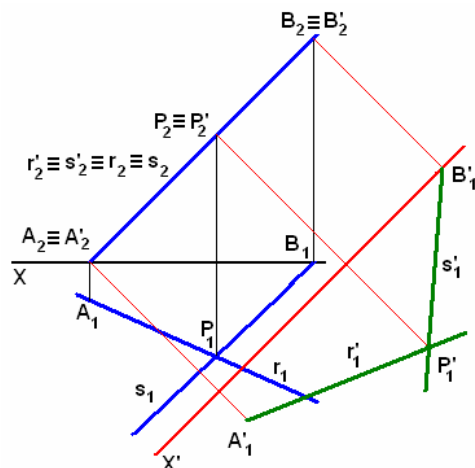
4.1- Transformar um plano de topo num de nível



Neste caso o novo eixo X' vai ficar paralelo ao traço frontal do plano.

O novo traço frontal vai ficar coincidente com o antigo, quer isto dizer que houve uma mudança do plano horizontal de projecção.

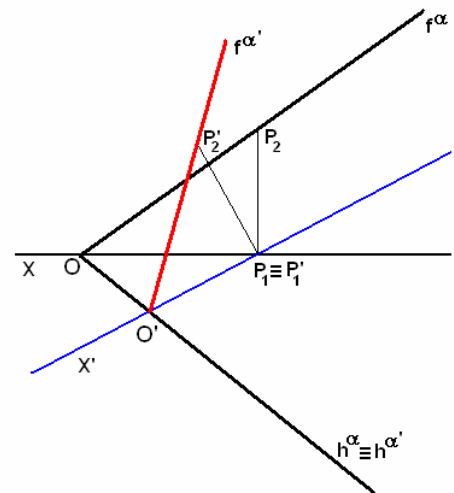
Se o plano de topo for definido por duas rectas concorrentes, como é de topo, as projecções frontais das duas rectas são coincidentes, para o transformar num plano de nível fazemos uma mudança do plano horizontal de projecção, ficando o novo eixo X' , paralelo às projecções frontais das rectas.



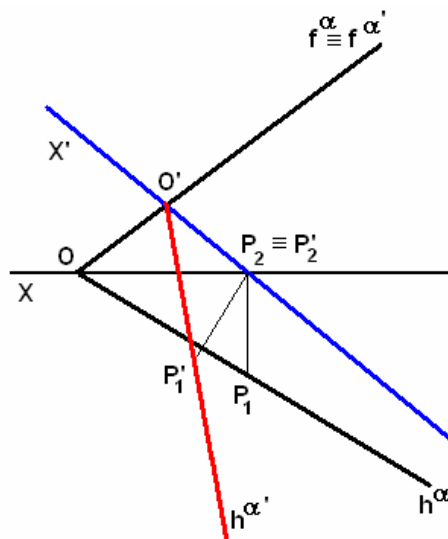
4.2- Transformação dos traços de um plano

4.2.1- Mudança do plano frontal de projecção

Neste caso o traço horizontal mantém-se. Os traços que no sistema inicial se cruzavam no ponto O de X , vão passar a ter o seu ponto de cruzamento em O' de X' . Se considerarmos o ponto P de α , que tem P_1 no cruzamento dos dois eixos X e X' , P é do traço frontal inicial e vai ser do traço frontal do novo sistema, logo achando P'_2 e unindo-o a O' temos o novo traço frontal.



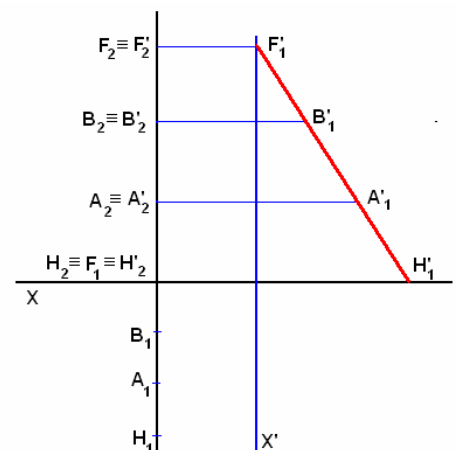
4.2.2- Mudança do plano horizontal de projecções



5- Estudo da recta de perfil

Se fizermos uma mudança de plano horizontal, fazendo as mudanças de A e B , obtemos a recta no novo sistema. O ponto onde a nova projecção encontra X' , dá-nos a nova projecção horizontal do traço frontal, o ponto onde a nova projecção encontra X , dá-nos a nova projecção do traço horizontal. A partir destes pontos podemos obter as projecções no sistema inicial.

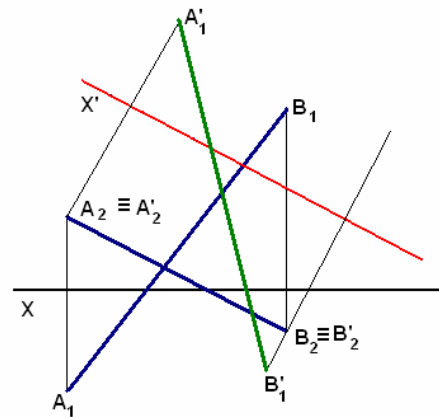
Nota: Podíamos ter optado por uma mudança do plano frontal.



6- Determinar a verdadeira grandeza de um segmento oblíquo AB

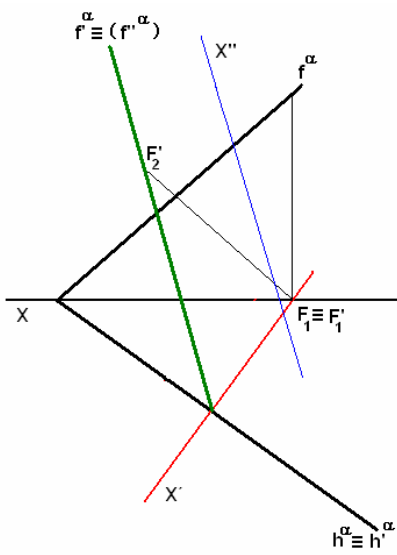
Dadas as projecções de AB, se considerarmos uma mudança do plano horizontal, tal que o novo eixo X' fique paralelo à projecção frontal de AB, este fica de nível, logo $A_1' \equiv B_1'$ dá-nos a verdadeira grandeza de AB.

Notar que A_1' foi marcado para um lado de X' e B_1' para outro lado, uma vez que o afastamento de A é positivo e o de B negativo.



7- Caso em que é necessário fazer mais do que uma mudança de planos

Nos casos anteriores uma única mudança de um dos planos de projecção resolvia o nosso problema.



Existem casos, por exemplo tornar um plano oblíquo de nível, em que o problema só se resolve com duas mudanças de planos.

De facto, uma vez que um plano de projecção só pode mudar mantendo-se perpendicular ao outro, não conseguimos rodar nestas condições o plano horizontal e pô-lo paralelo ao plano oblíquo.

Podemos resolver o problema se em primeiro lugar transformarmos o plano oblíquo num plano de topo, rodando o plano frontal. Posteriormente rodamos o plano horizontal até ficar paralelo ao plano dado, que é o que pretendemos.

Nota: Se o plano for definido por duas rectas concorrentes, ou paralelas, consideramos uma recta de nível do plano, transformámo-la numa recta de topo (mudança de plano frontal) e depois fazemos a mudança do plano horizontal.