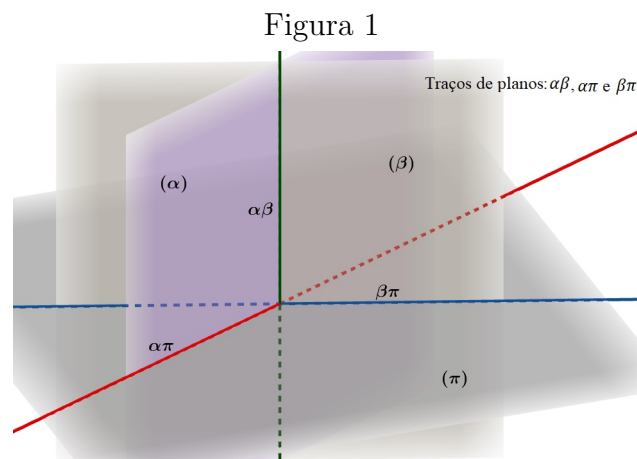


Geometria Descritiva – Posições relativas dos Planos

O **traço de um plano** é a reta formada pela intersecção deste plano com outro. Na Figura 1, o traço do plano (α) sobre o plano (β) é a reta ($\alpha\beta$).

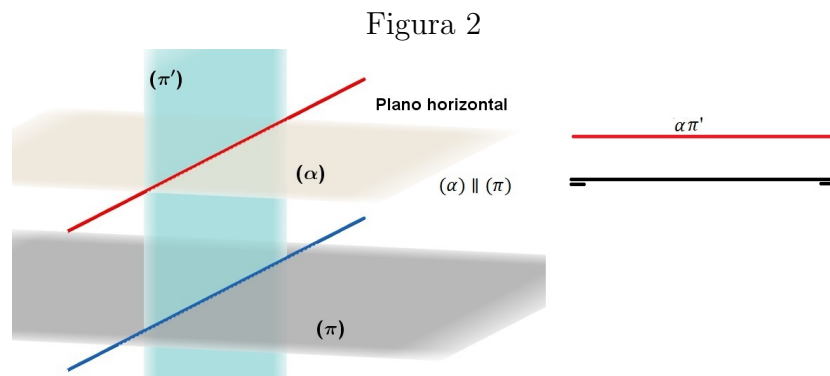
Geralmente, a expressão **traço de um plano** é utilizada para exprimir a intersecção de um dado plano com os planos de projeção. Assim o traço de um plano (α) sobre o plano horizontal de projeção é chamado de traço horizontal do plano (α) ou $\alpha\pi$, enquanto o traço deste mesmo plano sobre o plano vertical de projeção é chamado de traço vertical do plano (α) ou $\alpha\pi$ (Fig. 1).



Em geral, um plano possui dois traços. Porém, quando for paralelo a um dos planos de projeção, não terá traço nesse plano (Fig. 2). A configuração dos traços de um plano em é pura dependerá da posição do plano no espaço.

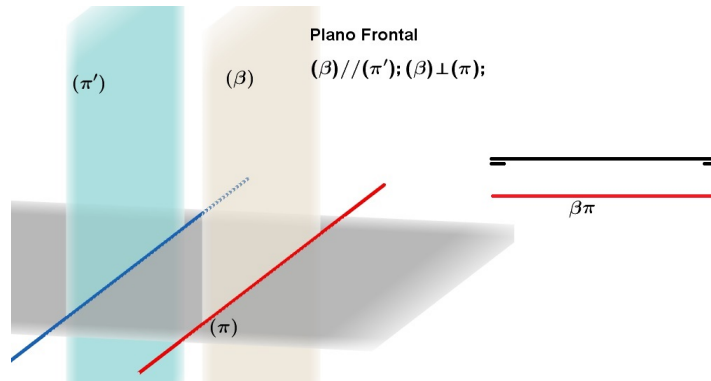
Posições Particulares:

- i. Denomina-se **plano Horizontal** todo o plano paralelo ao plano horizontal de projeção. Um plano Horizontal sempre será perpendicular ao plano vertical de projeção, possuindo apenas traço vertical. O traço vertical de um plano Horizontal apresenta-se paralelo à linha de terra (Fig. 2).



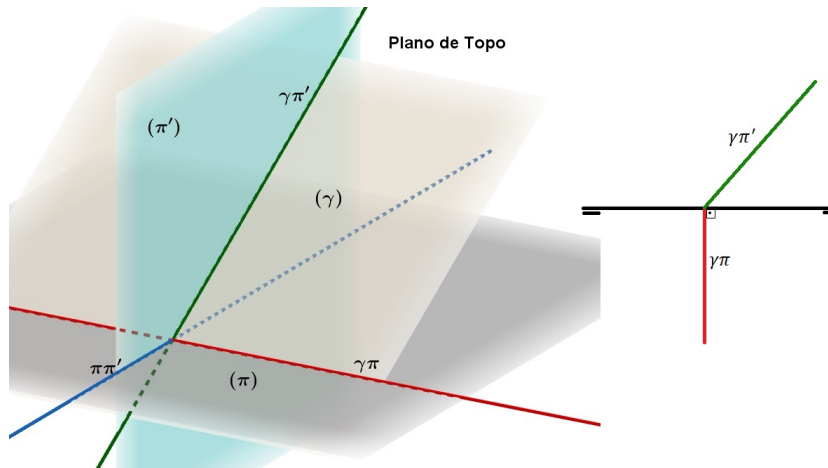
- ii. Denomina-se **plano Frontal** todo o plano paralelo ao plano vertical de projeção. Um plano Frontal sempre será perpendicular ao plano horizontal de projeção, possuindo apenas traço horizontal. O traço horizontal de um plano Frontal apresenta-se paralelo à linha de terra (Fig. 3).

Figura 3



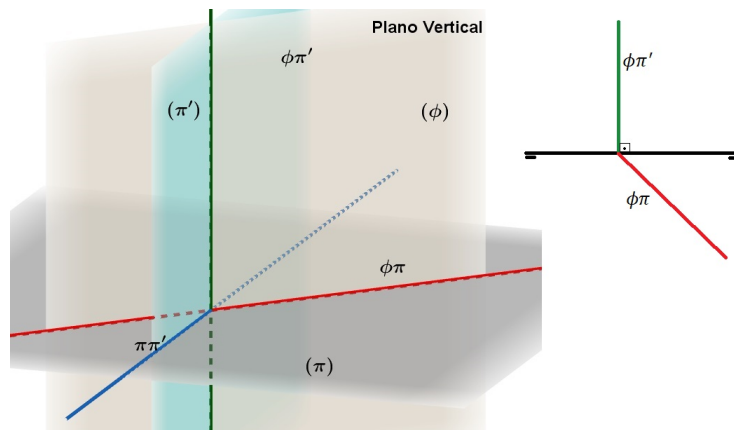
iii. **Plano de Topo** é o plano perpendicular ao plano vertical de projeção e oblíquo ao plano horizontal de projeção. Um plano de Topo possui traço horizontal perpendicular à linha de terra e traço vertical oblíquo a essa mesma linha (Fig. 4).

Figura 4



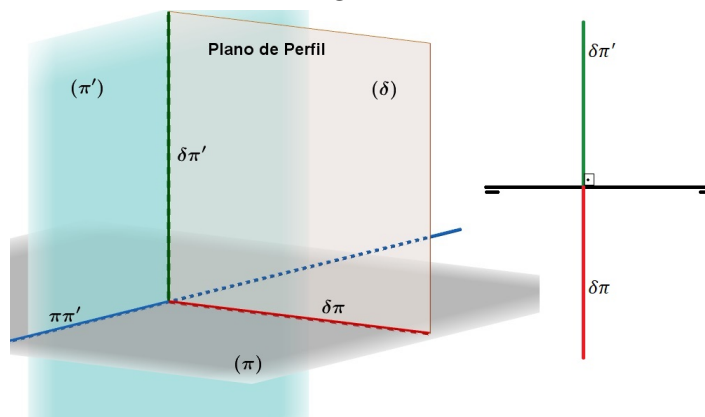
IV. **Plano Vertical** é o plano perpendicular ao plano horizontal de projeção e oblíquo ao plano vertical de projeção. Um plano Vertical possui traço horizontal oblíquo à linha de terra e traço vertical perpendicular a essa mesma linha (Fig.5).

Figura 5



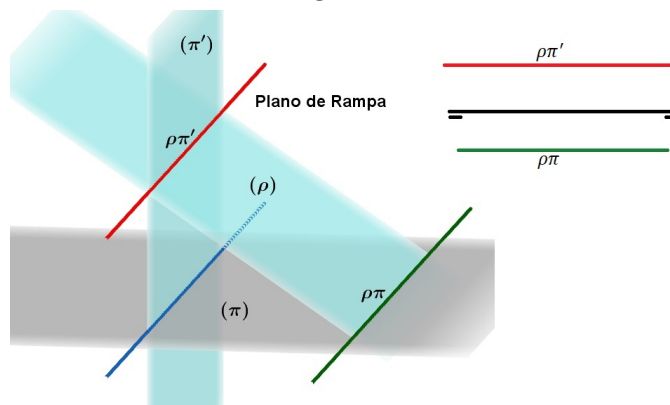
V. Dá-se o nome de **plano de Perfil** ao plano perpendicular aos dois planos de projeção. Os traços do plano de Perfil coincidem e são perpendiculares à linha de terra (Fig. 6). Todos os pontos pertencentes a um determinado plano de Perfil possuem a mesma abscissa.

Figura 6

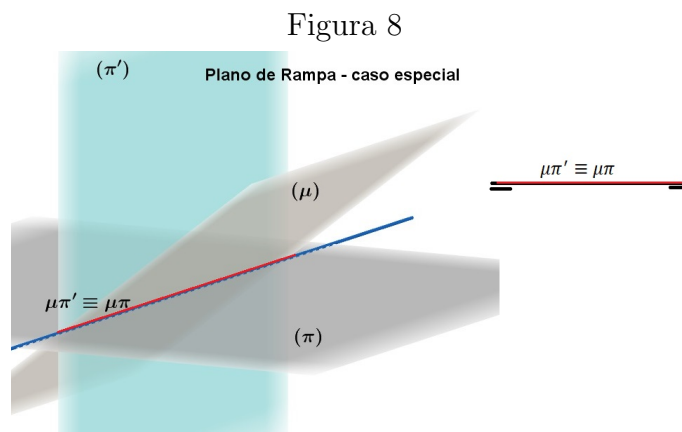


VI. O **plano de Rampa** é o plano paralelo à linha de terra e oblíquo aos dois planos de projeção. Este tipo de plano apresenta os dois traços paralelos à linha de terra (Fig. 7).

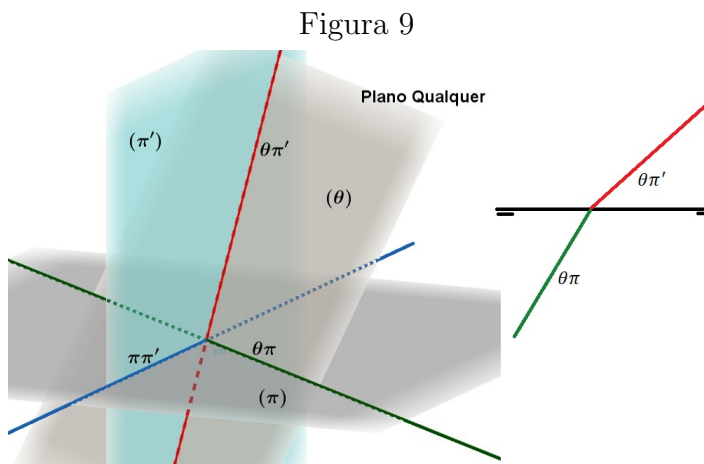
Figura 7



VII. **Plano que Passa pela Linha de Terra** é um caso particular do plano de Rampa, quando o plano é oblíquo aos dois planos de projeção e contém a linha de terra. Nesse caso, os dois traços coincidem com essa linha (Fig. 8). Se a inclinação do plano que Passa pela Linha de Terra não for conhecida, ele só ficará determinado se um outro elemento pertencente a ele (um ponto ou uma reta) for conhecido.



VIII. O nome de **plano Qualquer** a todo plano oblíquo aos dois planos de projeção e à linha de terra. Um plano Qualquer possui os dois traços oblíquos à linha de terra (Fig. 9).



Sempre que um plano possuir os dois traços e estes não forem paralelos à linha de terra, os mesmos concorrerão com ela em um mesmo ponto, denominado ponto de concurso ou ponto de concorrência dos traços.

Pertinência de Reta e Plano

Em geral, uma reta pertence a um plano quando os seus traços estão sobre os traços de mesmo nome do plano. Desta forma, percebe-se que a reta (r) (Fig. 10) pertence ao plano (α), uma vez que (H) está sobre $\alpha\pi$ e (V) está sobre $\alpha\pi'$. Por outro lado, a reta (s) (Fig. 11) não pertence ao plano (β) ainda que (V) esteja sobre $\beta\pi'$, pois (H) não está sobre $\beta\pi$.

Figura 10

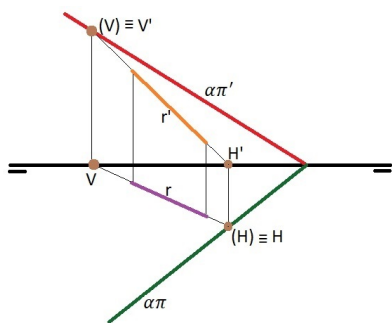
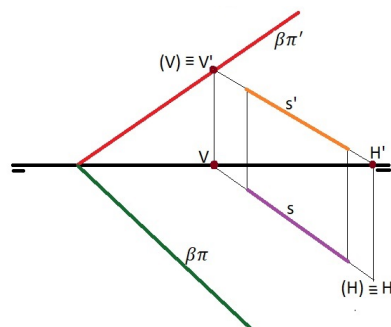


Figura 11



Esta regra não é suficiente para se determinar se uma dada reta pertence a um plano que Passa pela Linha de Terra, pois mesmo que os traços da reta estejam sobre os traços correspondentes do plano, a inclinação da reta pode ser diferente da inclinação do plano.

Retas contidas nos planos

Um determinado plano só pode conter certos tipos de retas. Em geral, cada tipo de plano só pode conter três tipos de retas, com exceção do plano qualquer, que pode conter quatro tipos de retas.

1. *Retas de um plano Qualquer:* o plano qualquer é oblíquo aos dois planos de projeção, desta forma pode conter apenas retas oblíquas aos dois planos ou a pelo menos um dos planos de projeção: Qualquer, Horizontal, Frontal e de Perfil.

Quando uma reta Qualquer pertence a um plano Qualquer, seus traços estão sobre os traços de mesmo nome do plano (Fig. 12).

Quando uma reta Horizontal pertence a um plano Qualquer, seu traço vertical está sobre o traço vertical do plano e sua projeção horizontal é paralela ao traço horizontal do plano (Fig. 13).

Figura 12

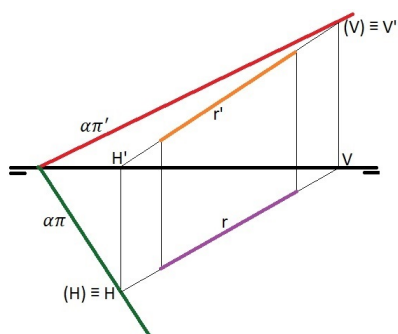
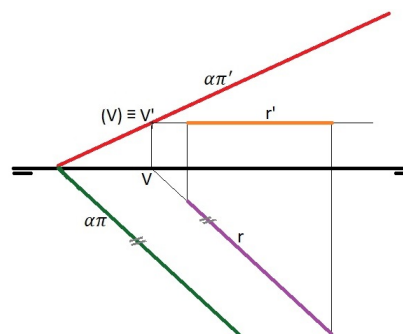


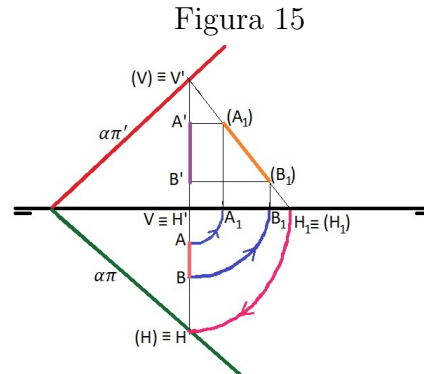
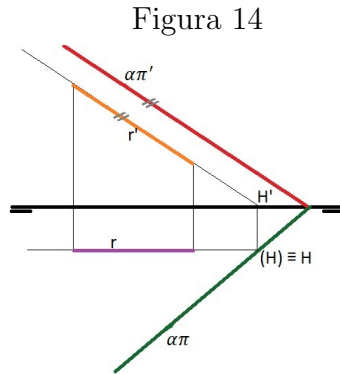
Figura 13



Quando uma reta Frontal pertence a um plano Qualquer, seu traço horizontal está sobre o traço horizontal do plano e sua projeção vertical é paralela ao traço vertical do plano (Fig. 14).

Quando uma reta de Perfil pertence a um plano Qualquer, seus traços estão sobre os traços correspondentes do plano. Para saber se uma reta de Perfil pertence ao plano, é necessário

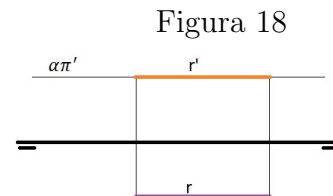
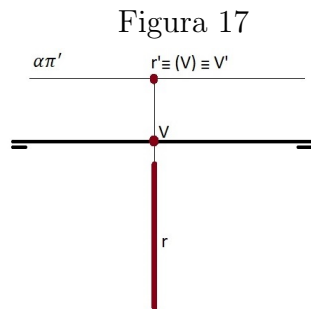
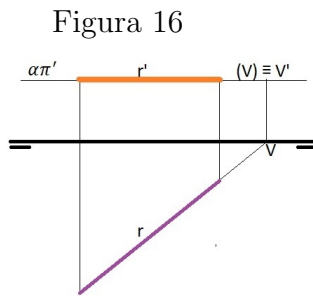
rebater-se a reta de Perfil sobre o plano vertical de projeção para obter-se os traços da mesma (Fig. 15).



2. Retas de um plano Horizontal:

O plano Horizontal só pode conter retas paralelas ao plano horizontal de projeção: Horizontal, de Topo e Fronto-Horizontal.

Quando uma reta Horizontal ou uma reta de Topo estiver contida em um plano Horizontal, o traço vertical da reta estará sobre o traço vertical do plano e a projeção vertical da reta coincidirá com o traço vertical do plano (Fig. 16 e 17). Quando uma reta Fronto-horizontal estiver contida em um plano Horizontal, a projeção vertical da reta coincidirá com o traço vertical do plano (Fig. 18).



3. Retas de um plano Frontal:

O plano Frontal só pode conter retas paralelas ao plano vertical de projeção: Frontal, Vertical e Fronto-Horizontal.

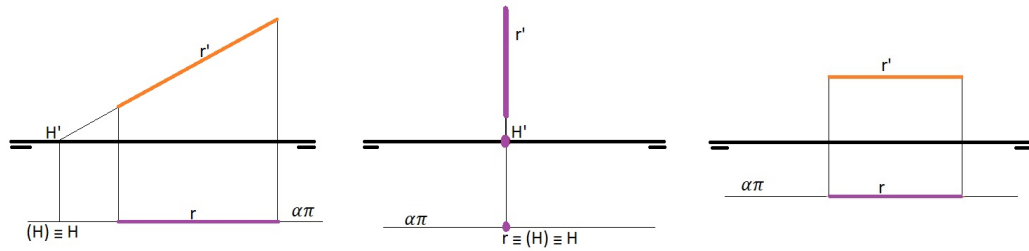
Quando uma reta Frontal ou uma reta Vertical estiver contida em um plano Frontal, o traço horizontal da reta estará sobre o traço horizontal do plano e a projeção horizontal da reta coincidirá com o traço horizontal do plano (Fig. 19 e 20).

Quando uma reta Fronto-horizontal estiver contida em um plano Frontal, a projeção horizontal da reta coincidirá com o traço horizontal do plano (Fig. 21).

Figura 19

Figura 20

Figura 21

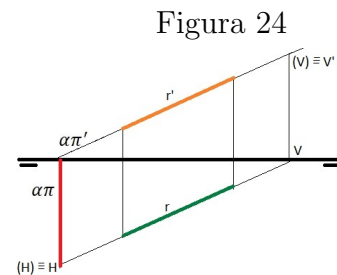
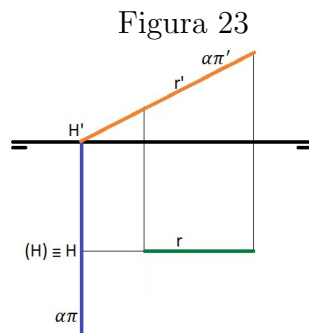
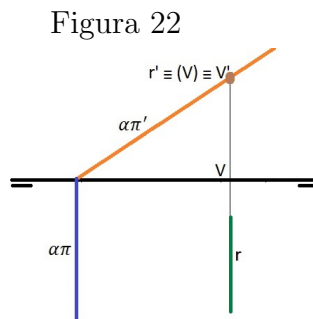


4. Retas de um plano de Topo:

O plano de Topo só pode conter retas que sejam oblíquas ao plano horizontal de projeção ou perpendiculares ao plano vertical de projeção: de Topo, Frontal e Qualquer. Quando uma reta de Topo estiver contida em um plano de Topo, sua projeção vertical e o seu traço vertical estarão sobre o traço vertical do plano (Fig. 22).

Quando uma reta Frontal estiver contida em um plano de Topo, sua projeção vertical coincidirá com o traço vertical do plano e o seu traço horizontal estará sobre o traço horizontal do plano (Fig. 23).

Quando uma reta Qualquer estiver contida em um plano de Topo, sua projeção vertical coincidirá com o traço vertical do plano, seu traço vertical estará sobre o traço vertical do plano e o seu traço horizontal estará sobre o traço horizontal do plano (Fig. 24).



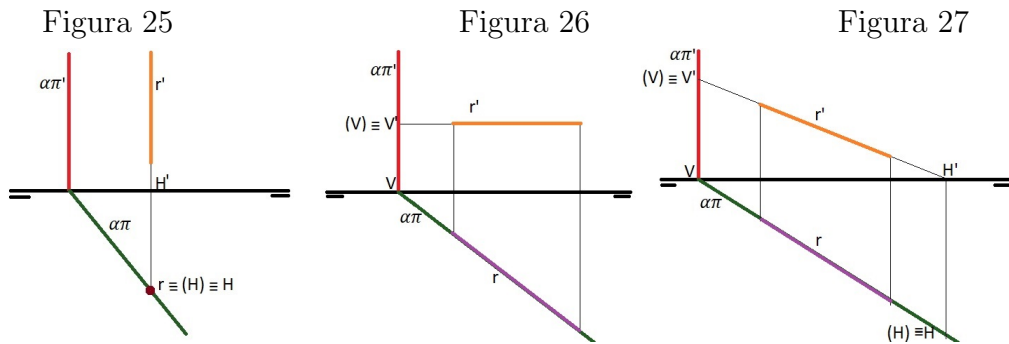
5. Retas de um plano Vertical:

O plano Vertical só pode conter retas que sejam oblíquas ao plano vertical de projeção ou perpendiculares ao plano horizontal de projeção: Vertical, Horizontal ou Qualquer.

Quando uma reta Vertical pertencer a um plano Vertical, sua projeção horizontal e o seu traço horizontal estarão sobre o traço horizontal do plano (Fig. 25).

Quando uma reta Horizontal estiver contida em um plano Vertical, sua projeção horizontal coincidirá com o traço horizontal do plano e o seu traço vertical estará sobre o traço vertical do plano (Fig. 26).

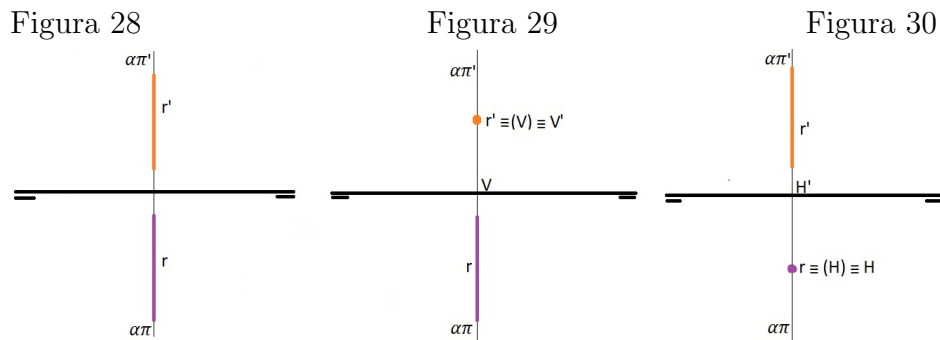
Quando uma reta Qualquer estiver contida em um plano Vertical, sua projeção horizontal coincidirá com o traço horizontal do plano, seu traço horizontal estará sobre o traço horizontal do plano e o seu traço vertical estará sobre o traço vertical do plano (Fig. 27).



6. *Retas de um plano de perfil:*

O plano de Perfil só pode conter retas ortogonais à linha de terra: de Perfil, Vertical e de Topo.

Quando qualquer um destes tipos de reta pertencer a um dado plano de Perfil, a abscissa da reta será a mesma da reta de Perfil (Fig. 28, 29 e 30).



7. *Retas de um plano de Rampa:*

O plano de Rampa só pode conter retas que sejam paralelas à linha de terra ou oblíquas aos dois planos de projeção: de Perfil, Qualquer e Fronto-horizontal.

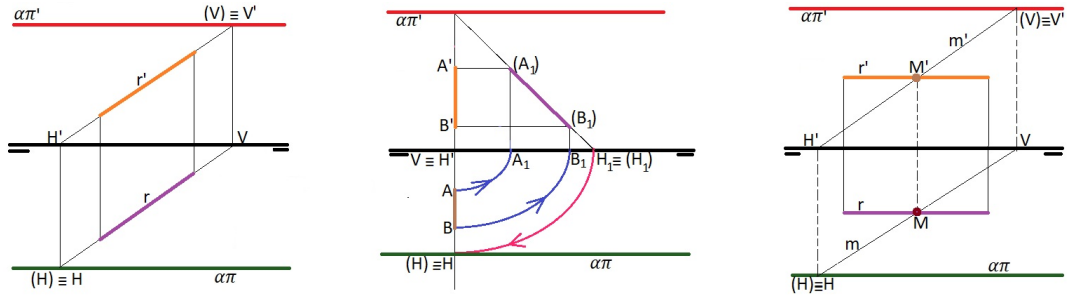
Quando uma reta de Perfil ou uma reta Qualquer pertence a um plano de Rampa, seus traços estão sobre os traços de mesmo nome do plano (Fig. 31 e 32). No caso da reta de Perfil, para verificar a sua pertinência a um plano de Rampa é necessário rebatê-la sobre o plano vertical de projeção, obtendo-se os seus traços.

Para se verificar se uma reta Fronto-horizontal pertence a um dado plano de Rampa, é necessário utilizar-se uma reta auxiliar, já que a reta Fronto-horizontal não tem traços sobre os planos de projeção. Na Figura 33, tem-se uma reta Fronto-horizontal (r) cuja pertinência a um dado plano de Rampa (α) foi provada utilizando-se a reta auxiliar (m). Como a reta auxiliar (m) pertence ao plano de Rampa e é concorrente com a reta Fronto-horizontal (r), esta última também pertence ao plano. Caso as duas retas não fossem concorrentes, a reta (r) não pertenceria ao plano.

Figura 31

Figura 32

Figura 33



8. Retas de um plano que Passa pela Linha de Terra

Assim como o plano de Rampa, o plano que Passa pela Linha de Terra só pode conter retas paralelas à linha de terra ou oblíquas aos dois planos de projeção: Fronto-horizontal, Qualquer e de Perfil.

No caso do plano que passa pela linha de terra, a regra geral de pertinência entre reta e plano não é suficiente para se afirmar que uma reta pertence a esse plano. Mesmo que os traços da reta coincidam com os traços do plano, a reta pode não estar contida no plano. Na Figura 34, por exemplo, a reta $(A)(B)$ tem seus traços na linha de terra, sobre os traços do plano (α) , e pertence ao plano. Já a reta $(A)(C)$, que também tem seus traços na linha de terra, sobre os traços do plano (α) , não pertence a esse plano.

Só é possível determinar se uma reta pertence a um plano que Passa pela Linha de Terra conhecendo-se uma reta auxiliar do plano. Assim, sempre que se desejar saber se uma reta dada pertence a um plano que Passa pela Linha de Terra, deve-se traçar uma reta auxiliar pertencente ao plano e, posteriormente, verificar se esta é concorrente com a reta dada. Caso haja concorrência, a reta dada pertence ao plano.

Figura 34

