

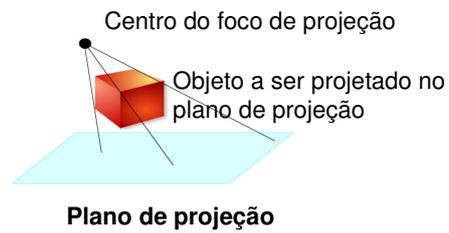
1.Questionamento

Como desenharemos um objeto Real tridimensional em uma folha de papel?

Como faremos se quisermos mandar um desenho de uma peça para um fornecedor ou para outra seção da empresa?

Os métodos de representação gráfica das figuras

1.Introdução ao estudo das projeções



Alterando as características geométricas dos três elementos (centro, objeto e plano) surgem as diversas projeções, que são subdivididas :

•Cônicas e

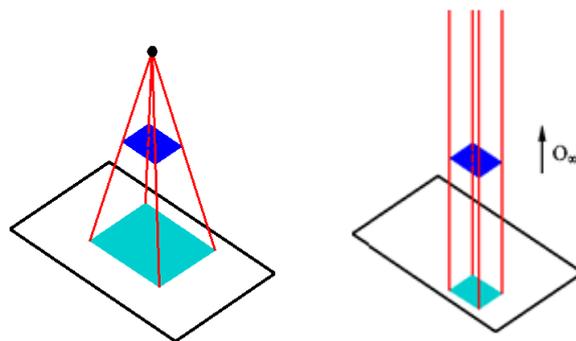
•Cilíndricas.

A diferença básica entre estas duas famílias de projeções está na localização do “centro de projeção”.

Quando o centro de projeções é afastado do plano, seus raios tendem a ficar paralelos. O centro está no infinito.

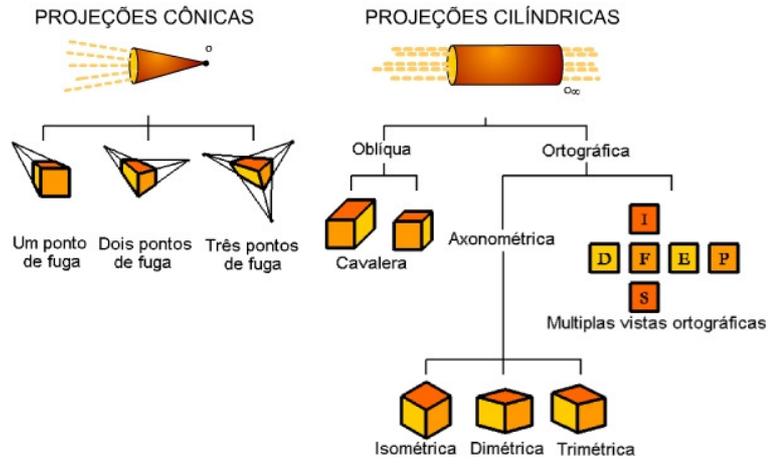
“centro próprio(O)”, - existe o centro de projeção,

“centro impróprio (O_{∞})” – o centro impróprio se encontra-se no infinito .



1 – quando o centro próprio transforma-se em centro impróprio

2. Projeções



3. Observe por 1 minuto a figura a seguir e tente compreendê-la tridimensionalmente.



Qual das duas figuras está mais legível para você?

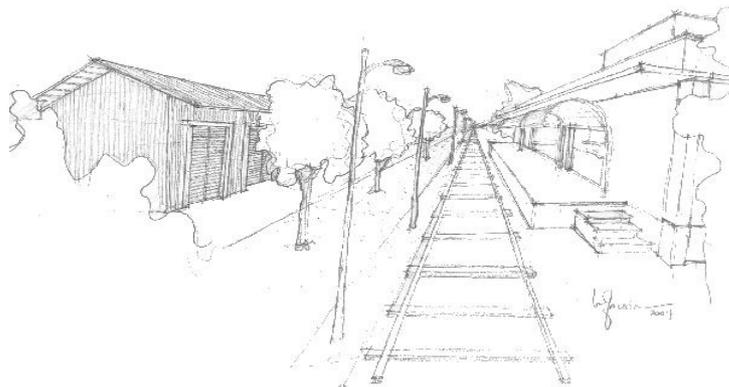
Na primeira figura usou-se a **Técnica de projeção cilíndrica**

Na segunda figura foi usada a **Técnica de projeção cônica**

São projeções **bidimensionais** de uma situação **tridimensional**.

A segunda figura está mais clara a compreensão. Utilizou-se a **Técnica de projeção cônica**.

A **Técnica de projeção cônica** estar mais próximo de como nossos olhos vêem.



4 - uma visão cônica

Embora saibamos que trilhos da linha de trem são paralelos e portanto “nunca deveriam se encontrar”, podemos ver seu encontro “eles se encontram num ponto de fuga (PF)”.

Como este ponto é real apenas para nossos olhos dizemos que duas paralelas se encontram no infinito, onde está seu centro de projeções impróprio(O^∞).

Feedback 1 - Atividade 1

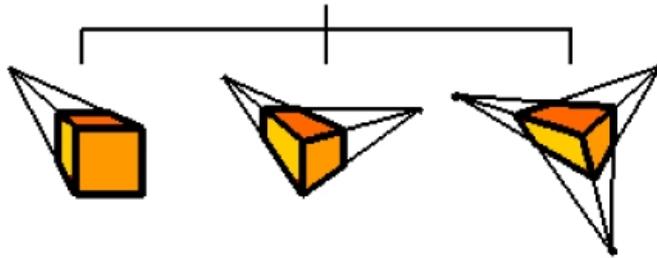
1.Qual a família de projeções mais próxima de como “enxergamos” o mundo?

2.Qual o tipo de projeção mais adequada quando queremos transmitir informações técnicas a respeito de um elemento físico?

2.1 Projeções Cônicas

Por aproximar-se muito do modo como “enxergamos”, as técnicas com projeções cônicas, também chamadas de “Perspectivas”, são muito utilizadas quando desejamos representar algo realisticamente.

Quando temos um centro de projeção próprio, deste centro saem raios de projeção divergentes em direção ao plano de projeções. Isto provoca projeções com o que chamamos de “pontos de fuga”.



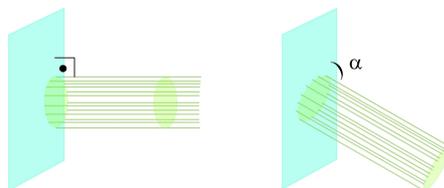
5 – perspectivas com 1, 2 e 3 pontos de fuga

2.2 Projeções Cilíndricas

No Desenho Técnico, as projeções cilíndricas são muito utilizadas para transmitir informações relacionadas ao dimensionamento das peças.

As Projeções Cilíndricas podem estar posicionadas basicamente de dois modos em relação ao plano de projeção:

- perpendicularmente (ortogonalmente)
- inclinadas (obliquas).



6 – projeções cilíndricas ortogonais e oblíquas



projeções cilíndricas oblíquas e ortogonais

Cada um dos dois casos resulta em outras sub famílias de projeções.

Nas projeções **OBLIQUAS**: *cavaleira e militar* (vão de pássaro).

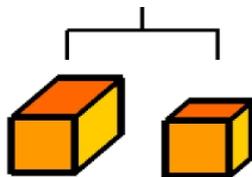
Nas projeções **ORTOGONAIS**: *Axonométricas e Vistas Ortográficas*.

2.2.1 Projeções Cilíndricas Oblíquas

CAVALEIRAS

É quando UMA DAS FACES DO OBJETO é PARALELA ao plano de projeção.

7 - projeções cilíndricas oblíquas cavaleiras

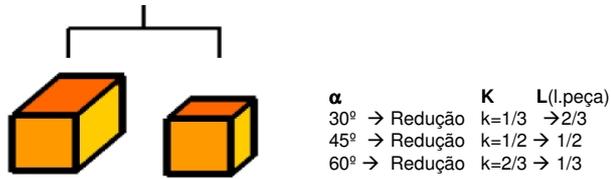


Perspectiva Cavaleira

É um tipo de representação gráfica de uma projeção oblíqua oriunda da figura com uma de suas faces paralelas ao plano de projeção.

As peças que se prestam a esse tipo de representação têm forma originária de sólidos prismáticos ou cilíndricos retos.

2.2.1 Projeções Cilíndricas Obliquas cavaleiras



Considerações:

- Dependendo do posicionamento do plano de projeção em relação ao objeto (Vertical ou Horizontal).
- Dependendo do ângulo de projeção das fugantes (arestas que saem da face paralela ao plano de projeção)

É necessário fazer uma certa proporção de redução da profundidade da peça (nas fugantes) a fim de apresentá-la melhor.

Na figura dois cubinhos em projeção cavaleira, sendo que o primeiro manteve todas suas medidas em verdadeira grandeza. Observe que ele não parece um cubo, por isto é necessário fazer as reduções.

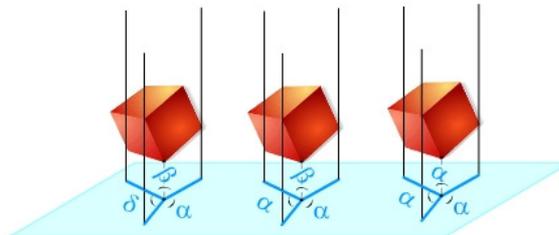
8 - Projeções Cilíndricas Axonométricas

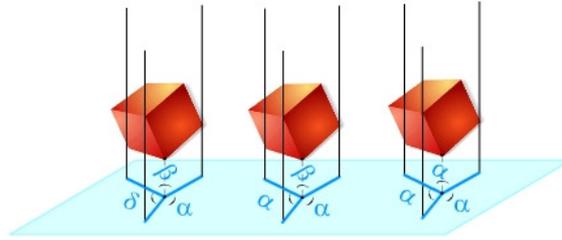
Considerando:

- Os raios de projeção estão perpendiculares ao plano de projeções.
- As faces do objeto não estão paralelas ao plano de projeções

Quando um de seus vértices do cubinho está mais próximo do plano de projeção temos a projeção das 3 arestas que derivam deste vértice no plano de projeções.

Por referência às coordenadas x, y e z, chamamos de Projeções Cilíndricas Axonométricas (medidas pelo eixo (x,y,z)).





Dependendo das angulações destas arestas em relação ao plano de projeções temos três tipos de situações:

•**Projeções cilíndricas axonométricas trimétricas;**

Os 3 ÂNGULOS projetados no plano são DIFERENTES entre si.

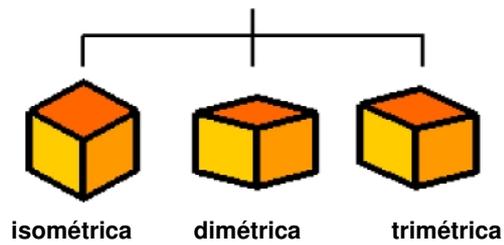
•**Projeções cilíndricas axonométricas dimétricas;**

Os 2 ÂNGULOS projetados no plano são IGUAIS e um diferente

•**Projeções cilíndricas axonométricas isométricas.**

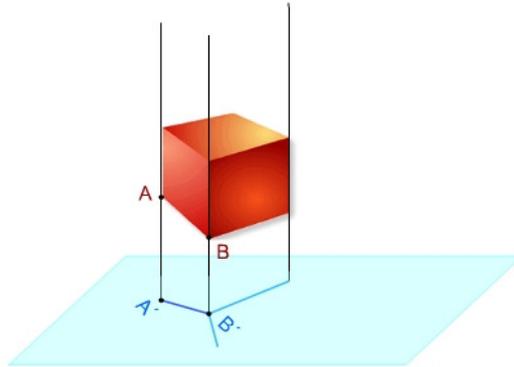
Os 3 ÂNGULOS projetados no plano são IGUAIS entre si.

9- projeções cilíndricas ortogonais axonométricas:



Na prática do desenho técnico para projetos arquitetônicos a projeção mais utilizada das axonométricas é a ISOMÉTRICA.

Observando na figura abaixo, a aresta AB sofre uma redução quando projetada no plano com o nome de A'B'. No caso da isométrica, esta redução resulta numa distância de 0,82 para cada 1,00.



Porém, para simplificar o processo, assume-se que as projeções estão em verdadeira grandeza (VG) e utilizamos o que chamamos de isométrica simplificada, ou seja, se é 1,0 desenhamos 1,0 e não 0,82.

A grande vantagem em adotarmos este tipo de projeção é a facilidade com relação a sua construção, tem-se apenas LINHAS PARALELAS na construção, todas em VG.

Para a construção de um objeto utilizando a projeção isométrica simplificada temos os seguintes passos:

1. traçar a linha base horizontal;
2. definir um ponto inicial nesta linha;
3. traçar as duas linhas opostas a partir deste ponto a 30° da linha base;
4. traçar uma linha saindo do ponto perpendicular a linha base.
5. traçar paralelas de todas as linhas e colocar as medidas em VG nelas.

A partir daí o processo é: traçar sempre paralelas às linhas de 30° e à de 90° colocando sempre a medida real nas respectivas linhas.

Feedback 2 - Atividade 2

3. Quais as diferenças entre projeções dimétricas, trimétricas e isométricas?

A- os ângulos derivados das arestas projetadas no plano variam

B- os ângulos derivados das arestas projetadas no plano não variam

4. Por que usamos a projeção isométrica simplificada ao invés da real?

A- porque podemos assim fazer as reduções necessárias de modo mais simples

B- porque podemos assim transmitir as medidas reais de modo mais simples

5. Quais projeções pertencem a família das projeções cilíndricas ortogonais?

A- militar, vôo de pássaro, cônica

B- militar, vôo de pássaro, dimétrica

C- isométrica, trimétrica, dimétrica

6. Como fazemos para desenhar uma projeção isométrica simplificada partindo de um ponto numa linha base?

A- traçamos uma linha vertical e duas inclinadas a 30° da linha base

B- traçamos uma linha vertical, uma linha a 30° da linha base e outra a 60° da linha base

C- traçamos uma linha vertical e duas a 45° da linha base

7. Como fazemos para colocar as medidas nas linhas de uma projeção isométrica simplificada enquanto estamos construindo?

A- colocamos na linha base e rebatemos até a linha desejada

B- colocamos diretamente na linha desejada, considerando uma redução de 0,82

C- colocamos diretamente sobre a linha desejada sem considerar a redução de 0,82

Atividade semipresencial on-line

Desenho Técnico

www.drb-assessoria.com.br/desenhotecnico.htm

8-Desenhe uma projeção cilíndrica axonométrica isométrica simplificada de seu quarto considerando as portas, janelas, paredes e piso. Indique a escala utilizada.

3. VISTAS ORTOGRÁFICAS

As Vistas ortográficas derivam-se das projeções cilíndricas ortogonais. Uma das principais aplicações utilizadas na Engenharia são as projeções de objetos com o observador posicionado a uma distância infinita do plano de projeção, na direção do vetor normal do plano.

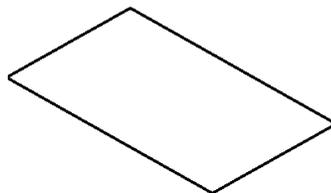
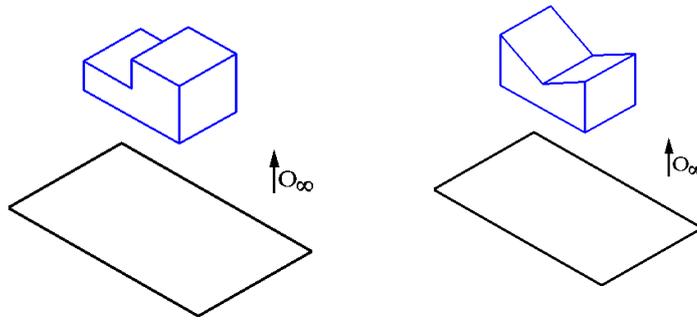


fig - Projeção cilíndrica de um sólido

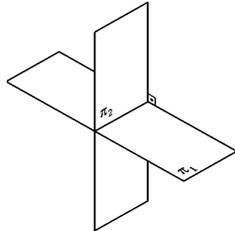
Utilizando apenas um plano de projeção, a imagem projetada pode ser a mesma de outro objeto projetado, conforme mostrado na seqüência a seguir:



10 - Projeção de dois objetos distintos resultando a mesma imagem

Sistema Mongeano de Projeções

O matemático [Gaspard Monge](#) (1746–1818) criou o MÉTODO DE DUPLA PROJEÇÃO ORTOGONAL, em meio às guerras napoleônicas, utilizando dois planos π_1 e π_2 dispostos de maneira ortogonal entre si.



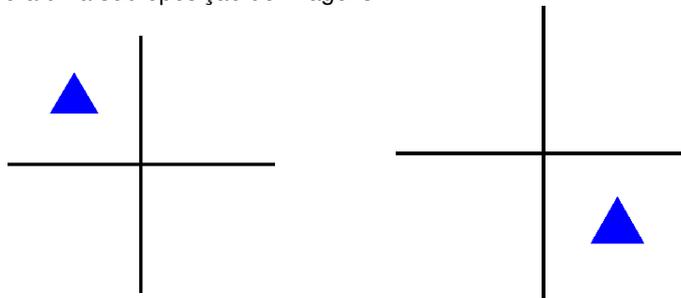
Planos ortogonais entre si e suas nomenclaturas

Considerando os quatro diedros, verifica-se a necessidade da escolha de um dos diedros.

A representação final das projeções não poderá ser um conjunto de planos perpendiculares entre si.

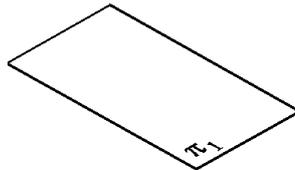
Desta maneira, os planos devem ser rotacionados de tal maneira que todas as imagens projetadas estejam em um mesmo plano.

No caso de um objeto estar no segundo ou no quarto diedro, haverá uma sobreposição de imagens:



Sobreposição das projeções dos objetos do segundo e quarto diedros

Nos desenho técnico brasileiro utilizamos o primeiro diedro como base para a construção das vistas.



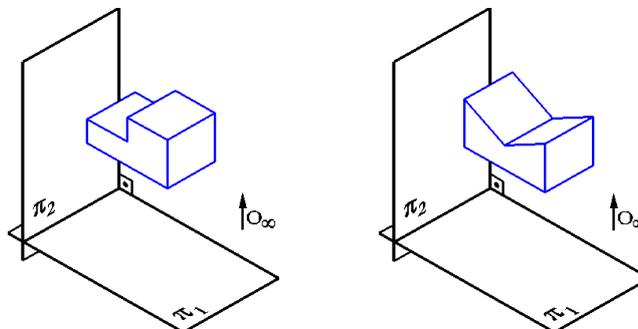
método da Dupla Projeção Ortogonal

Deve-se notar que houve uma aresta representada com uma linha tracejada. Isto ocorre pelo fato de que a aresta não pode ser vista diretamente pelo observador.

As arestas invisíveis devem ser representadas de maneira tracejada.

Em muitos casos, duas vistas são necessárias para representar univocamente um objeto.

Entretanto, existem casos em que duas representações podem não ser suficientes:

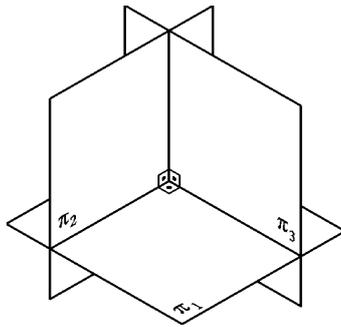


projeção de dois objetos distintos resultando as mesmas imagens

Nota-se que as projeções nos dois planos são idênticas entre si.

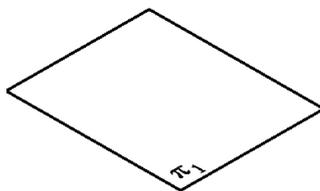
Para garantir que um objeto seja representado sem que haja nenhuma dúvida sobre suas características, são utilizados três planos de projeção.

Estes planos são dispostos de maneira ortogonal entre si, dois a dois, de maneira semelhante às faces de um cubo.



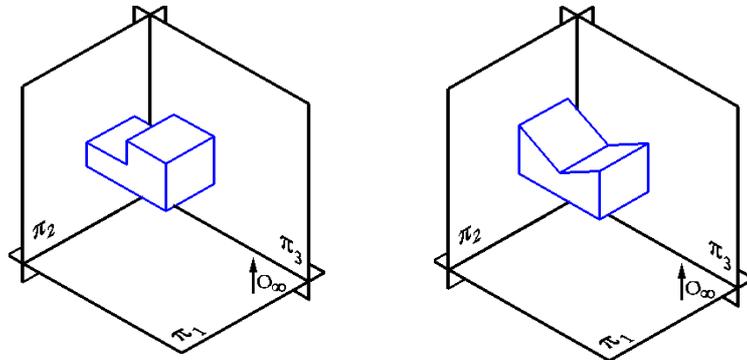
três planos de projeção ortogonais entre si

Desta vez, serão necessárias três projeções simultâneas de um mesmo objeto com o observador alocado a uma distância infinita de cada um dos planos, nas direções dos respectivos vetores normais.



projeção do objeto em três planos

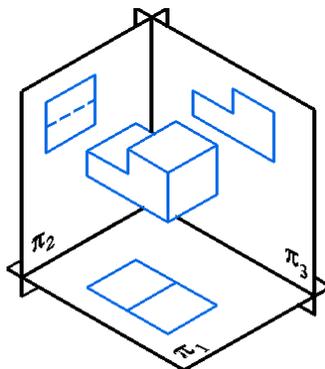
Um outro exemplo mostra que com as três vistas, pelo menos uma delas será diferente das vistas projetadas dos outro objeto.



projeção de dois objetos distintos resultando em pelo menos uma imagem diferente

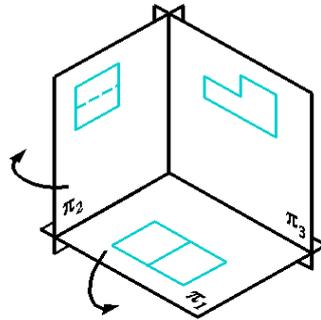
Épura Mongeana

Uma vez que não existe mais nenhuma dúvida com relação ao objeto projetado pode-se desconsiderar o objeto e utilizar apenas as suas projeções.



remoção do objeto

Para manipular estas representações com facilidade, os planos deverão ser rotacionados de tal maneira que as representações sejam dispostas em um único plano.



abertura da épora

Esta representação das vistas ortográficas em um único plano é denominada ÉPURA MONGEANA.

As VISTAS ORTOGRÁFICAS são as representações das projeções de um objeto em planos distintos, defasados de 90° entre si.

As vistas são descritas em um único plano denominado Épura Mongeana.

As vistas ortográficas podem ser classificadas em:

Vistas ortográficas principais;

Vistas ortográficas auxiliares;

Vistas seccionais.

As vistas ortográficas principais são as projeções de um objeto em planos cujos vetores normais coincidam com as direções dos eixos da base.

As vistas ortográficas auxiliares são projeções em um plano auxiliar que pode ser alocado e rotacionado de maneira conveniente para que planos inclinados e oblíquos possam ser representados em sua verdadeira grandeza.

Os cortes e seções são representações da intersecção de um plano secante com o objeto de interesse, exaltando detalhes internos aos objetos.

10 As 6 Vistas Principais

Lembrando que foram utilizados três planos de projeção para identificar univocamente o objeto, podem ser utilizados outros planos ortogonais entre si, dois a dois, de tal maneira que os planos de projeção sejam distribuídos como as faces de um cubo. Estas seis faces possuirão seis imagens simultâneas de objeto.

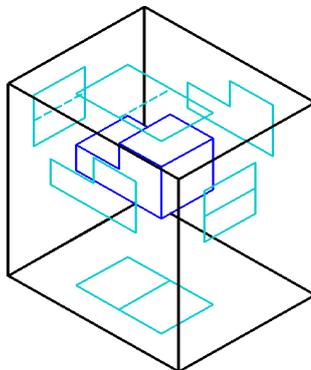


fig - os seis planos de projeção

Para representar as seis vistas, deve-se abrir os planos sob a forma de é pura com a seguinte distribuição:

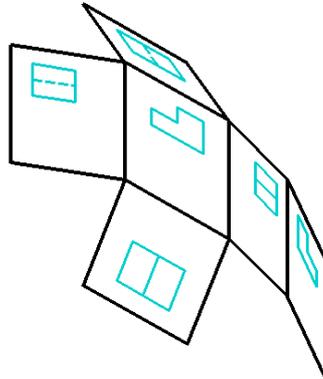


fig - abertura da é pura

VISTA FRONTAL. **F**

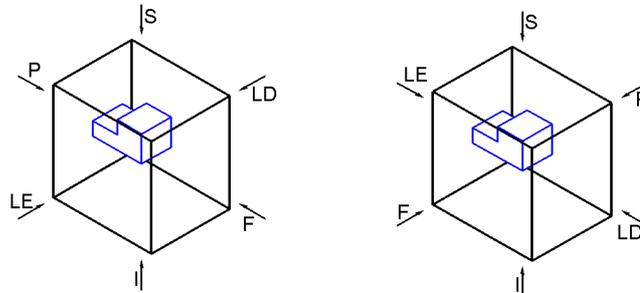
VISTA LATERAL DIREITA. **LD**

VISTA LATERAL ESQUERDA. **LE**

VISTA SUPERIOR. **S**

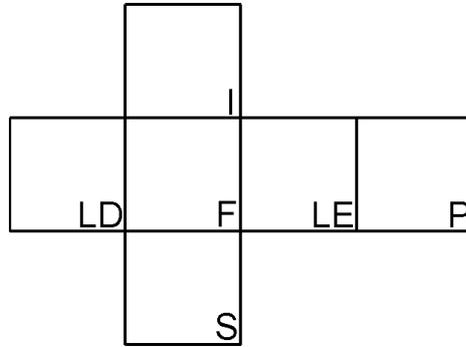
VISTA INFERIOR. **I**

VISTA POSTERIOR. **P**



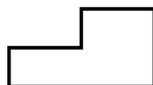
11- nomenclatura das vistas

Quando a écura é aberta, obtêm-se a seguinte distribuição das vistas ortográficas:



11 disposição das vistas pelo primeiro diedro

Um cuidado a ser tomado consiste no espaçamento entre as vistas da écura. Este espaçamento deve ser o mesmo entre todas as vistas ortográficas principais.



11- As seis vistas ortográficas principais

12- Aplicação no projeto arquitetônico

No projeto arquitetônico usamos basicamente as vistas principais que, utilizadas no 1º diedro, conforme especificam as normas de desenho brasileiras. Estas vistas são geradas do seguinte modo.

