

# Geometria Descritiva

Fonte : PRINCIPE JR, A.R., *Noções de Geometria Descritiva V. 1*, 36. ed., Sao Paulo : Nobel, 1983.



É a ciência que tem por objetivo representar num plano (2D) as figuras do espaço (3D) de maneira tal que, nesse plano, **se possam resolver todos os problemas relativos a essas figuras.** A Geometria Descritiva foi criada no fim do século XVIII pelo matemático francês **GASPAR MONGE (1746-1818).**

A compreensão da Geometria Descritiva só é possível se o estudante for adquirindo conhecimentos gradativamente. É impossível aprender a ler sem conhecer as cinco vogais. Da mesma forma, **é impossível estudar Geometria Descritiva sem conhecer o alfabeto do ponto, da reta e do plano**, objeto principal desta disciplina. Aplicando na Arquitetura, Topografia e Computação Gráfica.

# Classificação das Projeções

A projeção de um objeto é a sua **REPRESENTAÇÃO GRÁFICA** num plano.

Como os objetos **têm três dimensões**, a sua representação num plano bidimensional dá-se em conformidade com artifícios técnicos, para tanto, **são considerados os elementos básicos da projeção.**

1. Plano de projeção
2. Objeto
3. Projetante, ou raio projetante
4. Centro de projeção



# Classificação das Projeções

A **PROJETANTE** é a reta que passa pelos pontos do objeto e intercepta o plano de projeção. Pode ser oblíqua ou ortogonal ao plano de projeção, dependendo da direção adotada.

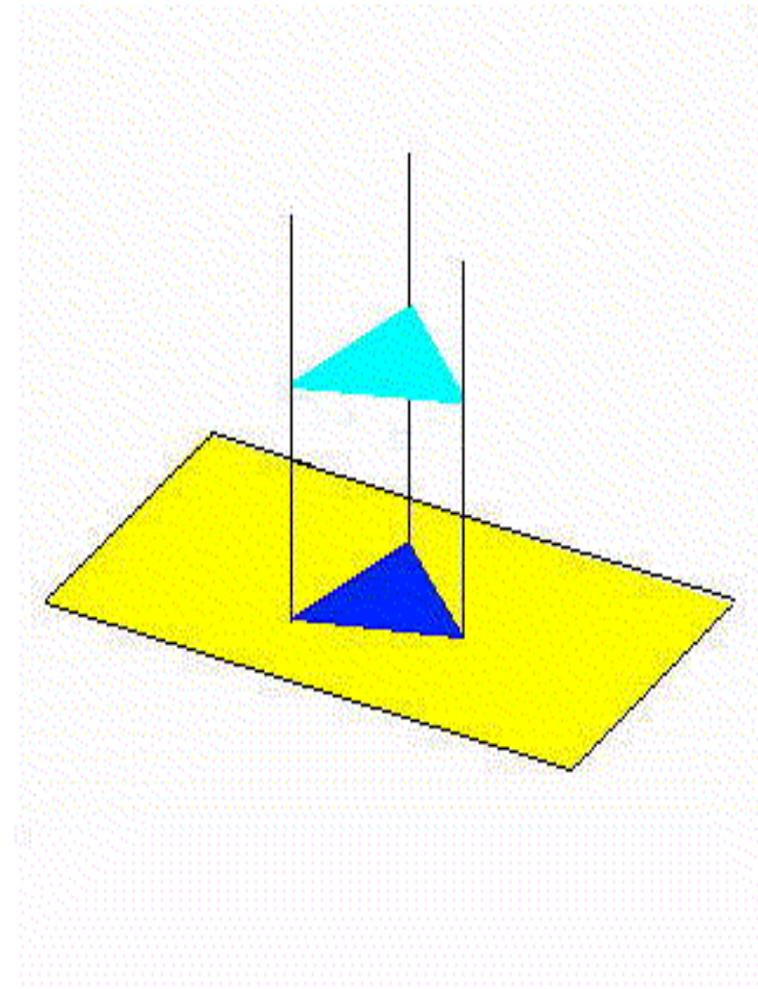
**CENTRO DE PROJEÇÃO** é o ponto fixo de onde partem ou por onde passam as projetantes.

**CLASSIFICAÇÃO:** os sistemas de projeções são classificados de acordo com a posição ocupada pelo **CENTRO DE PROJEÇÃO**. Esse centro pode ser finito ou infinito, **determinando: o SISTEMA CÔNICO e o SISTEMA CILÍNDRICO, respectivamente.**

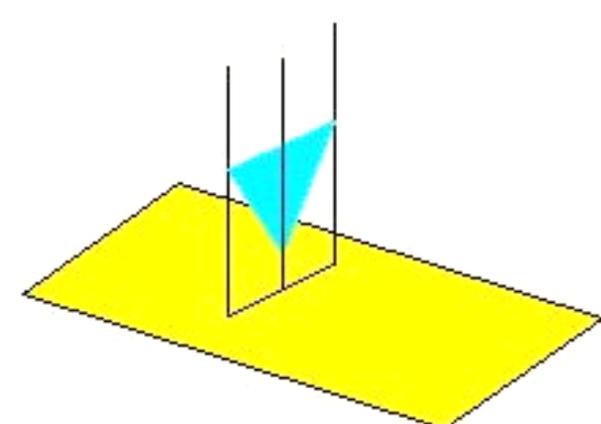
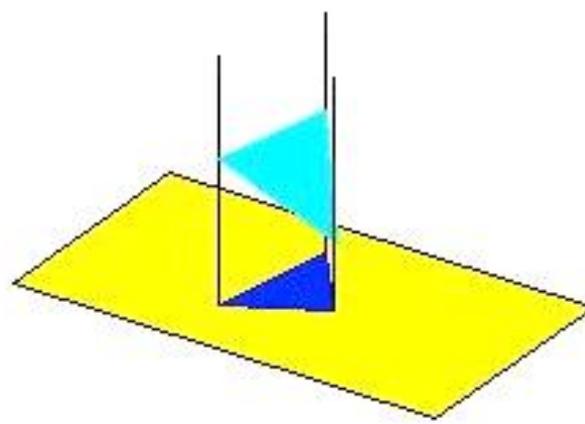
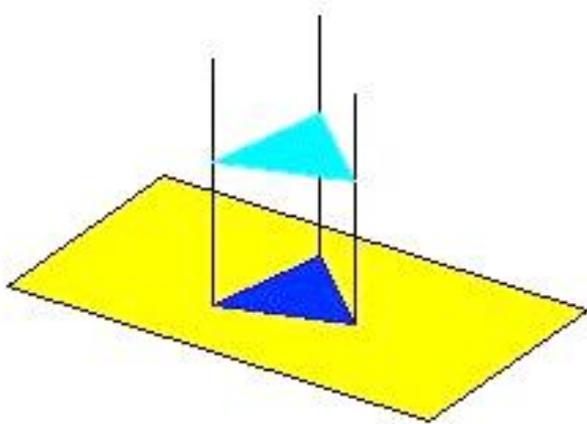
# Classificação das Projeções

Um objeto pode ocupar qualquer posição no espaço em relação ao plano de projeção.

Vejamos o que acontece com a projeção de um triângulo quando este muda de posição no espaço. No exemplo, vamos manter um dos lados do triângulo fixo no espaço e movimentar o terceiro vértice.



# Classificação das Projeções



**OBJETO PERTENCE A UM PLANO PARALELO EM RELAÇÃO AO PLANO DE PROJEÇÃO.**

A projeção do objeto é exatamente igual ao objeto do espaço e dizemos que a projeção está em **VERDADEIRA GRANDEZA (VG)**

**OBJETO PERTENCE A UM PLANO OBLÍQUO EM RELAÇÃO AO PLANO DE PROJEÇÃO.**

Há uma acentuada mudança na projeção do objeto, ele não está em VG, pois a projeção não apresenta a real superfície do objeto

**OBJETO PERTENCE A UM PLANO PERPENDICULAR EM RELAÇÃO AO PLANO DE PROJEÇÃO.**

Neste caso a projeção do triângulo reduz-se a um segmento de reta.

# SISTEMA CILÍNDRICO ORTOGONAL

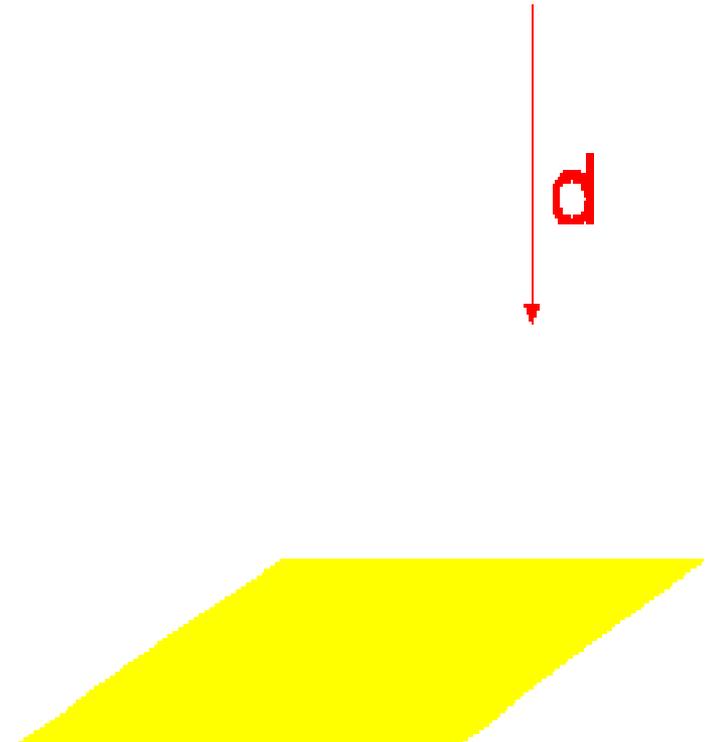
- Os elementos são:
- PLANO DE PROJEÇÃO,
- CENTRO DE PROJEÇÃO NO INFINITO,
- RAIOS PROJETANTES PARALELOS,
- DIREÇÃO DAS PROJETANTES,
- OBJETO E SUA PROJEÇÃO.



# SISTEMA CILÍNDRICO ORTOGONAL

## SISTEMA DE PROJEÇÃO CILÍNDRICO OU PARALELO ORTOGONAL (SPP)

As projetantes partem do infinito e têm direção ortogonal em relação ao plano de projeção, isto é, formam com o plano um ângulo de  $90^\circ$ .



# SISTEMA CILÍNDRICO OBLÍQUO

## SISTEMA DE PROJEÇÃO CILÍNDRICO OU PARALELO OBLÍQUA (SPP)

As projetantes partem do infinito e têm direção oblíqua em relação ao plano de projeção.



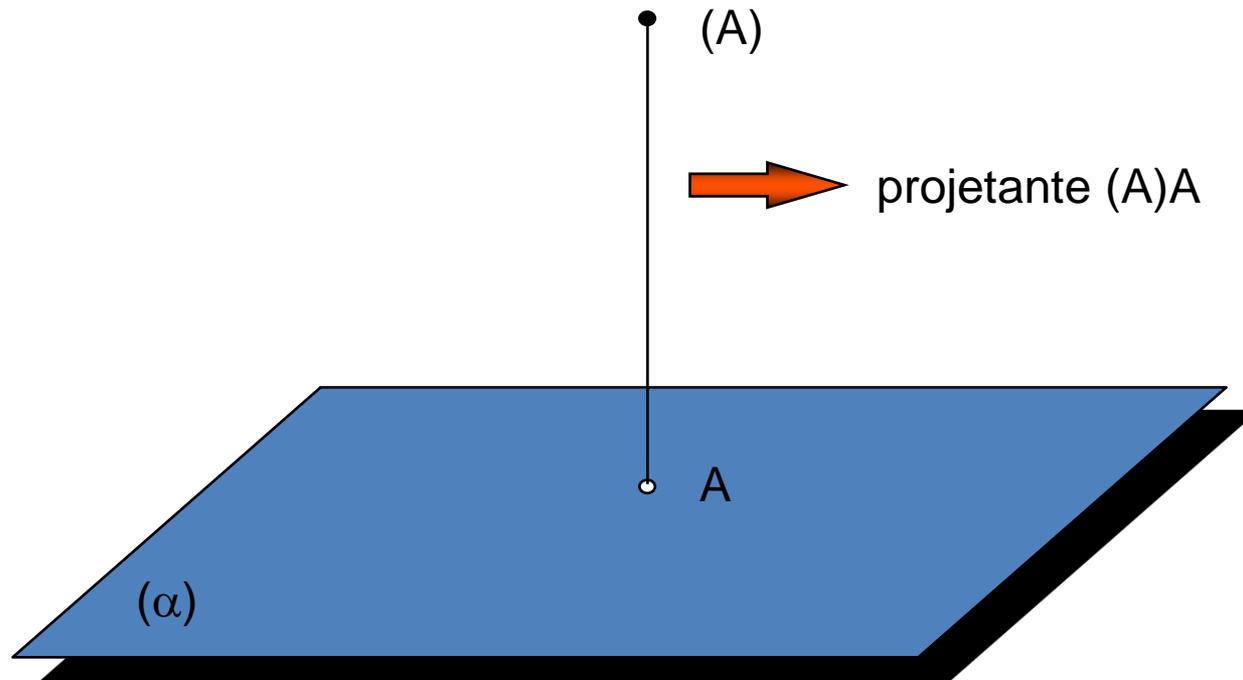
# SISTEMA CÔNICO

## SISTEMA DE PROJEÇÃO CÔNICO OU CENTRAL (SPC)

As projetantes partem de um ponto determinado e deformam a figura original



# PROJEÇÃO ORTOGONAL DE UM PONTO



Chama-se projetante de um ponto, a perpendicular baixada deste ponto ao plano de projeção.  $(A)A$  é a projetante do ponto  $(A)$ . Denomina-se “cota” o comprimento da projetante.

**CONVENÇÃO:** um ponto individualizado no espaço - ponto objetivo - é representado por uma letra maiúscula do alfabeto latino entre parênteses e sua projeção pela mesma letra sem parênteses.

# PROJEÇÃO ORTOGONAL DE UM PONTO

## Determinação do Ponto

Para que um ponto fique bem determinado, podemos empregar dois métodos diferentes:

**1) Método dos Planos Cotados:** utiliza-se apenas um plano de projeção e a cota (comprimento da projetante) do ponto. Neste método, o plano de projeção é o plano horizontal tomado como plano de comparação - este é chamado PLANO COTADO, por que nele se inscreve a cota do ponto (positiva acima e negativa abaixo deste plano).

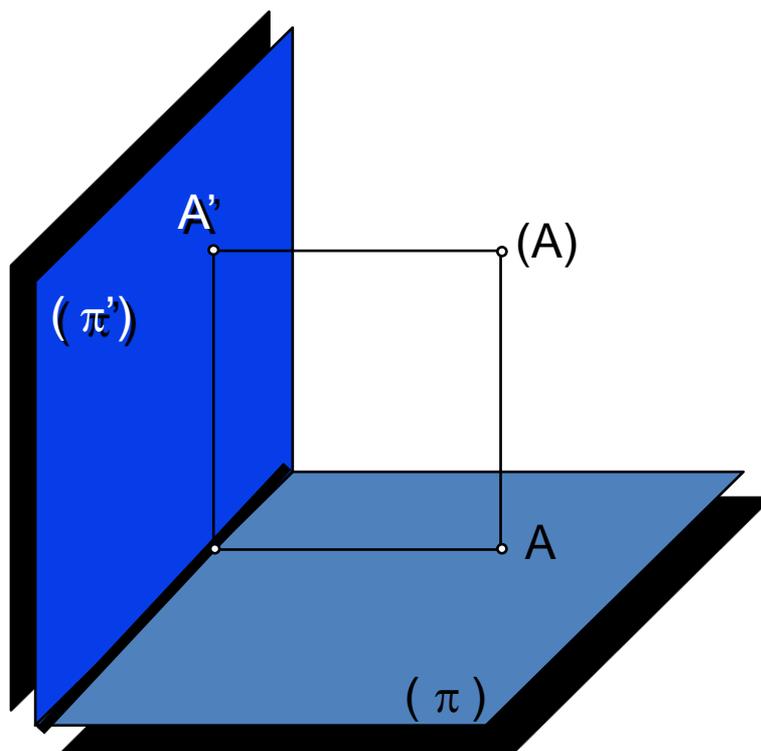


Uma reta será representada pela sua projeção horizontal e pelas cotas de dois dos seus pontos. A reta (A)(B) da Figura seria representada pela projeção horizontal AB e as cotas dos dois pontos - o ponto (A) possui cota igual a duas (2) unidades e o ponto (B) igual a três (3) unidades.

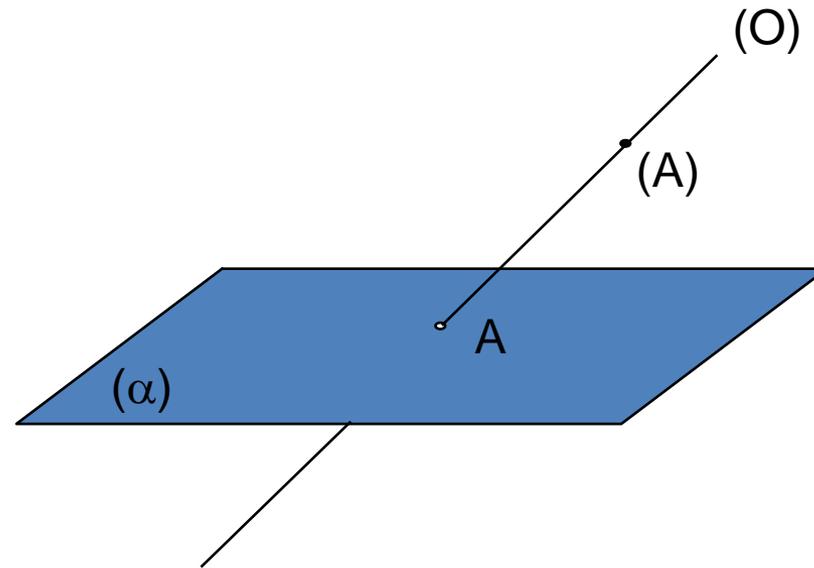
# PROJEÇÃO ORTOGONAL DE UM PONTO

## Determinação do Ponto

2) **Método das Projeções:** ao contrário do método anterior, que utiliza somente um plano de projeção, neste método, para que um ponto fique bem determinado, uma só projeção não é suficiente.

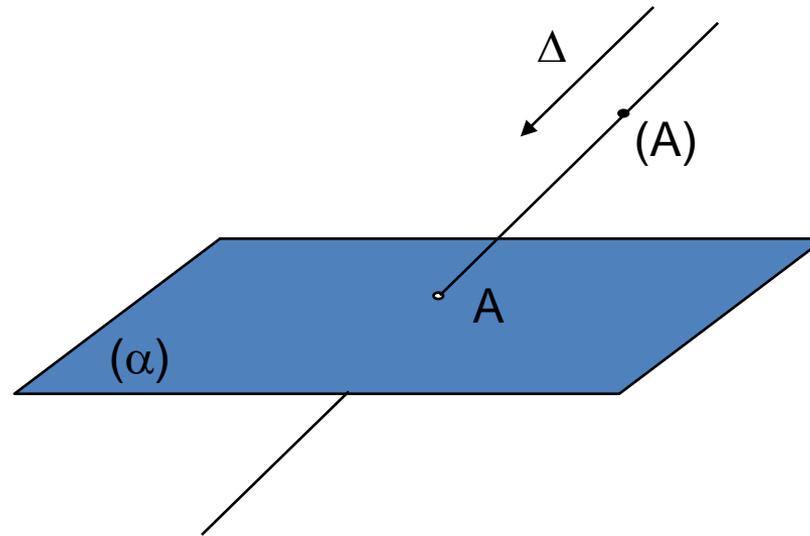


# SISTEMA DE PROJEÇÃO CÔNICO | PERSPECTIVO OU CENTRAL



- Suponha um ponto  $(A)$  no espaço e um plano qualquer  $(\alpha)$ .
- No sistema de projeção cônico, perspectivo ou central, considera-se um observador fixo em  $(O)$  (também denominado de centro de projeção).
- Se fizermos passar por  $(A)$  um raio visual partindo de  $(O)$  até encontrar o plano  $(\alpha)$ , vemos que  $A$  será a projeção de  $(A)$  sobre o plano de projeção  $(\alpha)$ , e a reta  $(O)(A)A$  será a projetante.

# SISTEMA DE PROJEÇÃO CILÍNDRICO OU PARALELO



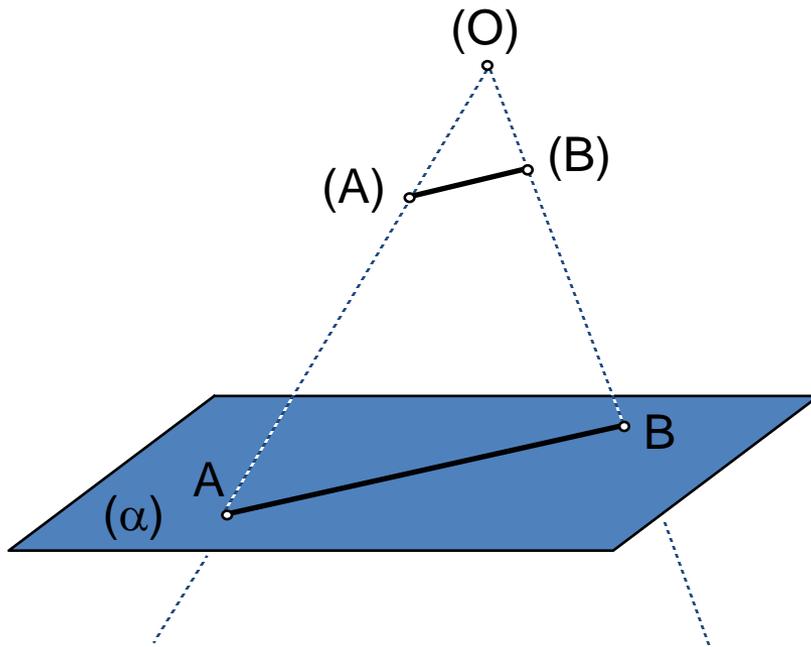
- No sistema de projeção cilíndrico ou paralelo, considera-se o ponto (O) (centro de projeção) lançado ao infinito. Conservando-se o mesmo ponto (A) e o plano ( $\alpha$ ) da Figura anterior, a projetante será paralela à uma direção ( $\Delta$ ).

*A diferença entre estas projeções será melhor entendida quando estudarmos a reta...*

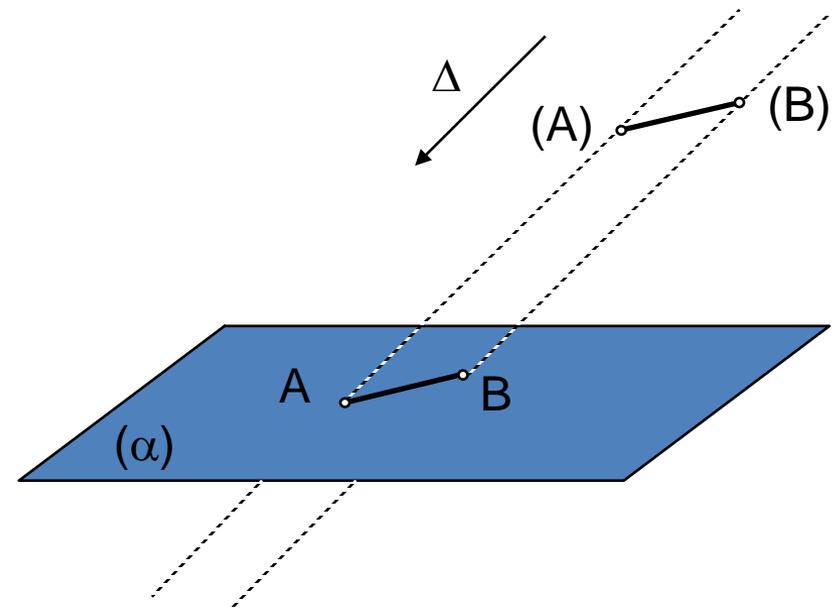
# SISTEMA DE PROJEÇÃO

Reta (A)(B) projetada no plano ( $\alpha$ ) quando o centro de projeção está a uma distância finita (SPC) ou não (SPP) do plano

SISTEMA DE PROJEÇÃO  
CÔNICO OU CENTRAL (SPC)

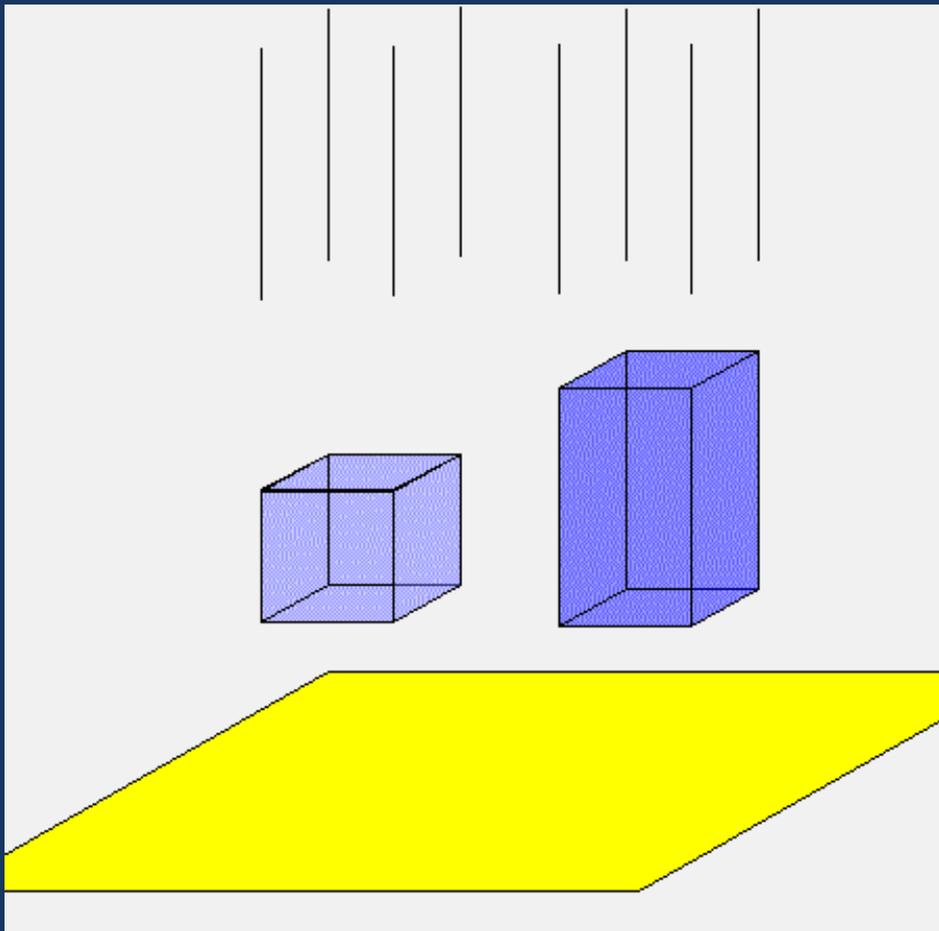


SISTEMA DE PROJEÇÃO  
CILÍNDRICO OU PARALELO (SPP)



# SISTEMA DE PROJEÇÃO

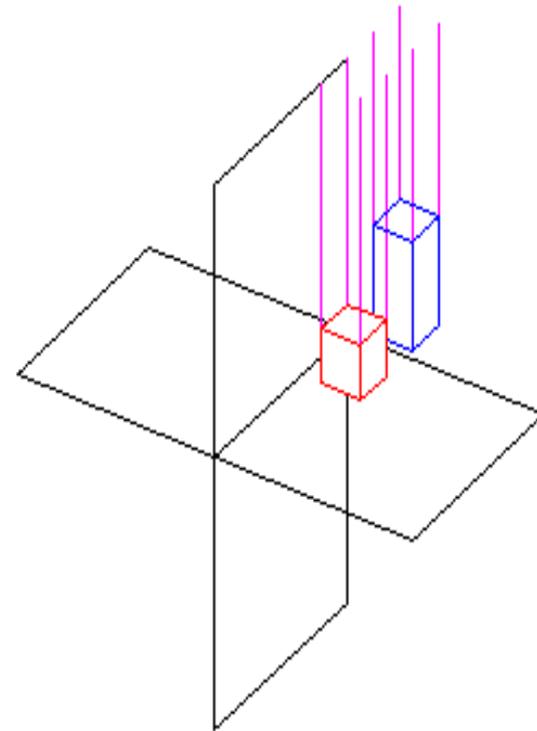
A projeção ortogonal de um objeto num único plano não é suficiente para a determinação da forma e da posição deste objeto no espaço.  
VEJA PORQUÊ



Os objetos são diferentes, mas observe que quando há uma sobreposição no espaço, as suas projeções coincidem!

# SISTEMA DE PROJEÇÃO

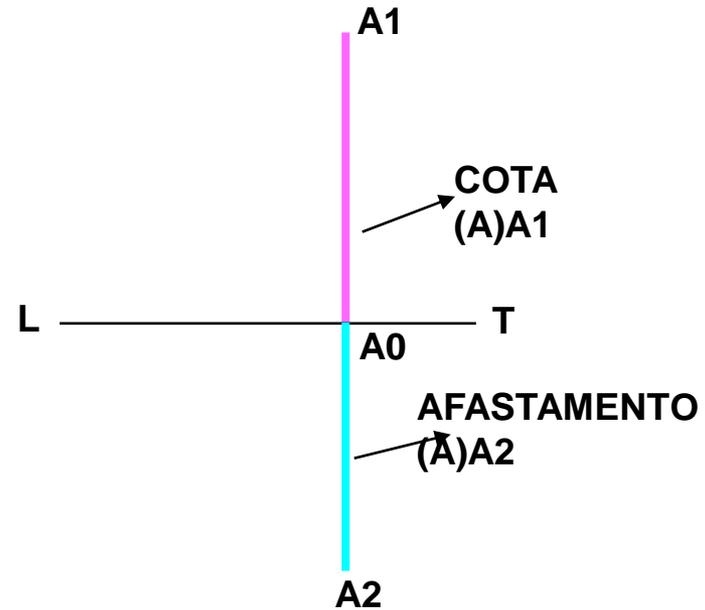
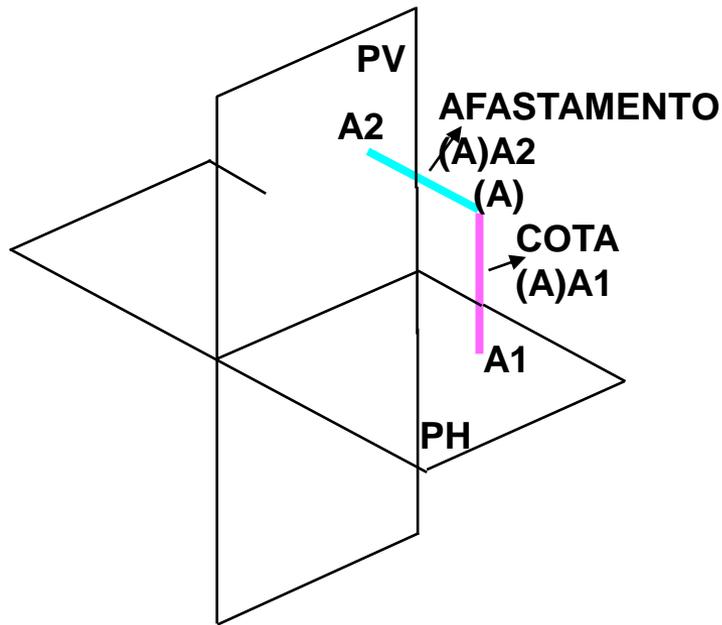
As projeções no PLANO VERTICAL são diferentes das projeções no PLANO HORIZONTAL, isto faz com que os objetos fiquem melhor definidos



**Gaspard Monge** solucionou este problema com a criação de um sistema duplo de projeção que tem o seu nome: **Projeções Mongeanas** ou **Sistema Mongeano de Projeção**. Através da aplicação dos conceitos básicos de Projeções Mongeanas , **qualquer objeto**, seja qual for sua forma, posição ou dimensão, **pode ser representado no plano bidimensional**, pelas suas **projeções cilíndricas ortogonais** .

O Sistema Mongeano de projeção utiliza uma **dupla projeção cilíndrico-ortogonal**, onde **2 planos** , um horizontal e um vertical, se interceptam **no espaço**, sendo portanto, em função de suas posições, perpendiculares entre si. **A intersecção desses planos determina uma linha chamada Linha de Terra (LT)**. Esses planos determinam no espaço **4 diedros** numerados no sentido anti-horário. Veremos mais detalhes adiante.

# ÉPURA



Podemos notar que na **épura**, as **duas projeções de um ponto pertencem à uma mesma reta perpendicular à L.T.** esta reta é denominada **linha de chamada**. A **distância de um ponto ao Plano Horizontal (PH)**, é denominada **COTA do ponto**; que em projeção é representada em **épura** pela distância da sua projeção vertical até a linha de terra.

A **distância de um ponto ao Plano Vertical (PV)**, é denominada **AFASTAMENTO do ponto**; que em projeção é representada em **épura** pela distância da sua projeção horizontal até a linha de terra.