

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE
Campus Mossoró

AULA 09 – DESENHO TÉCNICO

A GEOMETRIA DESCRITIVA E O SISTEMA MONGEANO

Prof^a: Karisa Lorena Carmo Barbosa Pinheiro

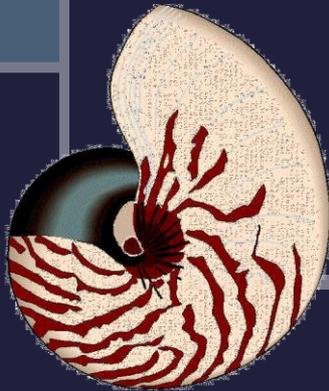
UM OLHAR NA NATUREZA



As colméias têm um padrão hexagonal ...



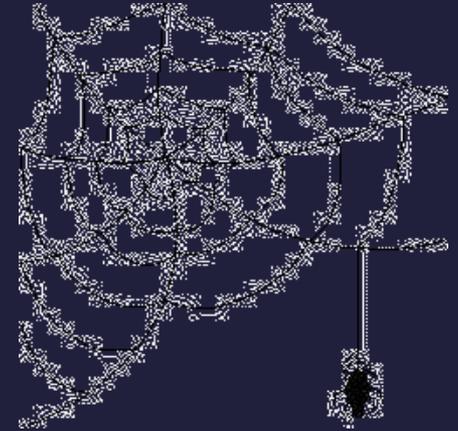
As asas dos insetos têm determinadas formas ...



A forma em espiral da concha do nautilus ...

UM OLHAR NA NATUREZA

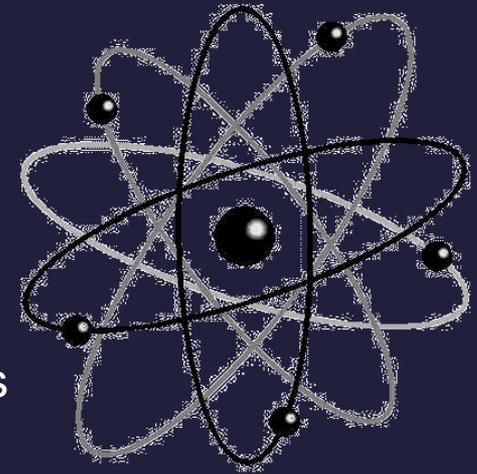
A teia da aranha



O que se verifica é que o Homem, no decorrer do tempo, foi saciando a sua curiosidade fazendo uso precisamente da Geometria, utilizando raciocínios lógicos.

A GEOMETRIA...

Os elétrons descrevem órbitas elípticas em torno do núcleo do átomo.



A Geometria trata de formas, das suas propriedades e das suas relações.

É o ramo da Matemática originado a partir da nossa percepção visual, e a vista é o nosso sentido mais forte.



HISTÓRICO





PINTURA PRÉ HISTÓRICA - GRUTA DE LASCAUX, FRANÇA



Civilizações Egípcia e Babilônica – conhecimento da geometria

Até que...

■ SÉC. XVIII

- **NECESSIDADES DA ENGENHARIA MILITAR;**
- **ACELERADO DESENVOLVIMENTO TÉCNICO;**
- **ESTUDO DA REPRESENTAÇÃO.**

■ FIM DO SÉC. XVIII

- **GASPAR MONGE FUNDAMENTA A GEOMETRIA DESCRITIVA.**

GASPAR MONGE

- **Gaspar Monge era de origem plebéia, filho de comerciante pobre (tempos de Luís XVI), capacidade intelectual que impressionou instrutores da Escola Militar de Mezières - passou de aluno a professor.**
- **Monge aliava qualidades pedagógicas notáveis, às suas capacidades de investigação.**
- **Foi Ministro da Marinha, tornou-se amigo de Napoleão Bonaparte, o acompanhou na expedição ao Egito.**
- **Militante ativo da Revolução Francesa.**



Sistemas de representação

1. ARTÍSTICA:

- **REPRESENTAÇÃO EM TELA O MAIS REAL POSSÍVEL, CENAS E OBJETOS TRIDIMENSIONAIS;**

2. TÉCNICA:

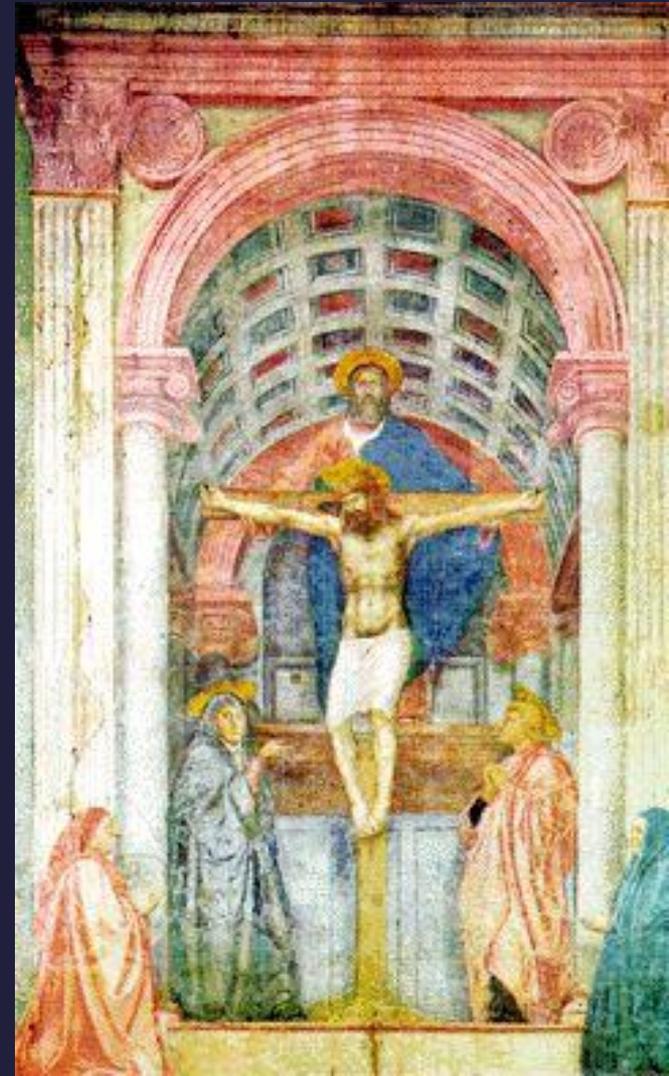
- **REPRESENTAR EM DESENHO OBJETOS, EDIFÍCIOS E FORTIFICAÇÕES, COM FINS DE FABRICAÇÃO OU CONSTRUÇÃO.**

A representação artística

“A Trindade com a Virgem São João e Donantes”. Masaccio, 1425.

Pintado em uma parede da Igreja Santa Maria Novela, Florença, é tido pelos historiadores como a primeira obra de um pintor renascentista que utilizou de forma consciente e sistemicamente a perspectiva linear.

Existe um ponto de fuga único situado no ponto médio da linha do horizonte. A LH está situada aproximadamente no nível do olho do observador.



- **PICASSO -
contestou o
padrão único
da
perspectiva
cônica.**





Guernica - 1937

A representação técnica

- **GD tem por objetivo:**
 - **A representação de figuras do espaço, a fim de estudar sua forma, dimensão e posição.**
 - **Para alcançar estas finalidades, a GD utiliza um sistema de projeções elaboradas por Gaspar Monge - sistema ortogonal ou diédrico.**

- **Sist. De Representação**

Épura

- **Método de projetividade**

Figura + imagem

- **Técnica**

Linha de terra + convenção de traços

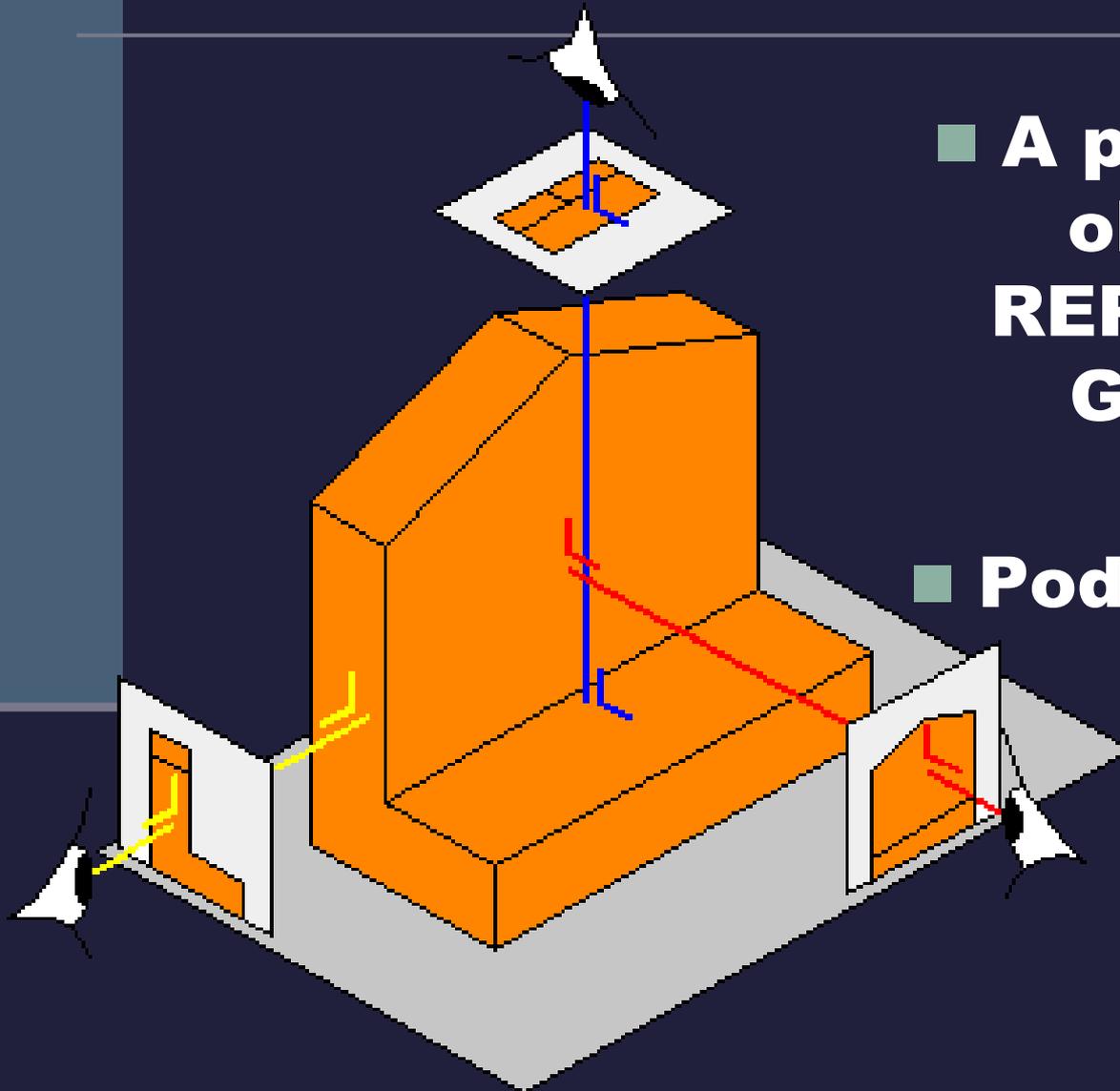
- **Processo**

Dupla imagem por projeções ortogonais

■ ***“A GD desenvolve a habilidade de imaginar objetos ou projetos no espaço, e não apenas a leitura ou interpretação de desenhos. Algumas profissões exigem a capacidade de pensar em 3 dimensões; sem este tipo de pensamento, mais a habilidade de transportá-lo para o desenho, é impraticável a criatividade, a inteligência para criar coisas novas.”***

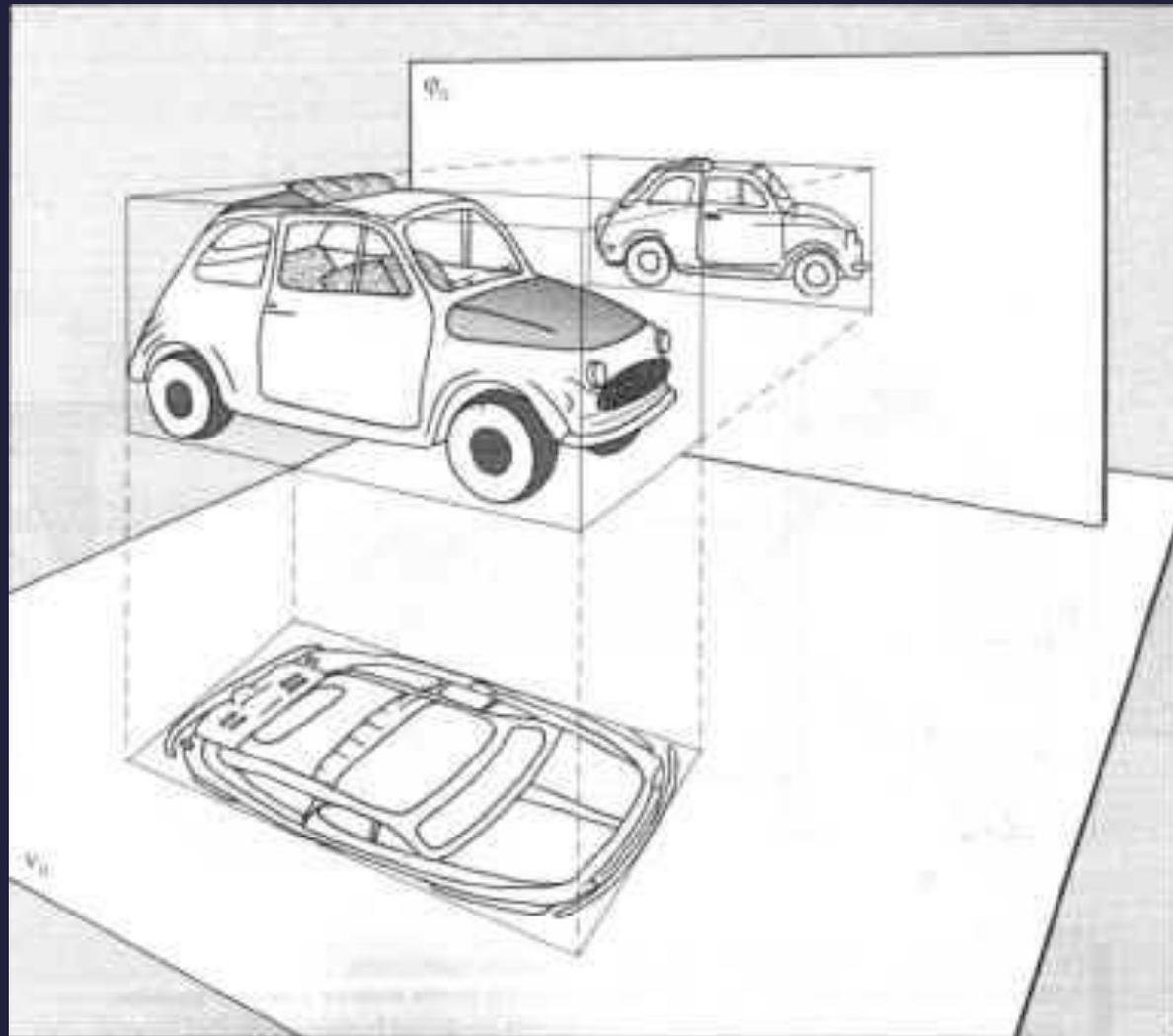
Gildo Montenegro

Projeções

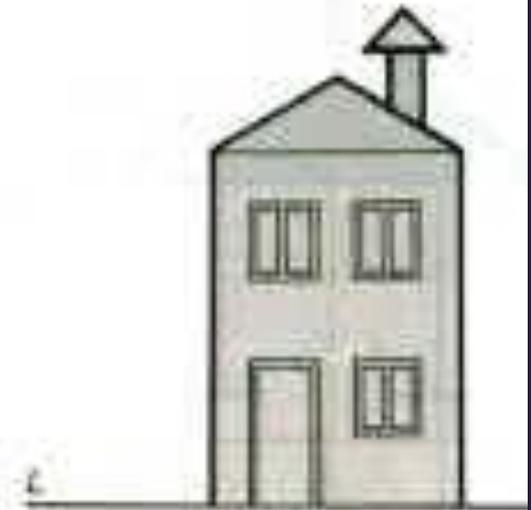
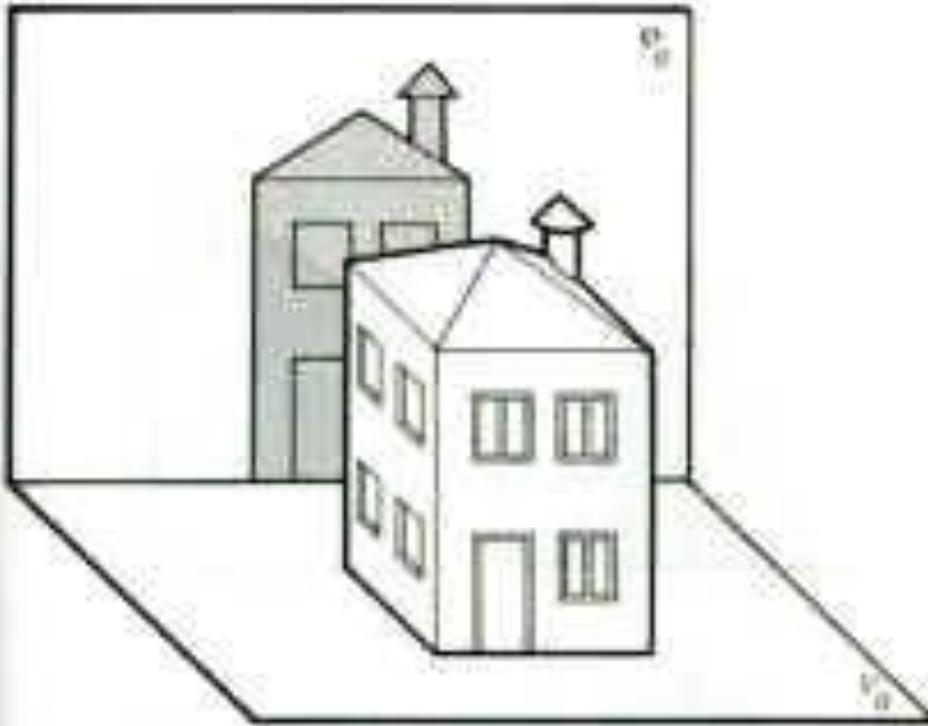


- A projeção de um objeto é a sua **REPRESENTAÇÃO GRÁFICA** num plano.
- Pode ser em 2D ou em 3D.

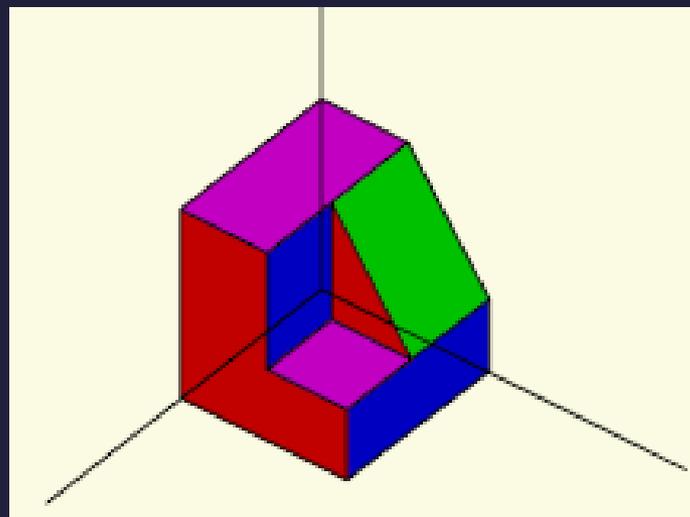
Projeções



Projeções



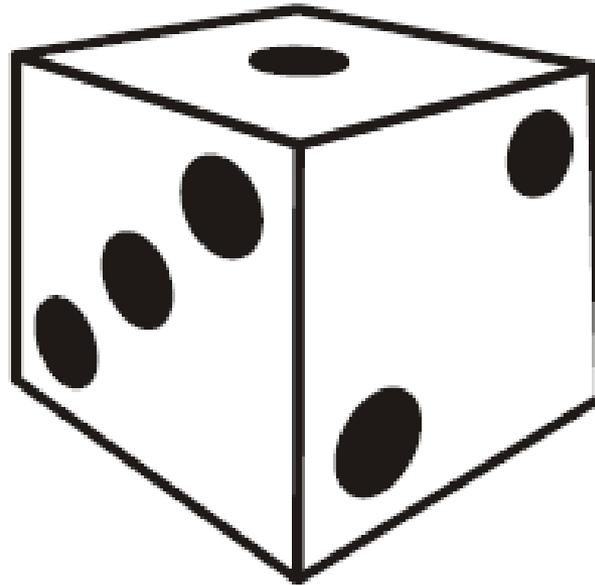
Projeções em 3D: A perspectiva



As regras da Perspectiva explicam como desenhar figuras e como pintar o mundo real numa tela plana.

A Geometria tridimensional surge mais interessante que a Geometria plana.

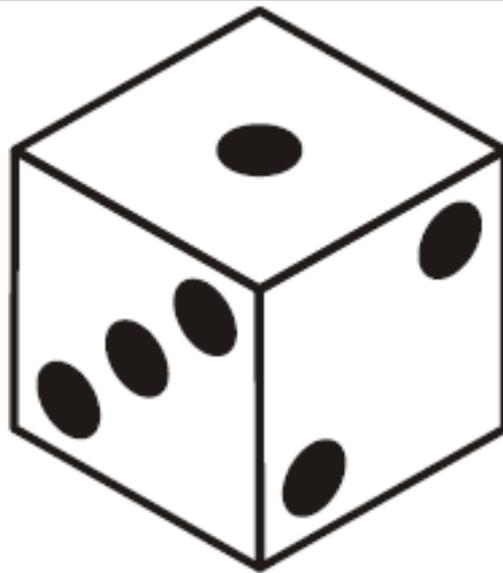
■ *Sistema Cônico de Projeção*



Perspectiva
Cônica

■ *Sistema Cilíndrico de Projeção*

Oblíqua



Perspectiva
Isométrica

Ortogonal



Perspectiva
Cavaleira

PROJEÇÕES GEOMÉTRICAS PLANAS

PROJEÇÕES
PARALELAS

PROJEÇÕES
CENTRAIS

OBLÍQUAS

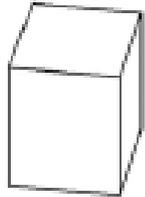
ORTOGONAIS

1 PONTO

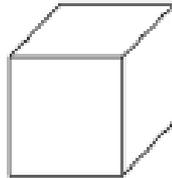
2 PONTOS

3 PONTOS

PLANOMÉTRICAS

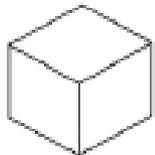


CAVALEIRA/
GABINETE

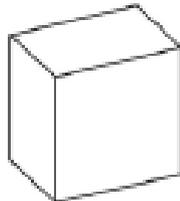


AXONOMÉTRICAS

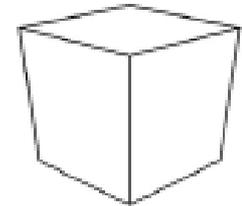
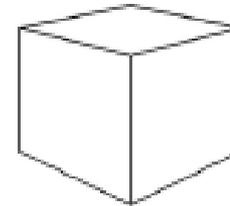
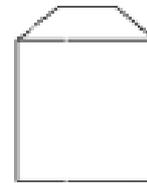
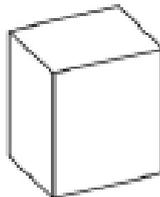
PERSPECTIVAS
ISOMÉTRICAS



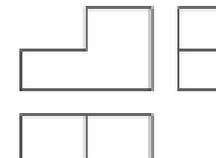
PERSPECTIVAS
DIMÉTRICAS



PERSPECTIVAS
TRIMÉTRICAS



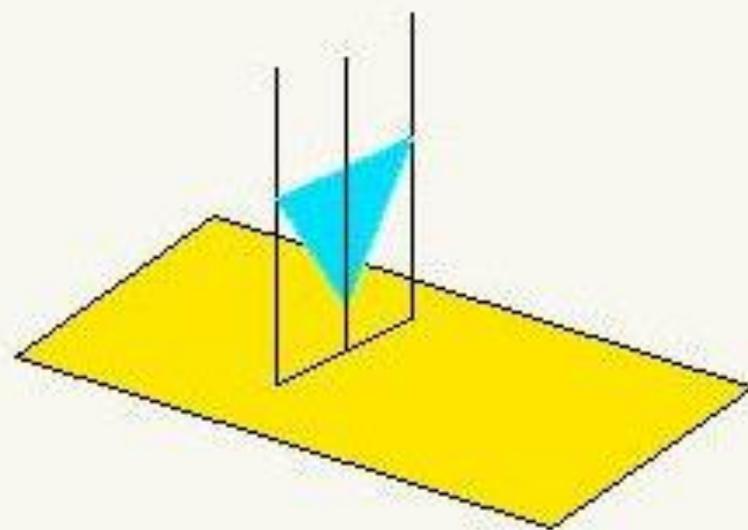
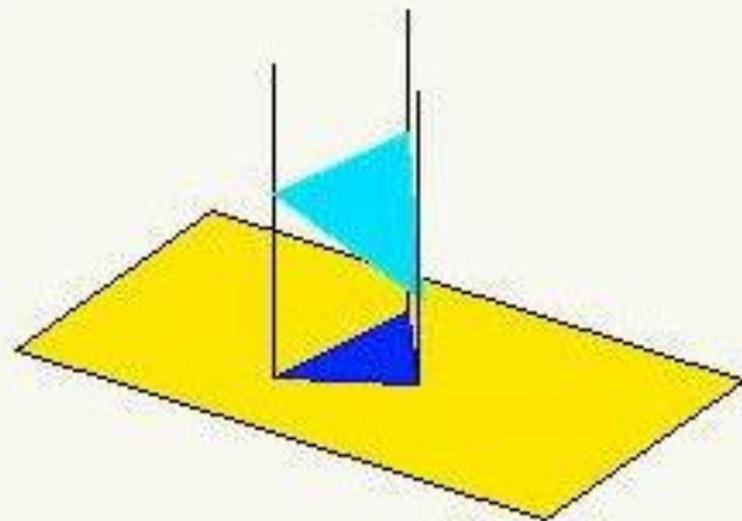
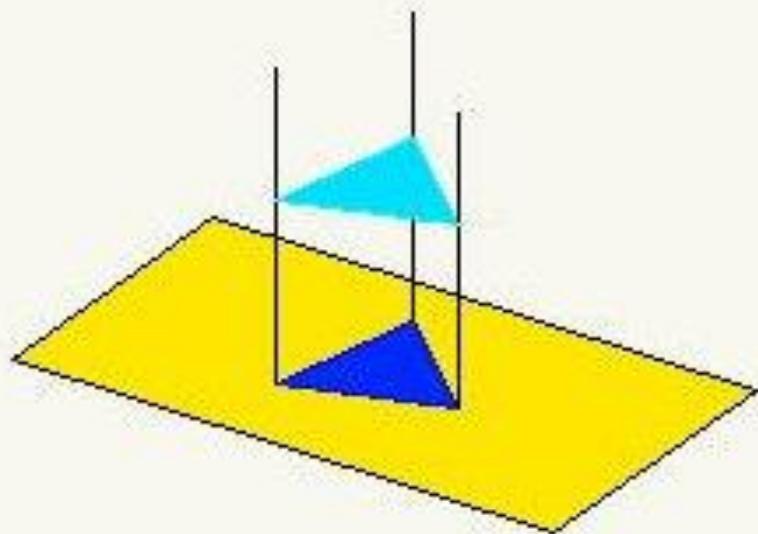
VISTAS
MÚLTIPLAS



Projeções em 2D:

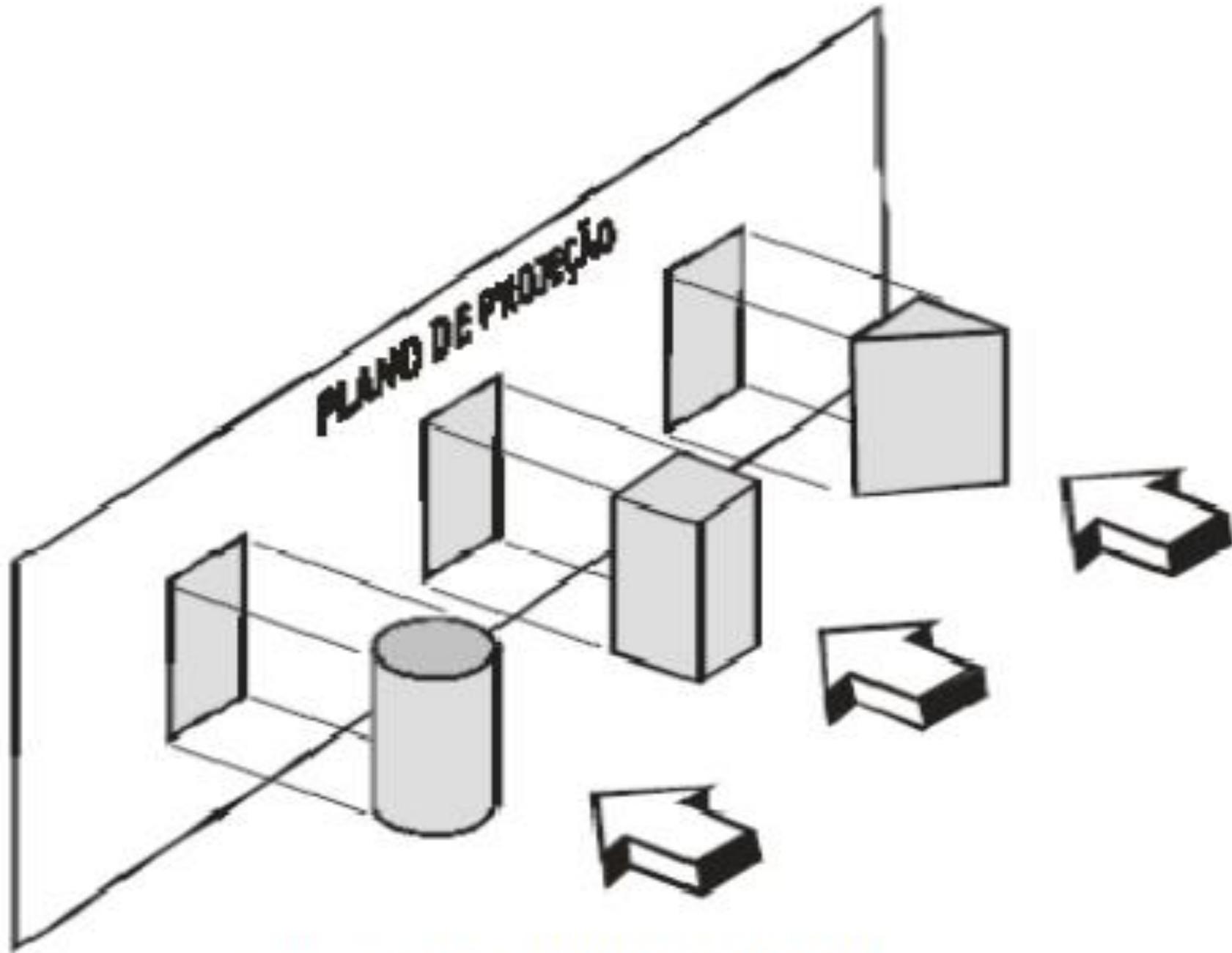
As projeções ortogonais

- ***Um objeto pode ocupar qualquer posição no espaço em relação ao plano 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 PORQUE:



PLANO DE PROJEÇÃO

PROJEÇÃO EM UM SÓ PLANO

Gaspar Monge solucionou este problema com a criação de um sistema duplo de projeção que tem o seu nome:

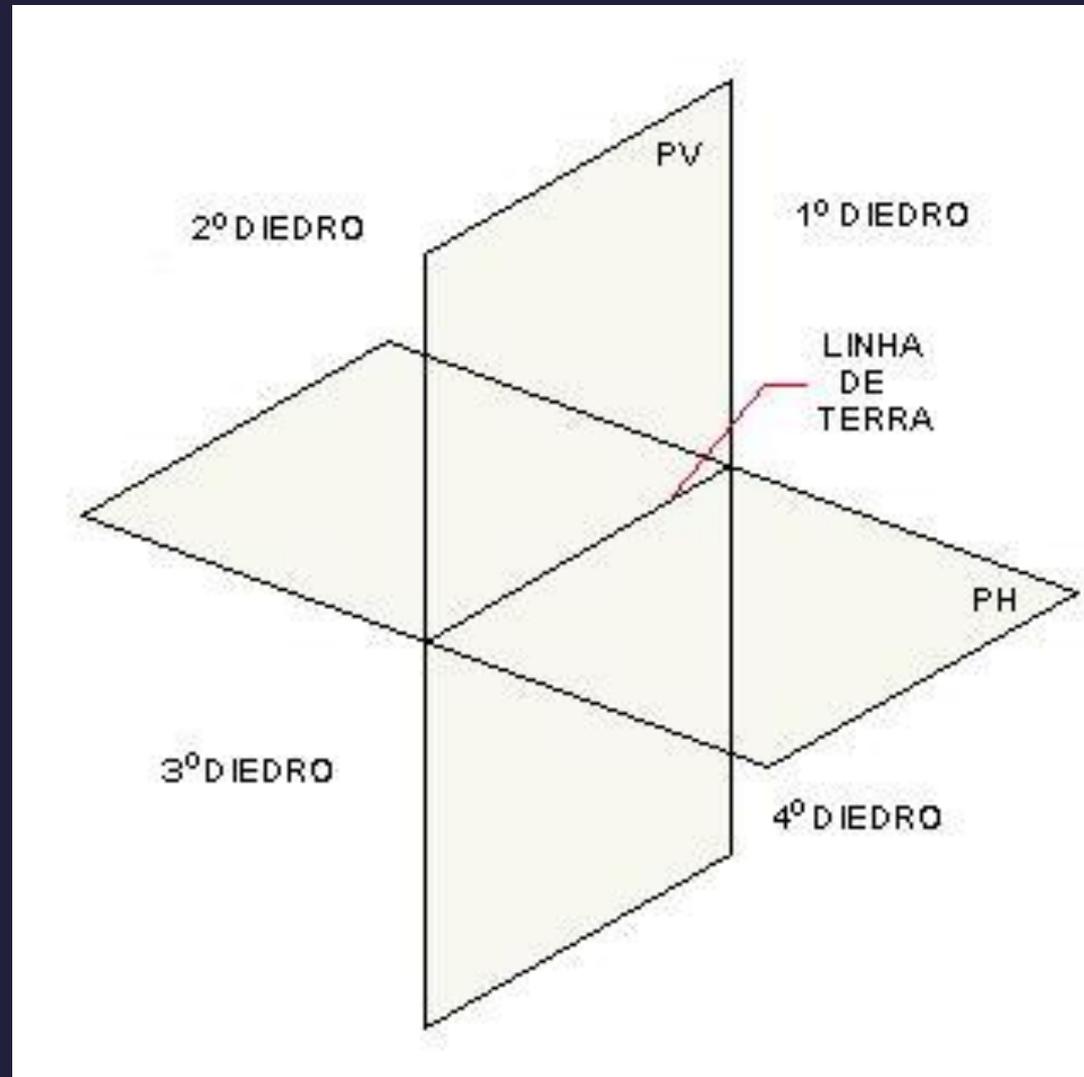
Projeções Mongeanas

ou

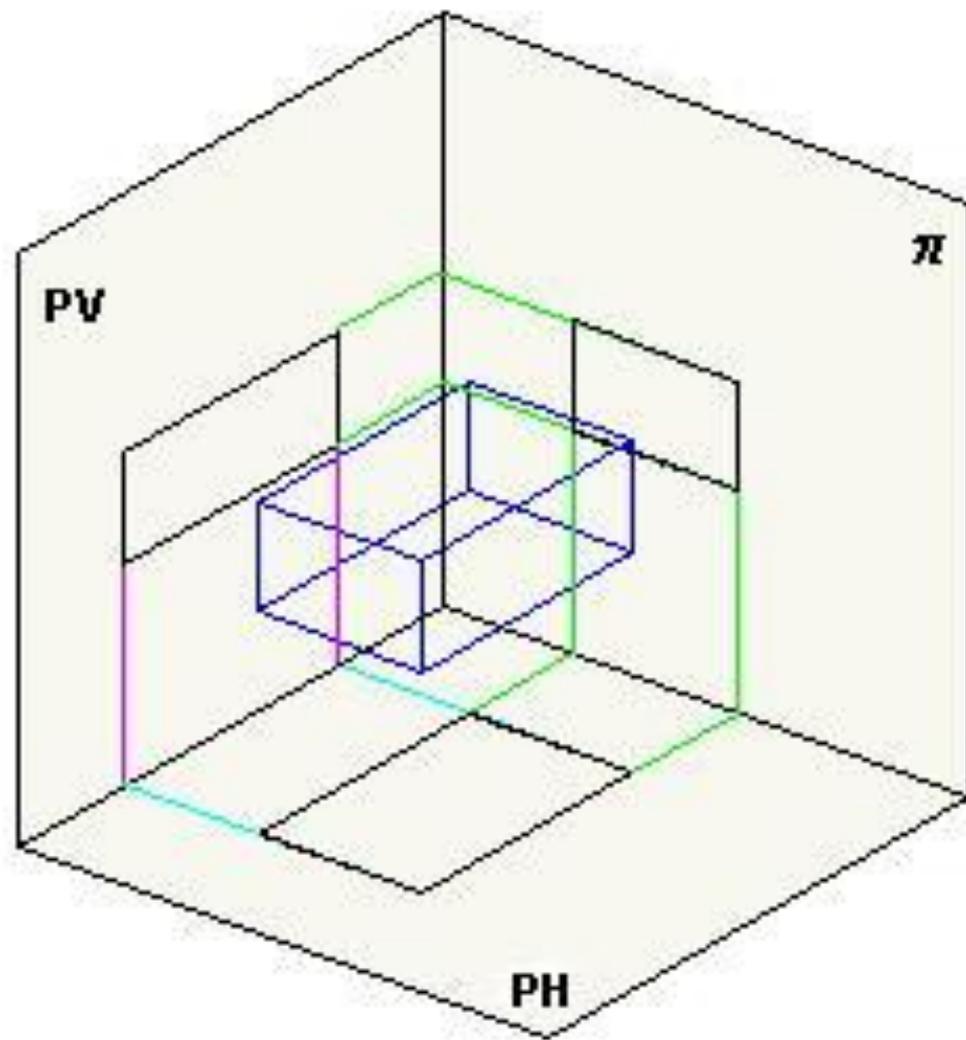
Sistema Mongeano de Projeção.

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.**

- **Utiliza uma dupla projeção cilíndrico-ortogonal, onde 2 planos - um horizontal e um vertical, se interceptam no espaço - perpendiculares entre si.**
- **A interseção desses planos determina uma linha chamada de Linha de Terra (LT).**
- **Esses planos determinam no espaço 4 diedros numerados no sentido anti-horário.**

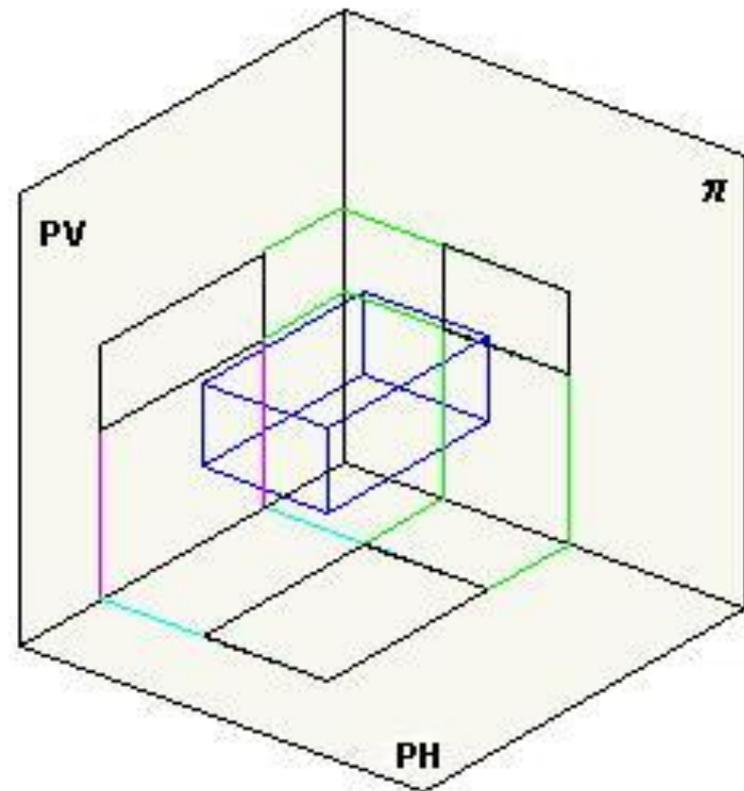


■ **VEJA AGORA** *como é possível determinar a forma e a posição dos objetos no espaço...*



3º Plano de Projeção:

- Foi acrescentado por Gino Loria um terceiro plano de projeção para melhor localização de objetos no espaço - **plano lateral**.
- Forma com o diedro conhecido um triedro triretângulo, sendo portanto, **perpendicular** aos planos **Horizontal** e **Vertical** de projeção.
- O plano lateral fornecerá uma **terceira projeção do objeto**.



Até agora representamos os objetos **no espaço.**

Para representarmos esses objetos no plano bidimensional do papel ou da tela, é necessário que o plano

horizontal e vertical

coincidam numa única superfície plana.

Monge, utiliza um artifício,

rotaciona o plano horizontal em 90° ,

fazendo com que o plano horizontal coincida com o vertical .

Esse procedimento chama-se **rebatimento.**

Após o rebatimento obtemos a representação da figura no plano por suas projeções. Esta representação é denominada

ÉPURA.

Podemos notar que na épura, as duas projeções de um ponto pertencem à uma mesma reta perpendicular à L.T.

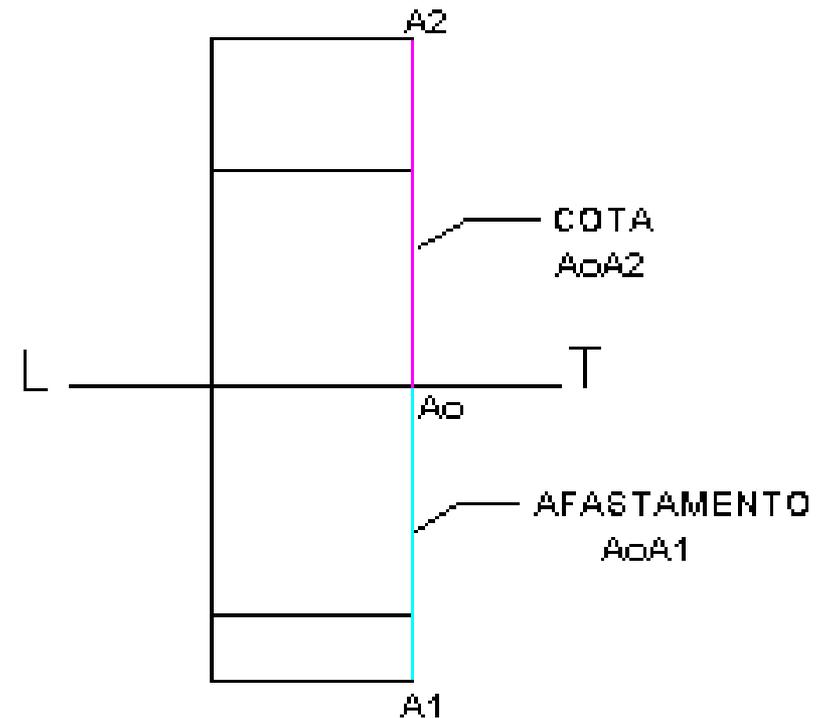
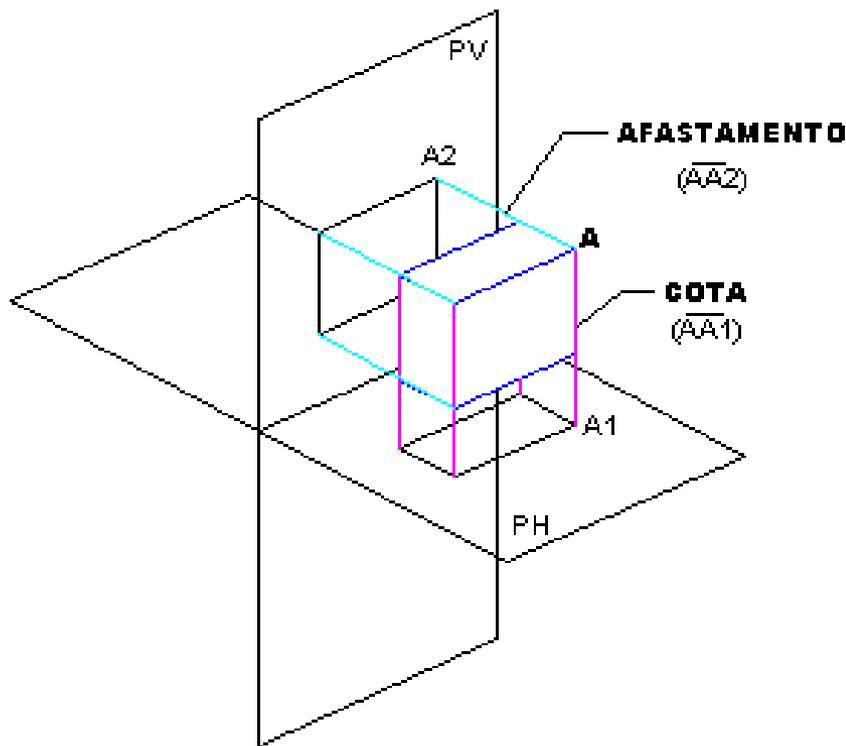
Esta reta é denominada

linha de chamada.

A distância de um ponto ao Plano Horizontal (PH), é denominada **COTA do ponto**;

que em projeção é representada em épura

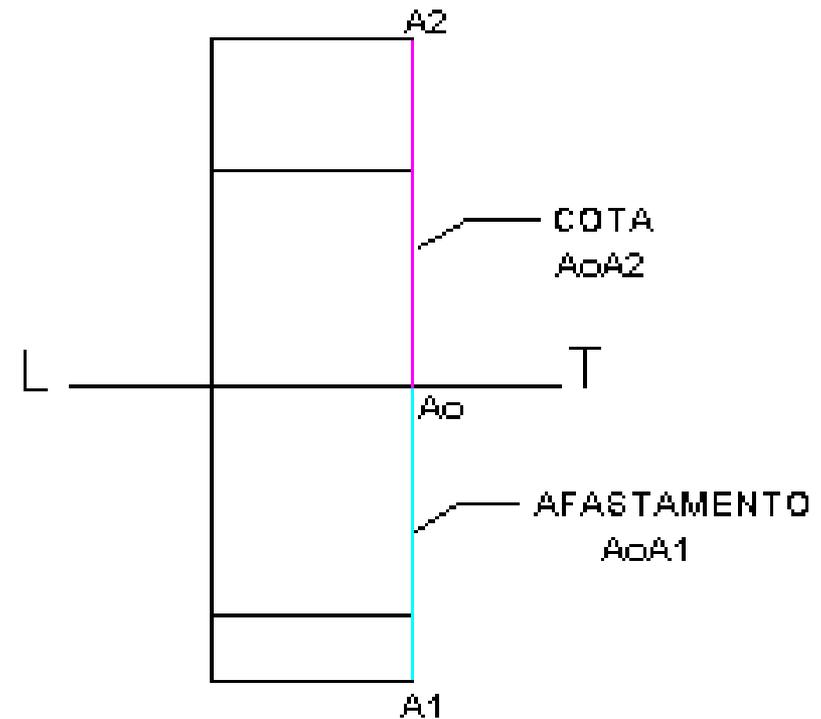
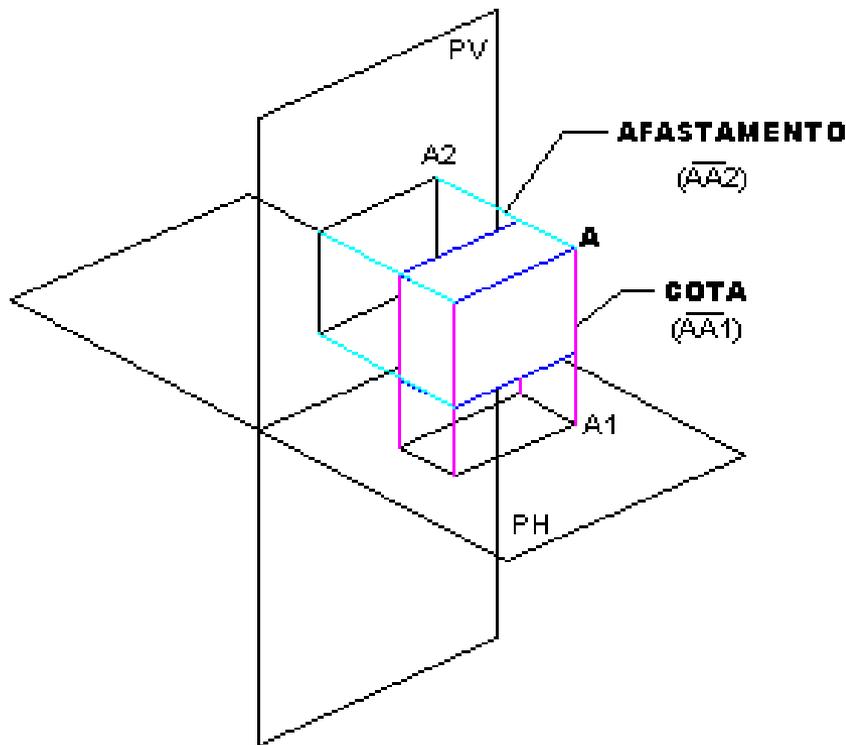
pela distância da sua projeção vertical até a linha de terra.



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.



Um objeto pode estar localizado em qualquer dos quatro diedros que terá as suas projeções horizontal e vertical.

A Geometria Descritiva estuda essas projeções nos quatro diedros.

Os elementos de projeção têm uma ordem diferente em cada diedro e em relação a cada plano de projeção.

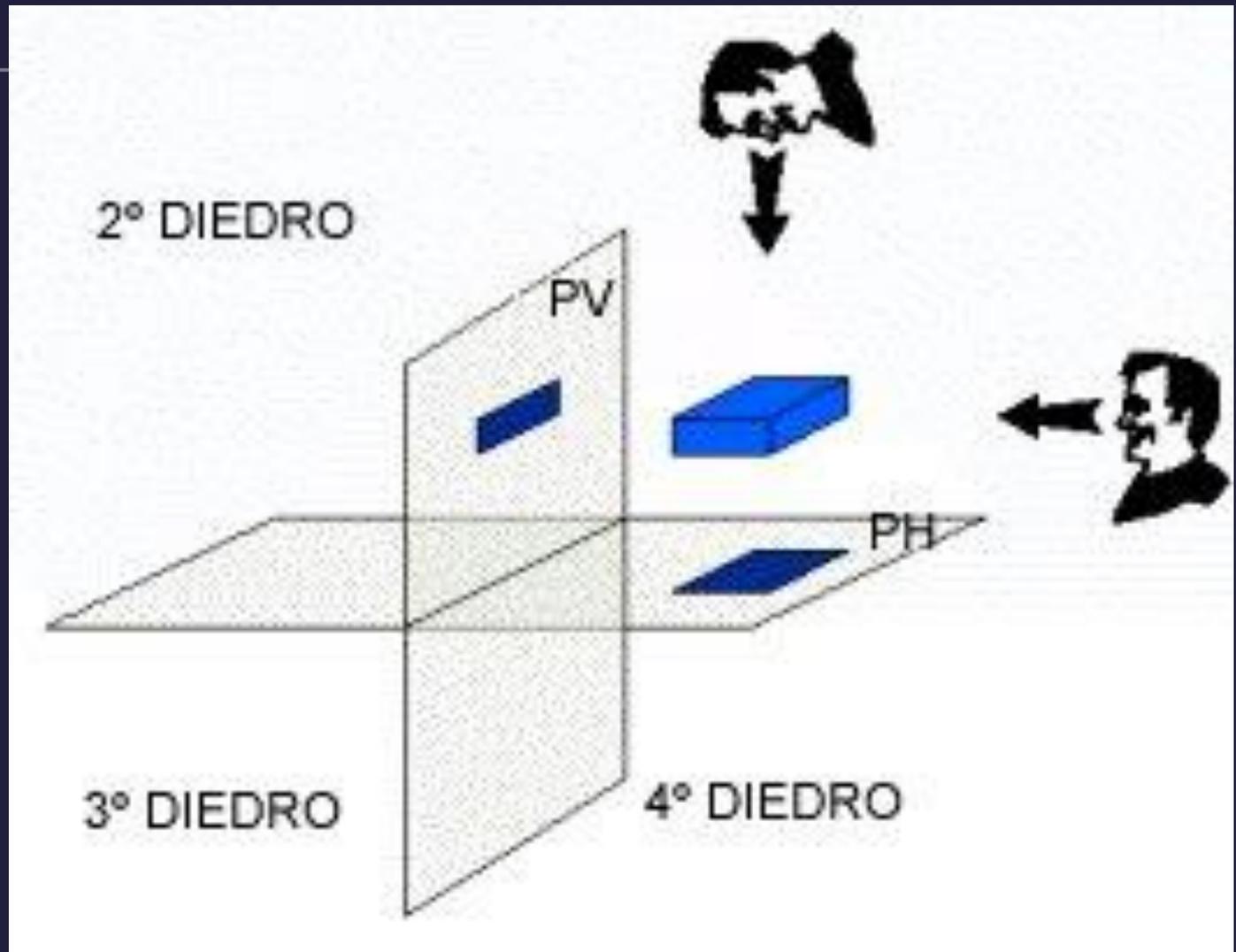
São **elementos de projeção**:

- plano,
- objeto,
- observador .

1º Diedro

PH -
observador,
objeto,
plano de
projeção.

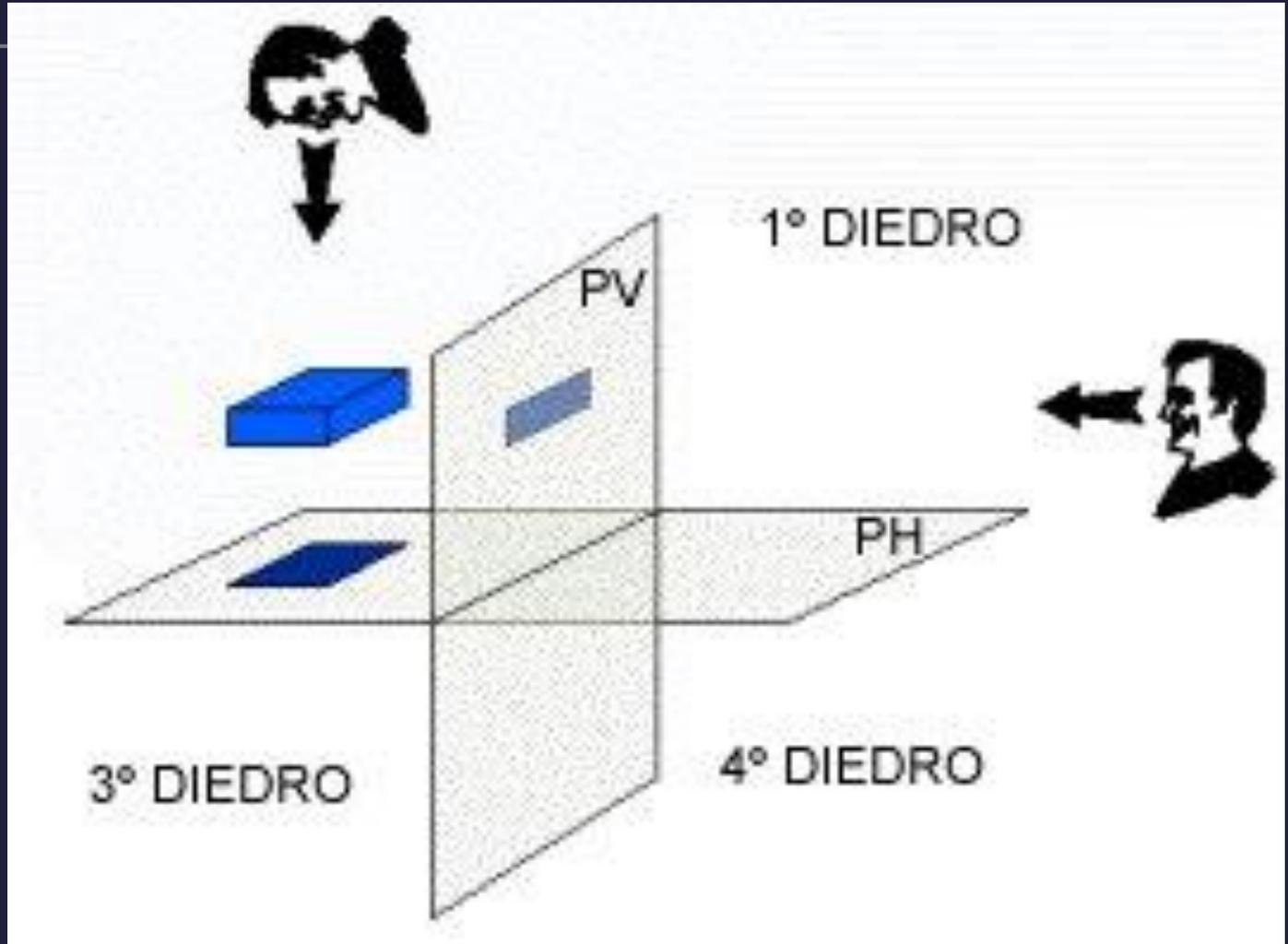
PV -
observador,
objeto,
plano de
projeção.



2º Diedro

PH -
observador,
objeto,
plano de
projeção

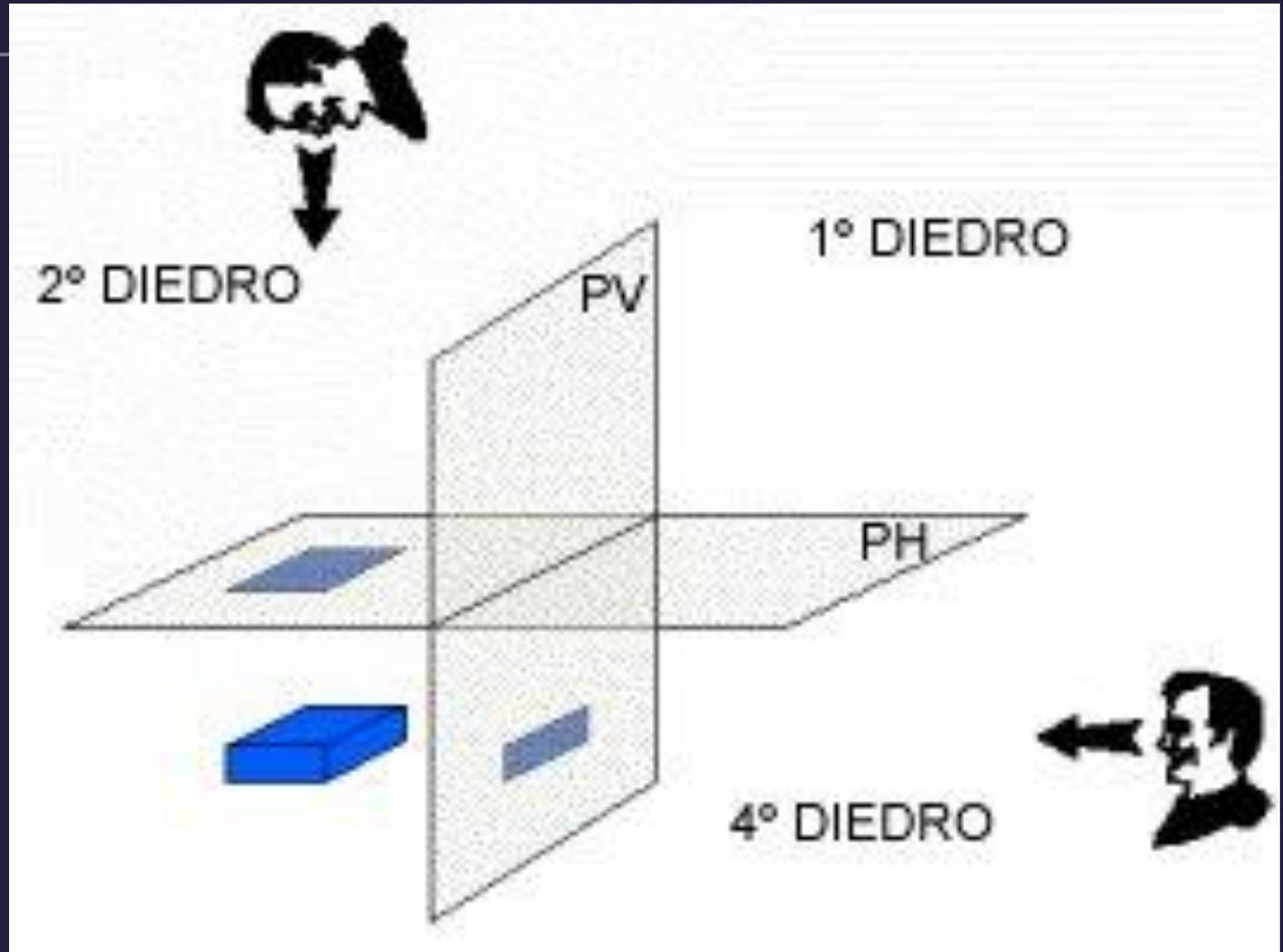
PV -
observador,
plano de
projeção,
objeto



3º Diedro

PH -
observador,
plano de
projeção,
objeto

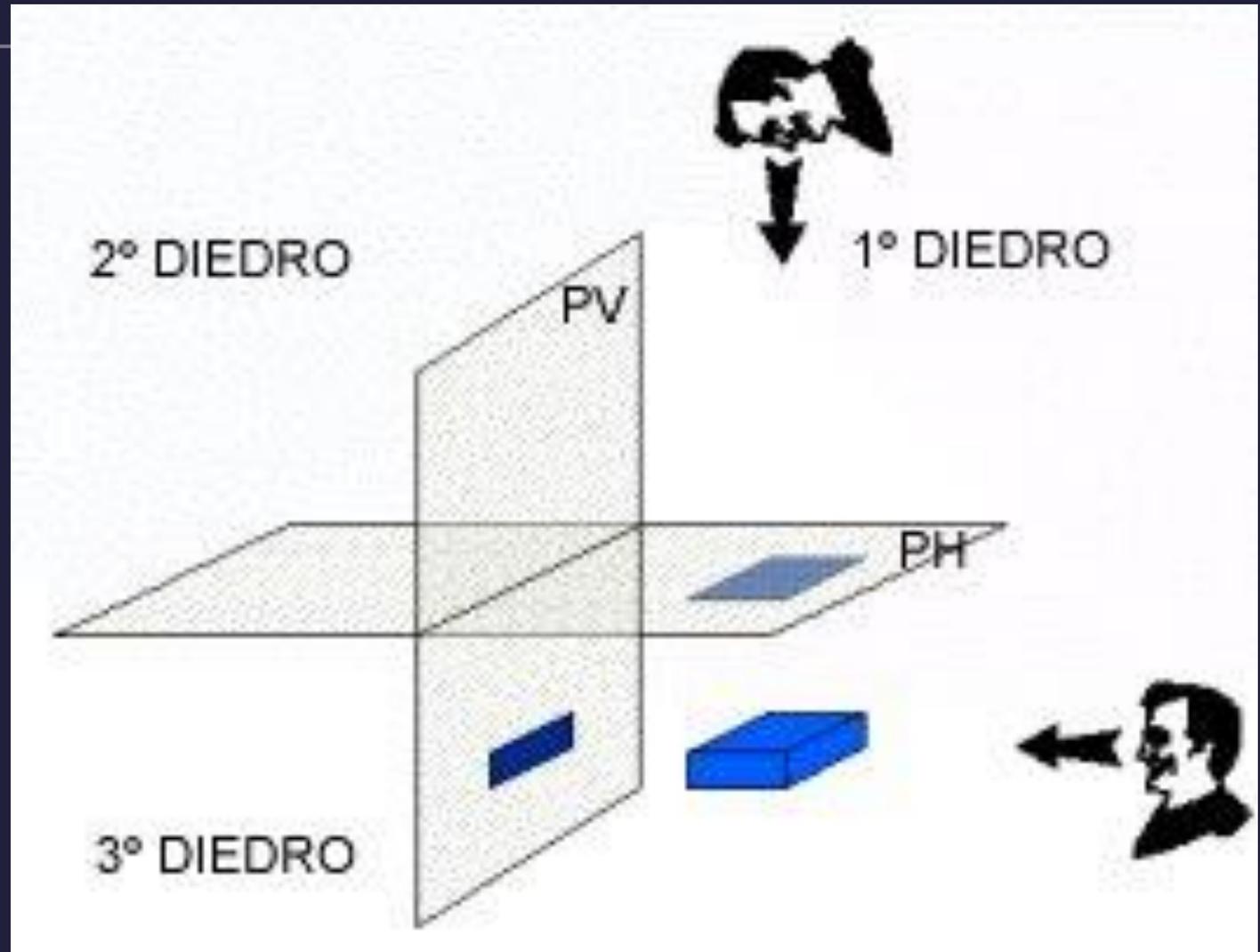
PV -
observador,
plano de
projeção,
objeto



4° Diedro

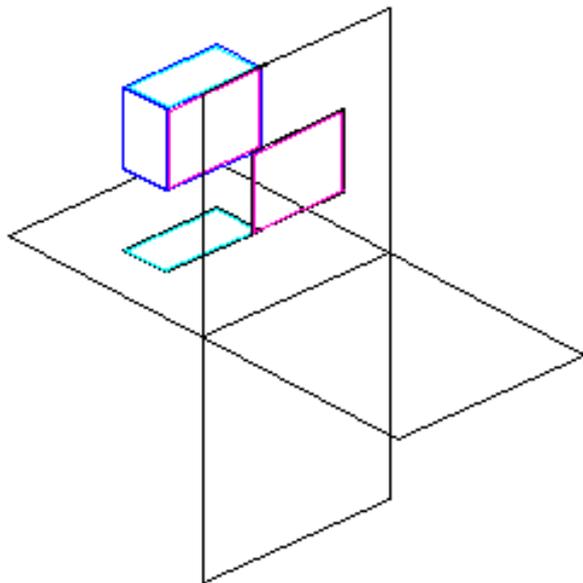
PH -
observador,
plano de
projeção,
objeto

PV -
observador,
objeto,
plano de
projeção

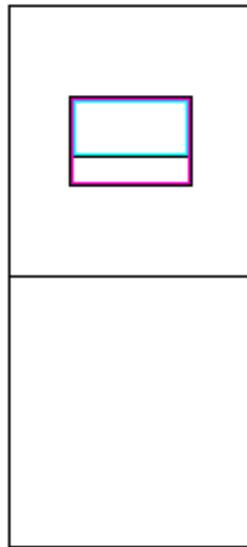


- Em **Desenho Técnico** os dois **Diedros Pares** - 2º e 4º não são utilizados, porque em **épura** há **sobreposição** das projeções após o rebatimento dos planos, **dificultando** a interpretação.
- **Vamos observar o 2º e 4º Diedro:**

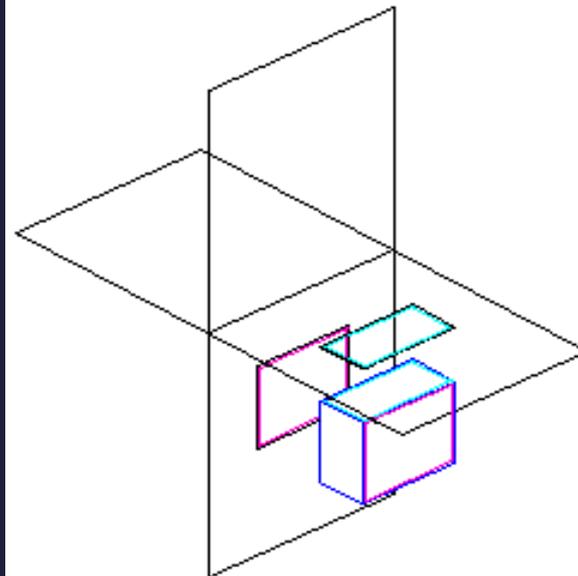
2º DIEDRO



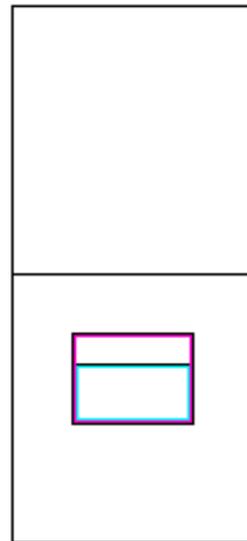
ÉPURA



4º DIEDRO



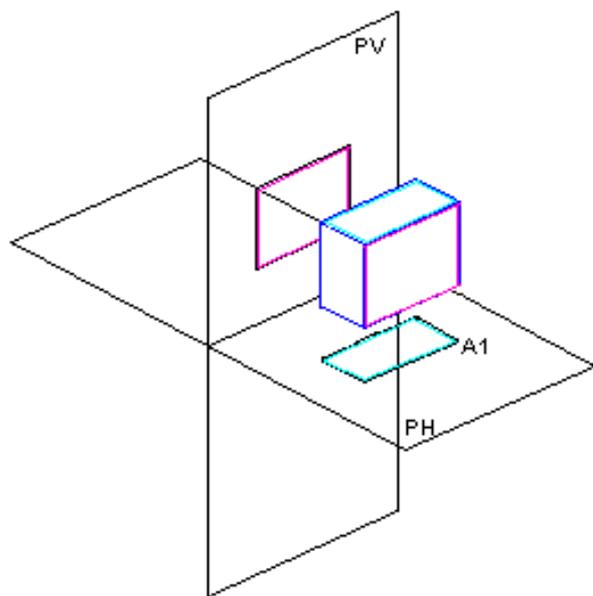
ÉPURA



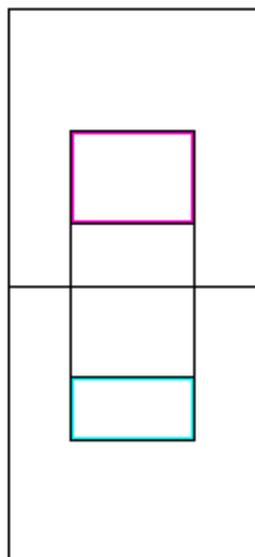
A Geometria Descritiva, por meio do Método Mongeano, representa objetos do espaço por suas Épuras.

Veja os exemplos dessa representação no 1° e no 3° diedro e compare as diferenças da projeção nas suas respectivas Épuras:

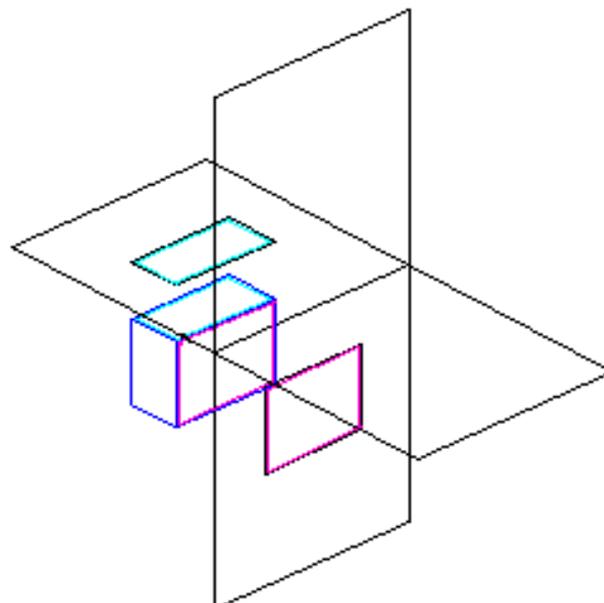
1º DIEDRO



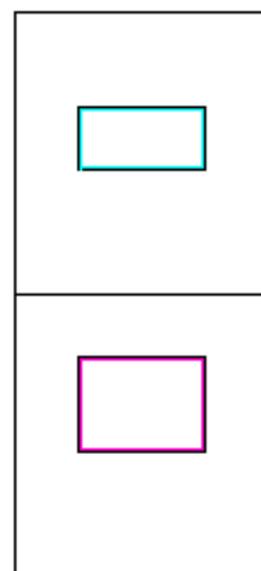
ÉPURA



3º DIEDRO



ÉPURA





RESUMINDO:

DIEDRO - é formado por dois planos de projeção ortogonais - um horizontal, um vertical.

LINHA DE TERRA - reta determinada pela intersecção dos planos Horizontal e Vertical de projeção. 

REBATIMENTO – rotação do PH em 90 graus para obtenção da épura.

ÉPURA - representação de figuras no plano bidimensional, pelas suas projeções.

LINHAS DE CHAMADA - reta perpendicular à linha de terra, que liga as projeções horizontais e verticais de pontos.

COTA – distância de um ponto ao PH.

AFASTAMENTO – distância de um ponto ao PV.

VERDADEIRA GRANDEZA - V.G. - diz-se que uma projeção está em V.G. quando o objeto está paralelo ao plano de projeção, projetando o mesmo com sua real superfície.