

1 VISTAS ORTOGRÁFICAS

1.1 OBJETIVOS

- Capacitar o leitor a compreender o sistema mongeano de projeção aplicado às visualizações dos objetos;
- Entender o que são e como se formam vistas ortográficas e desenhá-las a partir de uma perspectiva de um objeto segundo normas técnicas;
- Mentalmente reconstituir com precisão o objeto correspondente a um conjunto de vistas.

1.2 INTRODUÇÃO

Pode-se afirmar que o assunto vistas ortográficas é um dos mais importantes do currículo de um curso de desenho técnico, pois trata-se de um dos principais meios de transmissão de dados geométricos e especificações construtivas em engenharia. Um exemplo simplificado é mostrado na Figura 1.1.

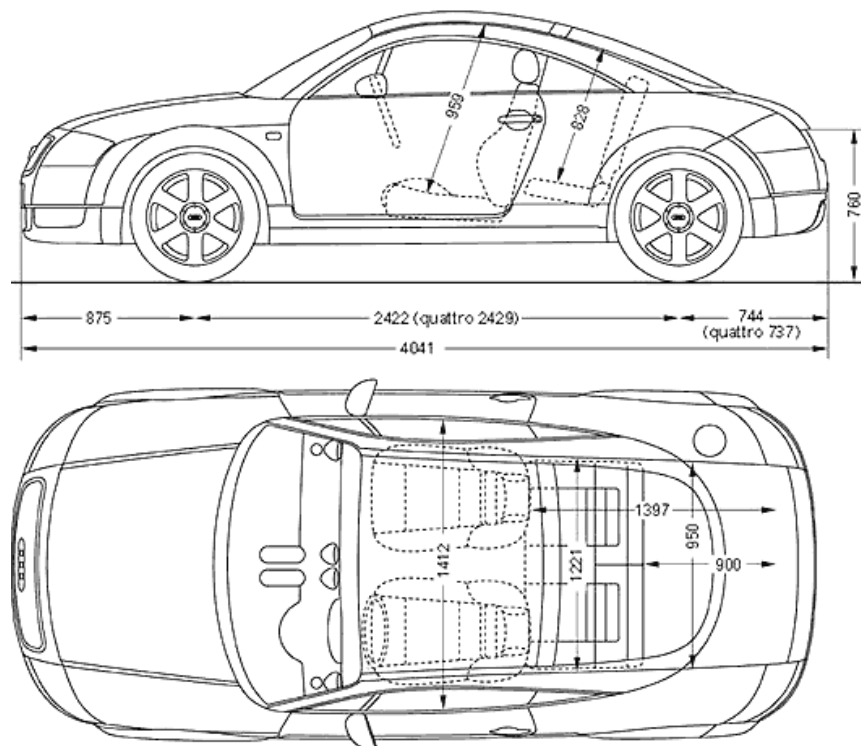


Figura 1.1 - Um exemplo simplificado de vistas ortográficas.

Seu emprego permite uma representação muito mais compacta, no sentido de quantidade de informação transmitida, de objetos complexos tais como motores e suas partes, edificações e suas instalações, embarcações, etc., do que a conseguida através do desenho de perspectivas.

Vistas ortográficas são projeções com centro impróprio¹ sobre planos de projeção perpendiculares entre si, sendo as direções de projeção perpendiculares aos planos (projeção cilíndrica ortogonal), como mostra a Figura 1.2. Apesar de na Figura 1.2, estarem desenhados somente dois planos de projeção, pode-se ter até seis planos principais (na frente, atrás, dos lados, acima e abaixo do objeto) e infinitos auxiliares.

¹ Ponto localizado no infinito.

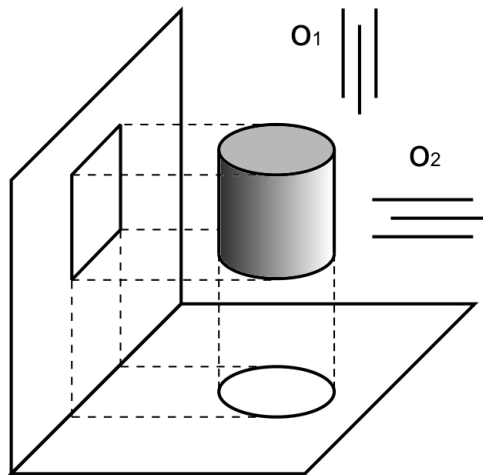


Figura 1.2 - Geração das vistas ortográficas.

Os conceitos teóricos que embasam o desenho de vistas ortográficas são a teoria das projeções e o sistema mongeano de representação.

1.3 REPRESENTAÇÃO DE OBJETOS ATRAVÉS DO SISTEMA MONGEANO

Suponha que as informações sobre um objeto quanto a suas dimensões, forma e proporções devam ser transmitidas entre duas pessoas através de um meio bi-dimensional. O modo mais apropriado é fazê-lo por meio de um desenho, que necessariamente é uma projeção do objeto tridimensional.

Para que a comunicação seja eficaz e eficiente, a pessoa que interpreta o desenho deve ser capaz de reconstituir com precisão o objeto original que gerou a projeção. Se apenas um centro de projeção é utilizado, o que determina a direção de projeção (direção \mathbf{O} no caso da Figura 1.3 (a)), percebe-se que a reconstituição do objeto é impossível, conforme é ilustrado na Figura 1.3 (a). Dado um ponto, pode-se determinar sua projeção, mas dada a projeção, não é possível localizar o ponto por falta da informação relativa à sua distância até o plano de projeção.

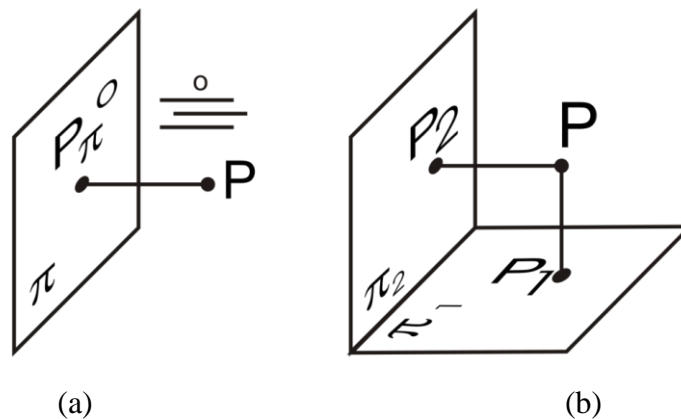


Figura 1.3 - Ponto P e a sua projeção

Para completar as informações sobre a posição de um ponto P no espaço, Gaspar Monge criou o método da dupla projeção ortogonal, que emprega dois planos de projeção π_1 e π_2 , perpendiculares entre si, sobre os quais se projeta o ponto ortogonalmente, segundo dois centros e projeção impróprios (que determinam direções de projeção perpendiculares aos planos). A posição do ponto P fica claramente definida conforme ilustra a Figura 1.3 (b).

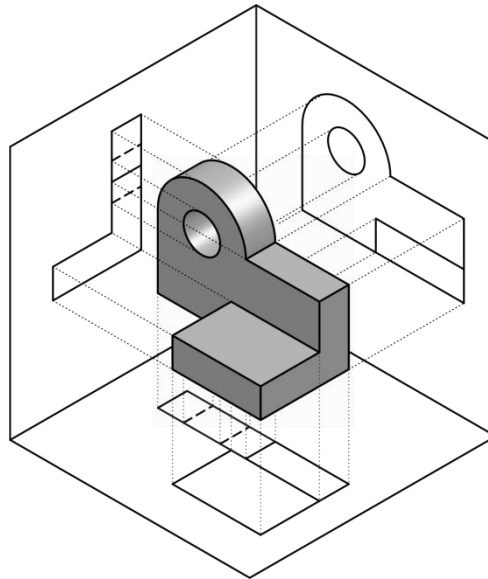


Figura 1.4 - Sistema mongeano de representação com três planos de projeção.

O método da dupla projeção ortogonal pode ser também utilizado para se representar objetos tridimensionais no espaço conforme a Figura 1.4. Nesta figura vemos ainda um terceiro plano de projeção ortogonal, sendo todos os planos perpendiculares entre si.

1.4 A ÉPURA MONGEANA – NOMENCLATURA BÁSICA

A reta de interseção entre os planos de projeção é denominada Linha de Terra (L.T.).

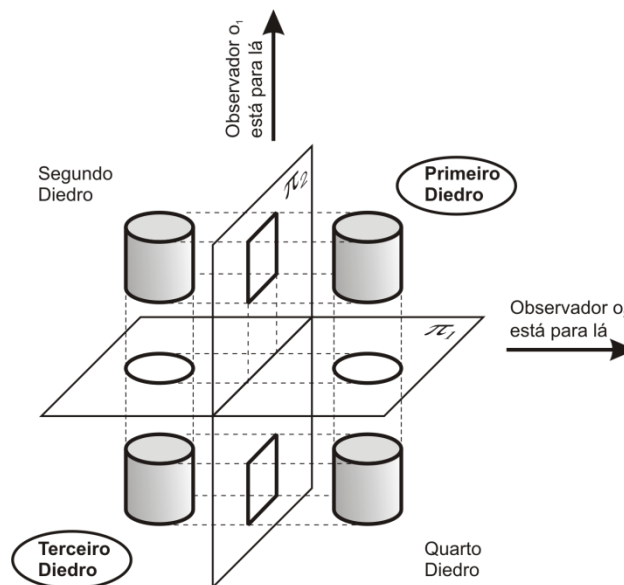


Figura 1.5 - Os quatro diedros.

Os planos de projeção π_1 e π_2 dividem o espaço em 4 regiões distintas, denominadas 1º, 2º, 3º e 4º diedros (Figura 1.5). Para que as projeções obtidas pelo método de Monge sejam desenhadas sobre uma única superfície, as imagens sobre π_1 são rotacionadas em torno da linha de terra, até que elas sejam contidas em π_2 (Figura 1.6).

O segmento que une as projeções de um ponto, na nova configuração, é denominado Linha de Chamada. Perceba o perpendicularismo entre a linha de terra e a linha de chamada.

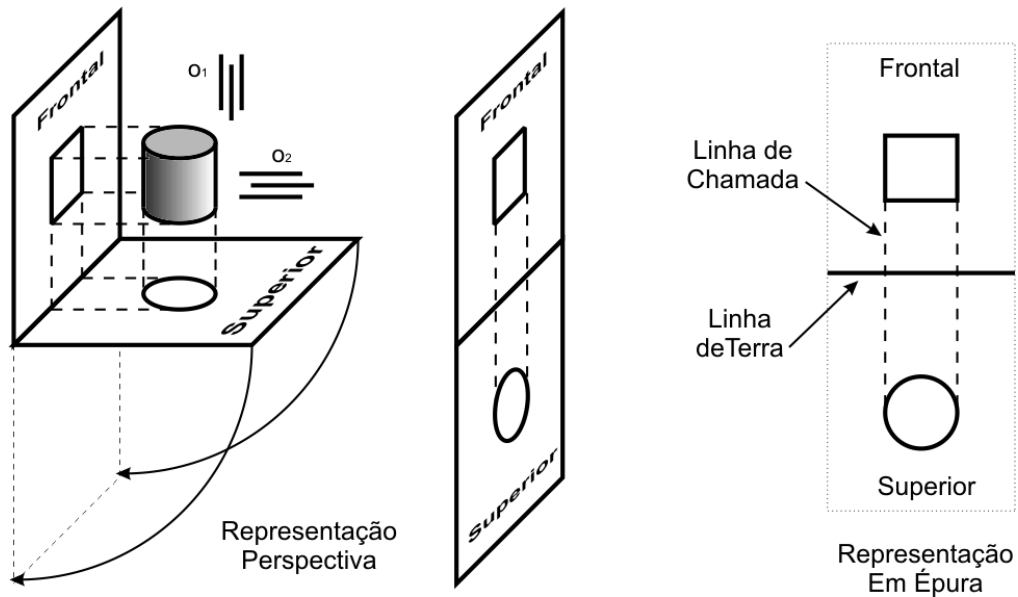


Figura 1.6 - Rebatimento do plano de projeção.

A representação de um objeto por suas projeções num único plano, como acima descrito, é denominada Épura Mongeana.

PERGUNTAS: Você é capaz de reconstituir mentalmente o cilindro representado pelas projeções na épura da Figura 1.6? Explique. Em que região do espaço (divisão feita pelos planos de projeção) o cilindro se encontra? (lembre-se que o plano Frontal não muda de posição!)

1.5 VISTAS ORTOGRÁFICAS

Vistas ortográficas são projeções de um objeto numa Épura Mongeana com o objetivo de comunicar os seus dados geométricos de maneira precisa e eficaz. O objeto é posicionado de tal forma que o paralelepípedo mínimo que contém o objeto tenha suas faces paralelas aos quadros de projeção.

Para nomear as faces escolhemos como **Face Frontal** aquela que apresenta mais detalhes do objeto, ou as maiores dimensões. A Face Frontal serve de base da denominação das demais faces (Figura 1.7).

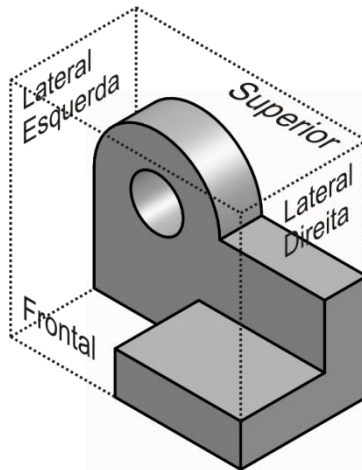


Figura 1.7 – FACES DE UMA PEÇA: Frontal (F), Superior (S), e Lateral Direita (LD) e Lateral Esquerda (LE). Não confundir com as projeções ou vistas.

O objeto pode estar situado em qualquer diedro, mas, do ponto de vista da representação, tem-se interesse apenas quando ele está posicionado no 1º ou no 3º diedro. Quando o objeto é colocado no 3º diedro, o plano de projeção se localiza entre o observador e o objeto, e quando está no 1º diedro o plano de projeção se localiza depois do objeto (veja a Figura 1.5). A representação feita segundo o 1º diedro é utilizada nas normas DIN (Deutsche Industrie Normen) e segundo o 3º diedro pelas normas ASA (American Standards Association). No Brasil, as representações podem ser feitas segundo os dois diedros, desde que se indique explicitamente o diedro escolhido através do seu símbolo: a épura de um tronco de cone, de lado (Figura 1.8).

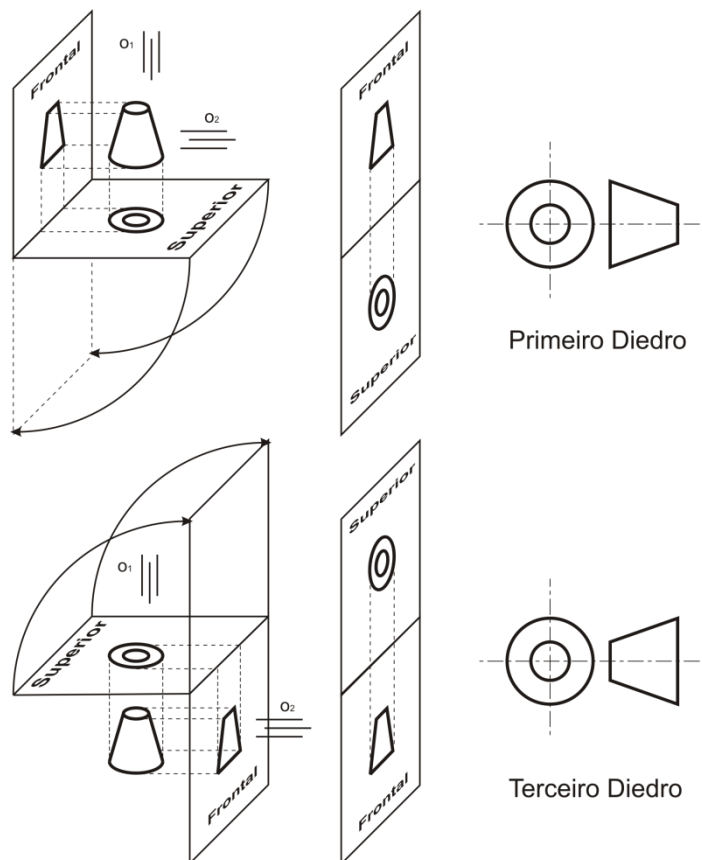


Figura 1.8 – Símbolos de projeções no primeiro e no terceiro diedro.

Como foi dito no início do texto, pode-se ter até seis quadros de projeção perpendiculares entre si para a representação em épura mongeana das principais vistas do objeto.

Fica fácil imaginá-los se considerarmos um cubo de vidro que envolve o objeto. Nele, cada face seria um quadro de projeção, e aqueles que corresponderiam aos planos π_1 e π_2 dependem do diedro considerado. A épura é obtida pelo “desdobramento” da caixa conforme é mostrado na Figura 1.9.

As projeções obtidas nas faces do cubo recebem nomes especiais: Frontal, Superior, Lateral Direita, Lateral Esquerda, Inferior e Posterior, conforme a face do objeto que está sendo vista a partir da posição do observador.

Se o objeto for colocado no 1º diedro, a vista Lateral Esquerda é desenhada a direita, a Lateral Direita, à esquerda, a Superior em baixo, e assim sucessivamente, como é indicado na Figura 1.10. Perceba que este fato é **conseqüência** de uma teoria bem fundamentada e não se trata apenas de uma regra.

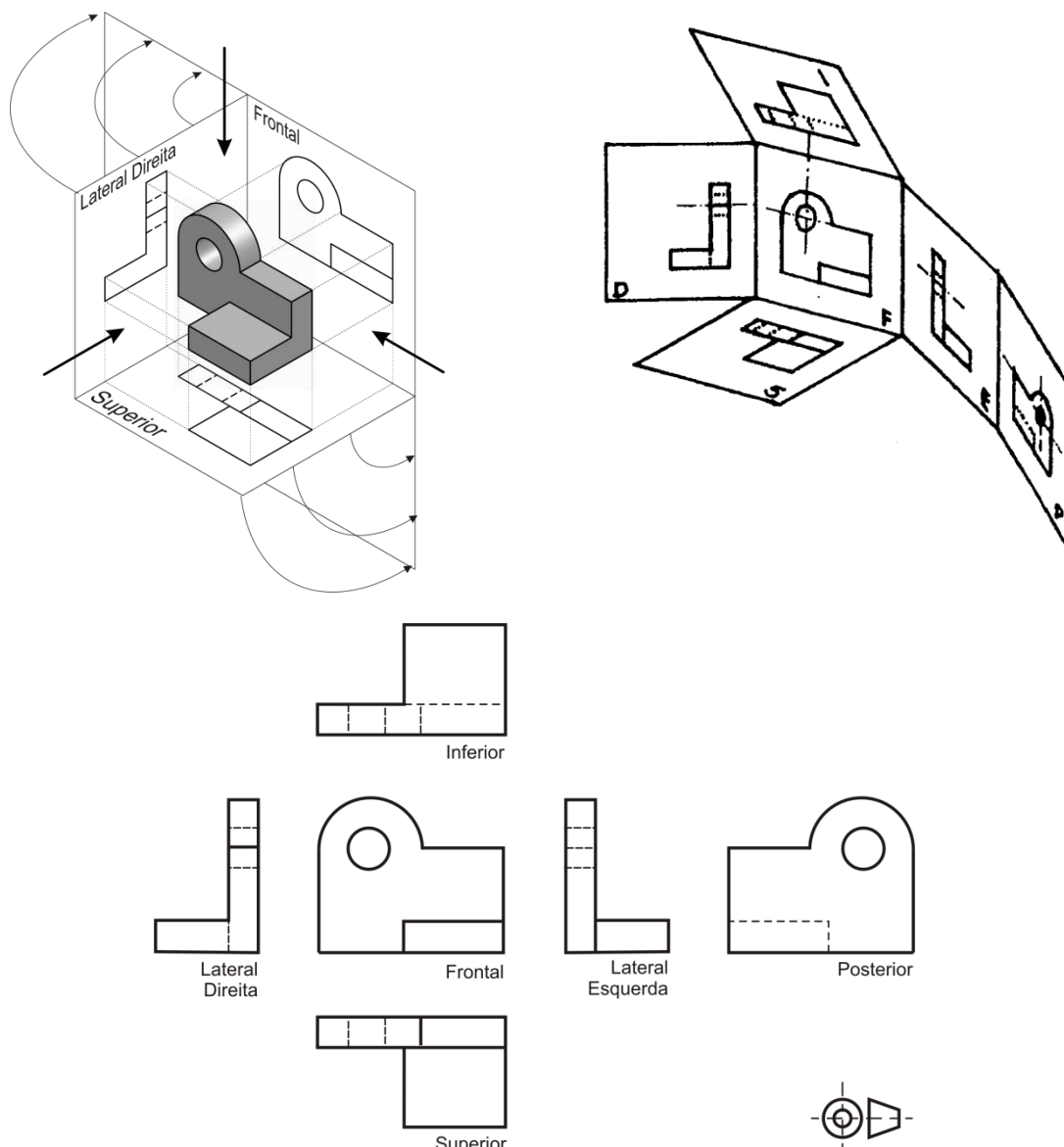


Figura 1.9 - Vistas ortográficas de um objeto colocado no primeiro diedro

Se o objeto for colocado no 3º diedro, o que significa que o quadro de projeção está entre o observador e o objeto, então a vista Lateral Direita é desenhada a direita, a Lateral Esquerda a esquerda, e assim por diante (Figura 1.10).

Além da posição relativa das vistas (Lateral Direita à esquerda, etc.) há uma preocupação quanto ao distanciamento entre as próprias vistas. Para compreender esta preocupação, considere

a projeção de um ponto P colocado no primeiro diedro em três planos de projeção ortogonais. As vistas obtidas na écura da projeção nos três planos são mostradas na Figura 1.11. Nesta figura é muito importante notar que a distância entre P_1 e a linha de terra correspondente é exatamente a mesma que a distância entre P_3 e sua linha de terra. A principal conclusão tirada é que os pontos nas vistas (projeções), que correspondem ao mesmo ponto P no espaço, devem estar à mesma distância das respectivas linhas de terra.

Baseado no fato acima *se convencionou* colocar as vistas a uma mesma distância δ umas das outras conforme é mostrado na Figura 1.12.

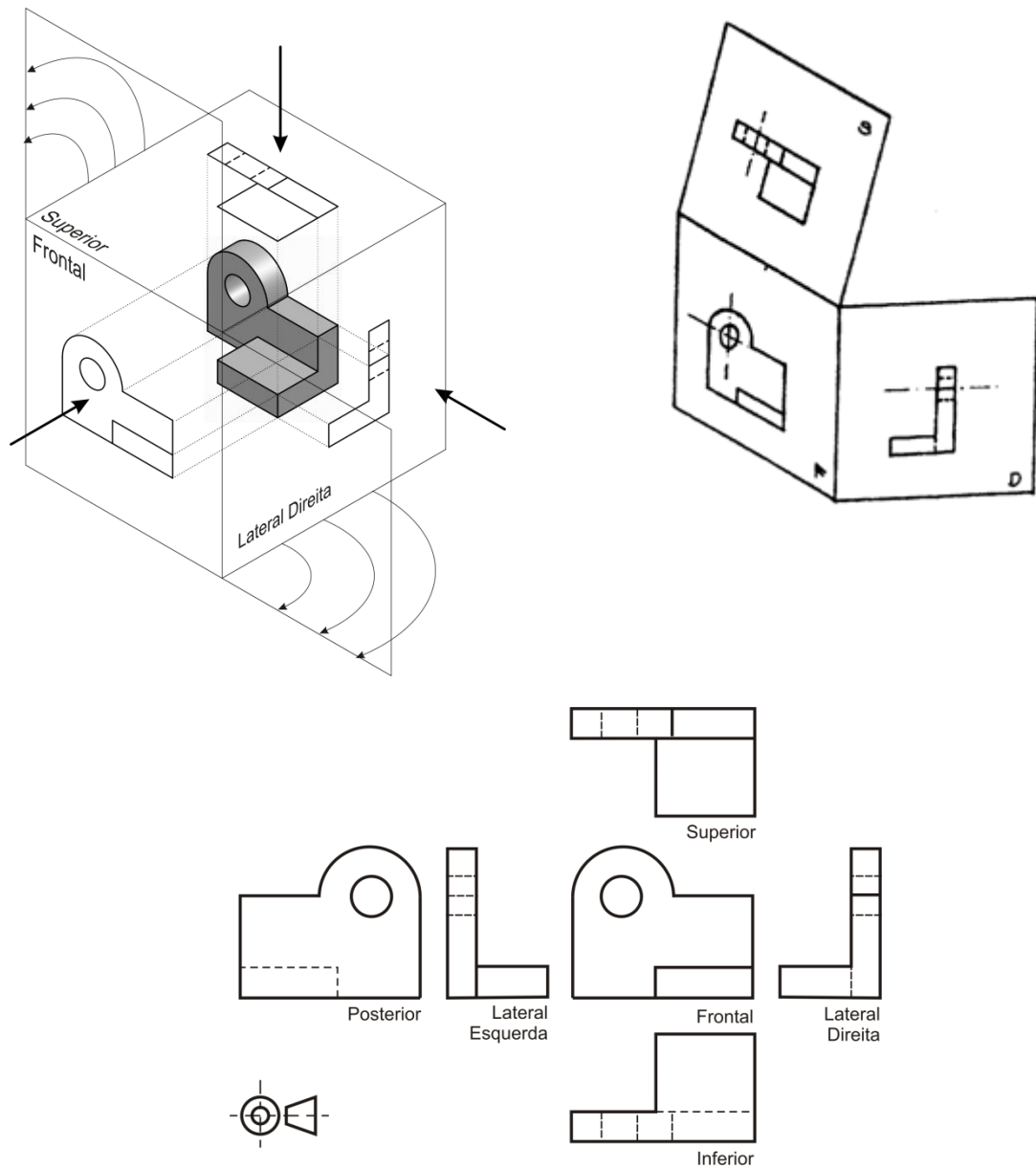


Figura 1.10 - Vistas ortográficas de um objeto colocado no terceiro diedro.

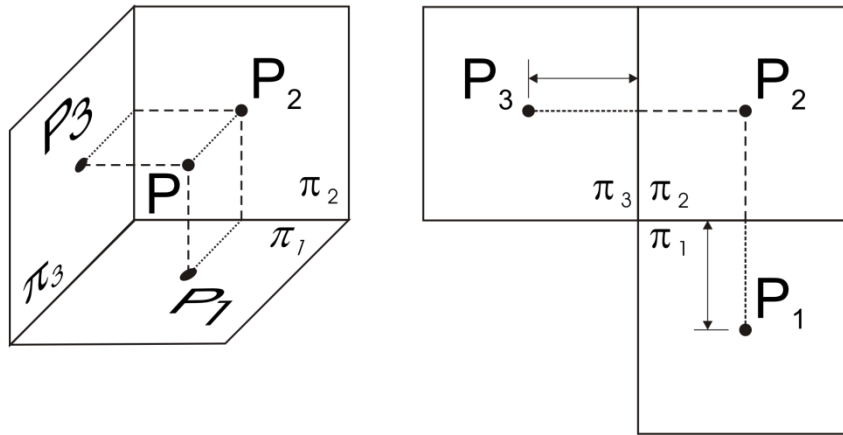


Figura 1.11- Posição relativa das vistas.

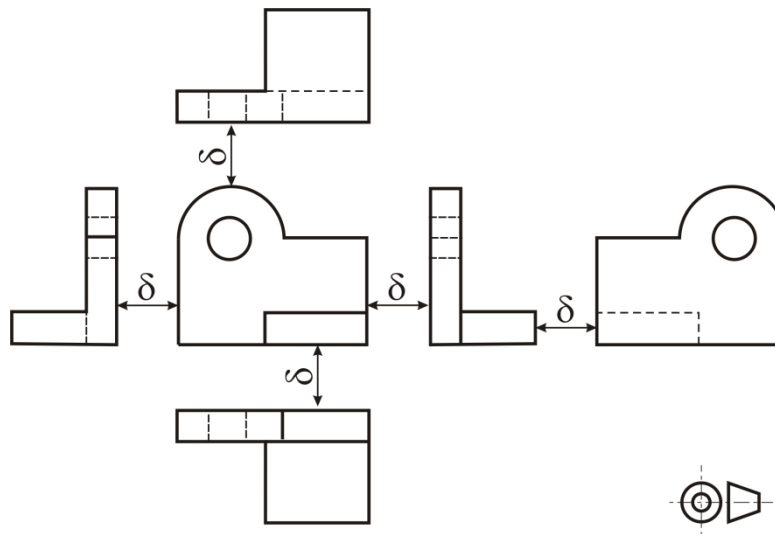
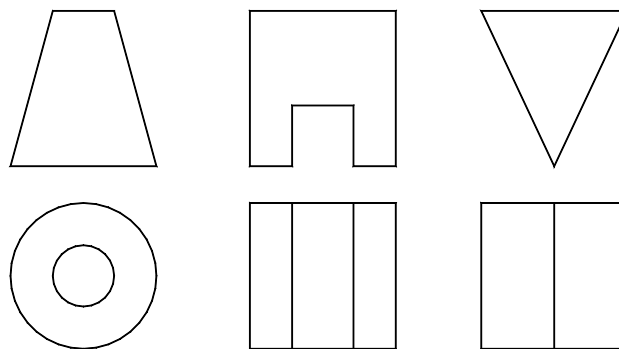
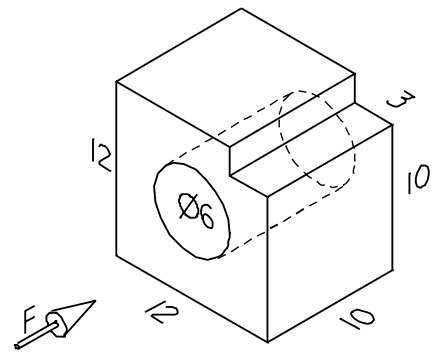


Figura 1.12 - Distanciamento entre as vistas.

PERGUNTA: Em que diedro estão representados os objetos abaixo?



EXERCÍCIO: Faça um esboço das vistas F, S, LD e LE do objeto abaixo no 1º diedro.



1.6 TIPOS DE LINHA NAS VISTAS ORTOGRÁFICAS

Para o desenho de vistas ortográficas, usam-se basicamente dois tipos de linha: a cheia e a tracejada (não confundir com pontilhada).

Grosso modo, a linha cheia é usada para se representar contornos e arestas do objeto que são visíveis a partir do ponto de observação. A linha tracejada é usada para representar contornos e arestas que não são visíveis do ponto de observação (veja a Figura 1.9 e a Figura 1.10).

A norma brasileira dita o uso de tipos de linha, inclusive indicando exceções à regra acima colocada. Veremos tais normas nas próximas aulas.

1.7 INTERPRETANDO AS VISTAS ORTOGRÁFICAS

Para interpretar as vistas ortográficas - reconhecer o objeto representado - deve-se começar visualizando o objeto como um todo, desprezando-se inicialmente os detalhes internos (se houver). Assim, uma técnica útil é construir um esboço de perspectiva, desenhando primeiro o paralelepípedo mínimo. Em seguida, este paralelepípedo é “fatiado” como se fosse um bloco de cera, a partir das linhas de contorno do objeto, como ilustra a Figura 1.13.

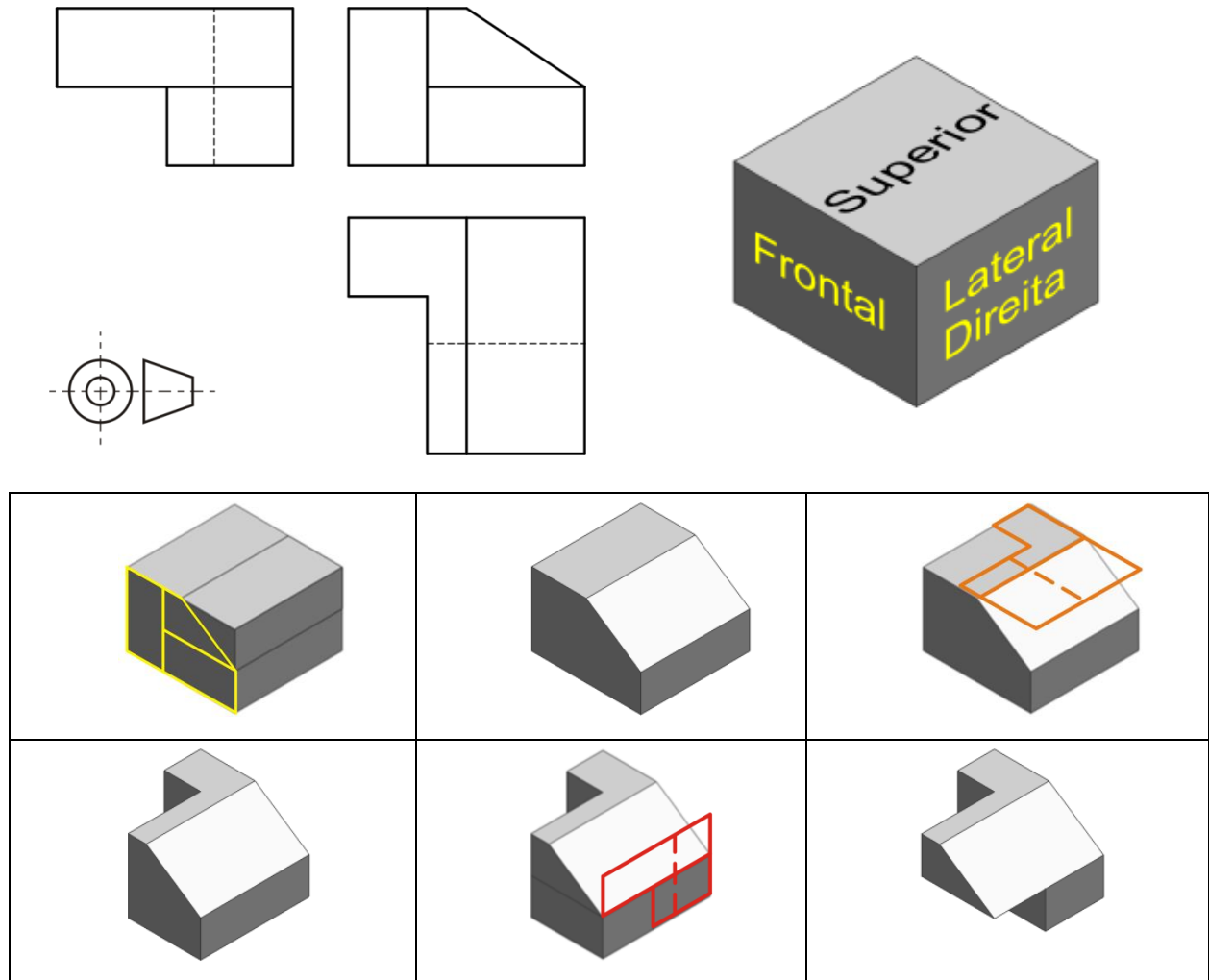


Figura 1.13 - O método das linhas do contorno