

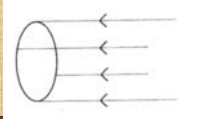
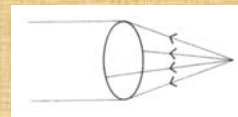
4.6 Sombras de sólidos geométricos

Geometria Descritiva
2006/2007

Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombras de sólidos geométricos

- Os corpos opacos produzem **sombras** quando expostos a uma fonte luminosa
- **Fonte luminosa**
 - A posição da fonte luminosa pode ser qualquer ponto do espaço
 - A fonte luminosa pode ser:
 - uma fonte de raios **divergentes**
 - Situada a uma **distância finita**
 - uma fonte de raios **paralelos**
 - Situada a uma **distância infinita**



Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombras de sólidos geométricos

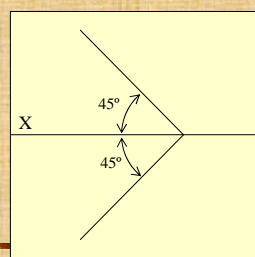
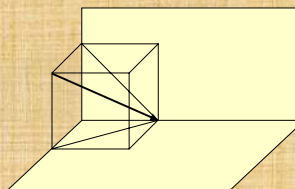
- Fonte luminosa **convencional**

- Situada a uma **distância infinita**

- Fonte de raios paralelos

- **Direcção** convencional dos raios luminosos:

- Paralela à diagonal de um cubo com duas faces de nível e duas faces de frente, orientada da esquerda para a direita, de cima para baixo e do primeiro para o terceiro quadrante
- A sua **projectão horizontal** faz um ângulo de 45° com o eixo X com abertura para a esquerda
- A sua **projectão frontal** faz um ângulo de 45° com o eixo X com abertura para a esquerda



Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombras de sólidos geométricos

- A sombra pode ser:

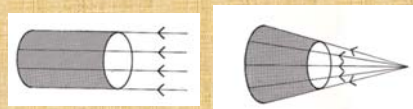
- Sombra **própria**

- Sombra dos sólidos sobre si próprios (zonas não iluminadas dos sólidos)



- Sombra **produzida**

- Zona espacial privada de luz pelo sólido



- Sombra **projectada**

- Sombra dos sólidos sobre outros corpos ou superfícies



Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

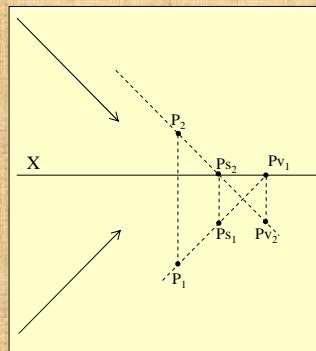
Sombras de sólidos geométricos

- A identificação das sombras provocadas por sólidos é feita a partir da identificação dos contornos aparentes, substituindo o observador por uma fonte luminosa
 - O contorno aparente corresponde à linha que separa a parte iluminada da parte não iluminada e designa-se por **linha de separação da sombra e luz** ou **linha separatriz**
- A **linha separatriz**
 - Limita a **sombra própria** do sólido
 - Limita a **sombra projectada** pelo sólido sobre outro sólido ou superfície

Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um ponto

- **Sombra real** de um ponto corresponde ao **traço** do raio luminoso que passa pelo ponto no plano de projecção que encontrar **primeiro**
- **Sombra virtual** de um ponto corresponde ao **traço** do raio luminoso que passa pelo ponto no plano de projecção que encontrar em **último lugar**
 - Corresponde à sombra do ponto se o primeiro plano de projecção fosse retirado

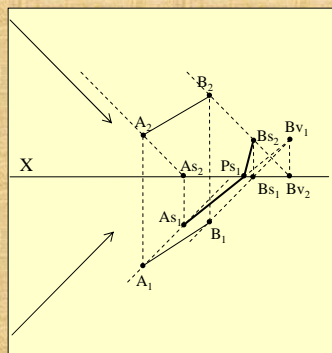


Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um segmento

■ Determinar a sombra do segmento AB

- A **sombra real** do ponto A está no plano horizontal de projecção
- A **sombra real** do ponto B está no plano frontal de projecção
- Como as sombras reais de A e B estão em **planos de projecção diferentes** é necessário mais um ponto que determine a direcção das sombras em ambos os planos de projecção
- Determina-se a **sombra virtual** por exemplo do ponto B (ou do ponto A), que determina sobre o eixo X um ponto a que se chama **ponto de quebra (P)**
- É neste ponto que a sombra flexe do plano horizontal de projecção para o plano frontal de projecção

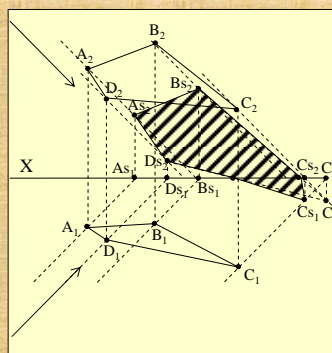


Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um polígono

■ Determinar a sombra do polígono ABCD

- As **sombras reais** dos pontos A, B e D estão no plano frontal de projecção
- A **sombra real** do ponto C está no plano horizontal de projecção
- Como as sombras reais de dos pontos que definem os segmentos BC e CD estão em planos de projecção diferentes é necessário determinar os **pontos de quebra** sobre o eixo X

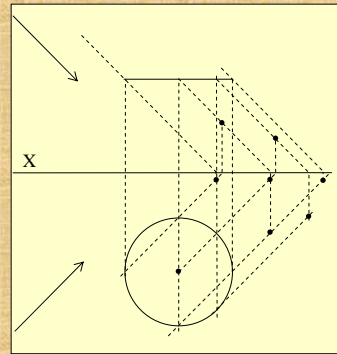


Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um círculo

- Determinar a sombra do círculo de nível

- A sombra do círculo no plano horizontal de projecção é **circular**
- A sombra do círculo no plano frontal de projecção é uma **elipse** e pode ser obtida identificando a sombra de vários pontos do círculo

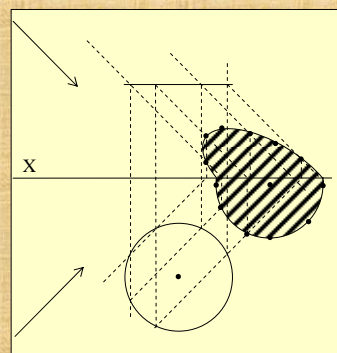


Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um círculo

- Determinar a sombra do círculo de nível

- A sombra do círculo no plano horizontal de projecção é **circular**
- A sombra do círculo no plano frontal de projecção é uma **elipse** e pode ser obtida identificando a sombra de vários pontos do círculo

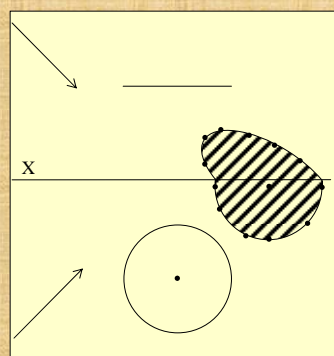


Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um círculo

- Determinar a sombra do círculo de nível

- A sombra do círculo no plano horizontal de projecção é **circular**
- A sombra do círculo no plano frontal de projecção é uma **elipse** e pode ser obtida identificando a sombra de vários pontos do círculo

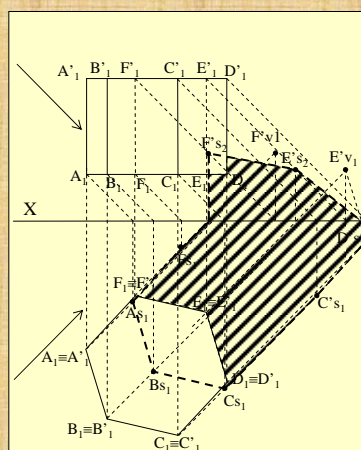


Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um prisma

- Determinar a sombra de um prisma hexagonal com bases de nível

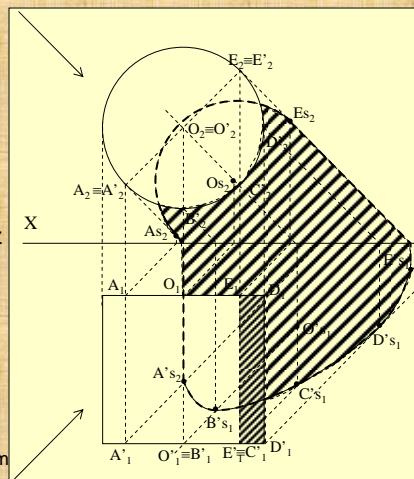
- As **faces iluminadas** são:
 - AA'B'B
 - BB'C'C
 - FF'A'A
 - A base superior (A'B'C'D'E'F')
- A **sombra própria** é constituída pela base inferior e pelas faces não iluminadas
- A **linha separatriz** é ABCC'D'E'F'FA
- A **sombra projectada** é limitada pela sombra da linha separatriz



Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um cilindro

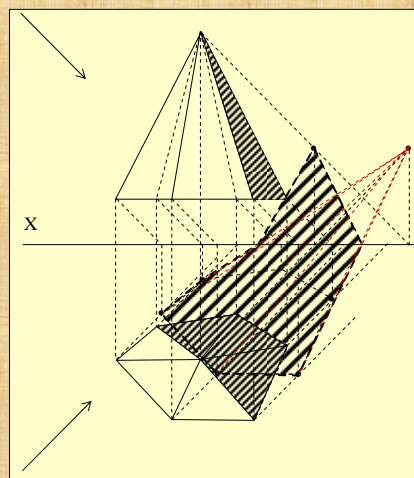
- Determinar a sombra de um cilindro com bases de frente
 - A **sombra própria** do cilindro é constituída pela base posterior e pela face lateral delimitada pelas geratrizes AA' e EE' e pelo arco de círculo A'B'C'D'E' pertencente à base anterior
 - A **sombra projectada** do cilindro é limitada pela sombra da linha separatriz
 - As geratrizes do cilindro são de topo logo não é necessário determinar sombras virtuais de quaisquer pontos pois:
 - as sombras de segmentos de topo no plano horizontal de projecção fazem ângulos de 90° com o eixo X
 - As sombras de segmentos de topo no plano frontal de projecção fazem ângulos de 45° com o eixo X.



Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de uma pirâmide

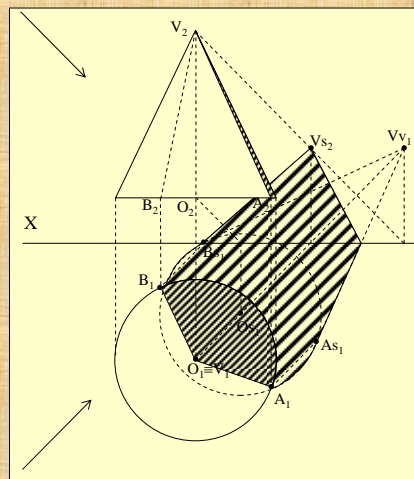
- Determinar a sombra de uma pirâmide com base de nível
 - No caso de pirâmides nem sempre é fácil determinar quais são as faces **iluminadas**
 - As faces iluminadas são determinadas analisando qual a **sombra produzida**
 - Como a sombra do vértice está no plano frontal e a sombra de todos os vértices da base da pirâmide estão no plano horizontal é necessário determinar **pontos de quebra** sobre o eixo X



Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Sombra de um cone

- Determinar a sombra de um **cone** com **base de nível**
 - A linha separatriz determina-se analisando a **sombra produzida**
 - Como a sombra do vértice está no plano frontal e a sombra da maioria dos pontos da base do cone estão no plano horizontal é necessário determinar **pontos de quebra** sobre o eixo X



Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Bibliografia

- [1] Vaz, Manuel (1983/1984) Geometria Descritiva. Textos de apoio da FCTUC
- [2] Castro, Luís; Soares, Óscar, Geometria Descritiva B. Texto Editora.
- [3] Ricca, Guilherme (1992) Geometria Descritiva. Fundação Calouste Gulbenkian.
- [4] Ribeiro, Carlos (1991) Geometria projectiva. Conceitos, Metodologias, Aplicações. Europress.
- [5] Standiford, Kevin; Standiford, Debbie (2000). Descriptive Geometry. Delmar Learning.
- [6] Albuquerque, Luís (1969) Elementos de Geometria Projectiva e Geometria Descritiva. Livraria Almedina.

Cidália Fonte – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra