

# Projeções ortográficas no primeiro e terceiro diedros

Leonardo Araujo

29 de maio de 2007

- 1 Introdução
- 2 Método Europeu
- 3 Método Americano
- 4 Método Europeu e Americano
- 5 Exercícios
- 6 Referências Bibliográficas

# Introdução

## Projeções Ortográficas

O que é uma projeção ortográfica? É uma maneira de representar objetos 3D em 2D.

Qual o seu propósito? Representar precisamente e de forma não ambígua todas as características geométricas de um objeto, produto ou componente.

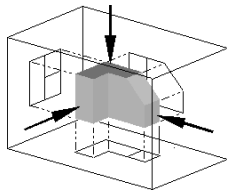


Figura: Exemplo de projeção.

# Introdução

## Projeções Ortográficas

O que é uma **projeção ortográfica**? É uma maneira de representar objetos 3D em 2D.

Qual o seu **propósito**? Representar precisamente e de forma não ambígua todas as características geométricas de um objeto, produto ou componente.

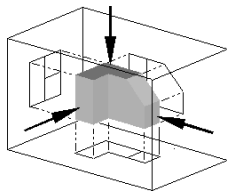


Figura: Exemplo de projeção.

# Tipos de Projeções

## Alguns tipos de projeções

### 1 Projeção Cônica ou Central

Linhas projectantes são traçadas do centro de projeção até o plano de projeção passando pelo objeto em questão. A intersessão das linhas projectantes com a superfície de projeção definem a projeção do objeto sobre a superfície.

### 2 Projeção Cilíndrica ou Paralela

Levando o centro de projeção ao infinito, os raios visuais, chamados linhas projectantes, serão agora paralelos entre si.

a Ortogonal: A projeção será ortogonal quando as linhas projectantes incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.

b Oblíqua: A projeção será oblíqua quando as linhas projectantes não incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.

# Tipos de Projeções

## Alguns tipos de projeções

### 1 Projeção Cônica ou Central

Linhas projectantes são traçadas do centro de projeção até o plano de projeção passando pelo objeto em questão. A intersessão das linhas projectantes com a superfície de projeção definem a projeção do objeto sobre a superfície.

### 2 Projeção Cilíndrica ou Paralela

Levando o centro de projeção ao infinito, os raios visuais, chamados linhas projectantes, serão agora paralelos entre si.

a Ortogonal: A projeção será ortogonal quando as linhas projectantes incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.

b Oblíqua: A projeção será oblíqua quando as linhas projectantes não incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.

# Tipos de Projeções

## Alguns tipos de projeções

### 1 Projeção Cônica ou Central

Linhas projectantes são traçadas do centro de projeção até o plano de projeção passando pelo objeto em questão. A intersessão das linhas projectantes com a superfície de projeção definem a projeção do objeto sobre a superfície.

### 2 Projeção Cilíndrica ou Paralela

Levando o centro de projeção ao infinito, os raios visuais, chamados linhas projectantes, serão agora paralelos entre si.

- a Ortogonal: A projeção será ortogonal quando as linhas projectantes incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.
- b Oblíqua: A projeção será oblíqua quando as linhas projectantes não incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.

# Tipos de Projeções

## Alguns tipos de projeções

### 1 Projeção Cônica ou Central

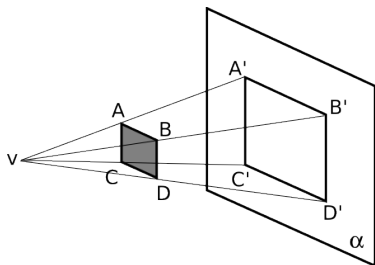
Linhas projectantes são traçadas do centro de projeção até o plano de projeção passando pelo objeto em questão. A intersessão das linhas projectantes com a superfície de projeção definem a projeção do objeto sobre a superfície.

### 2 Projeção Cilíndrica ou Paralela

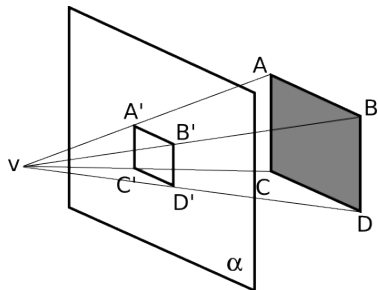
Levando o centro de projeção ao infinito, os raios visuais, chamados linhas projectantes, serão agora paralelos entre si.

- a Ortogonal: A projeção será ortogonal quando as linhas projectantes incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.
- b Oblíqua: A projeção será oblíqua quando as linhas projectantes não incidirem perpendicularmente à superfície de projeção.

# Tipos de Projeções



**Figura:** Projeção central de um quadrado situado à frente do plano de projeção.



**Figura:** Projeção central de um quadrado situado atrás do plano de projeção.

# Tipos de Projeções

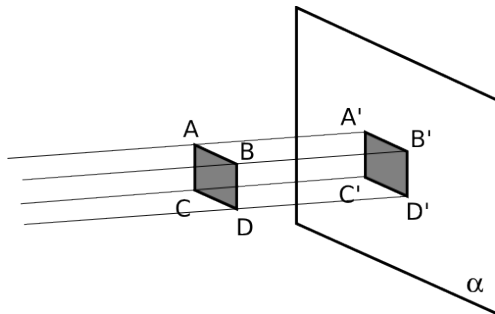


Figura: Projeção paralela de um quadrado.

# Projeções Ortográficas Modernas

## Projeções Ortográficas de Monge

A projeção ortográfica moderna é derivada da geometria descritiva de Gaspard Monge.

Monge definiu um sistema de referência utilizando dois planos: horizontal  $\pi_1$  e vertical  $\pi_2$ . Esses dois planos particionam o espaço em 4 quadrantes ou diedros:

- 1 acima de  $\pi_1$  e em frente a  $\pi_2$
- 2 acima de  $\pi_1$  e atrás de  $\pi_2$
- 3 abaixo de  $\pi_1$  e a atrás de  $\pi_2$
- 4 abaixo de  $\pi_1$  e a frente de  $\pi_2$

# Os Quatro Diedros

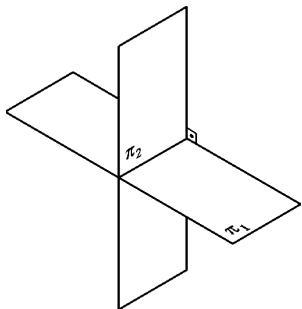


Figura: Planos ortogonais.



Figura: Espaço dividido em 4 diedros.

# Gaspard Monge

- Gaspard Monge (10 de Maio de 1746 - 28 de Julho de 1818).
- Matemático Francês e inventor da Geometria Descritiva.
- Nascido em Beaune onde estudou e posteriormente mudou-se para Lyon.
- Em suas férias em Beaune fez desenhos do plano da cidade.
- Foi recomendado a junta-se à escola militar em Mézières.

# Gaspard Monge

- Gaspard Monge (10 de Maio de 1746 - 28 de Julho de 1818).
- Matemático Francês e inventor da Geometria Descritiva.
- Nascido em Beaune onde estudou e posteriormente mudou-se para Lyon.
- Em suas férias em Beaune fez desenhos do plano da cidade.
- Foi recomendado a junta-se à escola militar em Mézières.

# Gaspard Monge

- Gaspard Monge (10 de Maio de 1746 - 28 de Julho de 1818).
- Matemático Francês e inventor da Geometria Descritiva.
- Nascido em Beaune onde estudou e posteriormente mudou-se para Lyon.
- Em suas férias em Beaune fez desenhos do plano da cidade.
- Foi recomendado a junta-se à escola militar em Mézières.

# Gaspard Monge

- Gaspard Monge (10 de Maio de 1746 - 28 de Julho de 1818).
- Matemático Francês e inventor da Geometria Descritiva.
- Nascido em Beaune onde estudou e posteriormente mudou-se para Lyon.
- Em suas férias em Beaune fez desenhos do plano da cidade.
- Foi recomendado a junta-se à escola militar em Mézières.

# Gaspard Monge

- Gaspard Monge (10 de Maio de 1746 - 28 de Julho de 1818).
- Matemático Francês e inventor da Geometria Descritiva.
- Nascido em Beaune onde estudou e posteriormente mudou-se para Lyon.
- Em suas férias em Beaune fez desenhos do plano da cidade.
- Foi recomendado a junta-se à escola militar em Mézières.

# Gaspard Monge

- O Exército Francês era o único que dispunha de métodos de cálculo para determinar as melhores posições para escapar do fogo da artilharia inimiga.
- Para fugir dos complicados cálculos, usualmente empregados nesse e em outros problemas da engenharia militar, Monge desenvolveu uma técnica tão simples que não recebeu atenção dos superiores.

# Gaspard Monge

- O Exército Francês era o único que dispunha de métodos de cálculo para determinar as melhores posições para escapar do fogo da artilharia inimiga.
- Para fugir dos complicados cálculos, usualmente empregados nesse e em outros problemas da engenharia militar, Monge desenvolveu uma técnica tão simples que não recebeu atenção dos superiores.

# Aplicações

- Projetos de Engenharia e Arquitetura.
- Estudo de perspectivas das pinturas de quadros.
- Análise da veracidade de fotografias.

# Aplicações

- Projetos de Engenharia e Arquitetura.
- Estudo de perspectivas das pinturas de quadros.
- Análise da veracidade de fotografias.

# Aplicações

- Projetos de Engenharia e Arquitetura.
- Estudo de perspectivas das pinturas de quadros.
- Análise da veracidade de fotografias.

# Método Europeu

- É possível definir seis projeções ortogonais de um dado objeto, conforme vemos na figura 7.
- A peça é colocada no interior de uma caixa transparente de forma paralelepípedica.
- A face que serve de plano de projeção fica sempre para além da peça em relação ao observador.

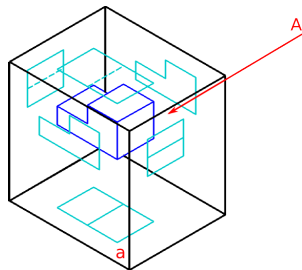


Figura: Objeto no interior da caixa transparente.

# Método Europeu

- É possível definir seis projeções ortogonais de um dado objeto, conforme vemos na figura 7.
- A peça é colocada no interior de uma caixa transparente de forma paralelepipedica.
- A face que serve de plano de projeção fica sempre para além da peça em relação ao observador.

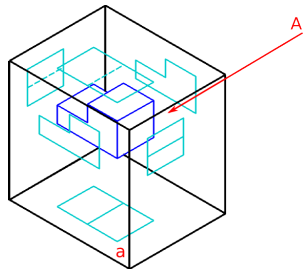


Figura: Objeto no interior da caixa transparente.

# Método Europeu

- É possível definir seis projeções ortogonais de um dado objeto, conforme vemos na figura 7.
- A peça é colocada no interior de uma caixa transparente de forma paralelepipedica.
- A face que serve de plano de projeção fica sempre para além da peça em relação ao observador.

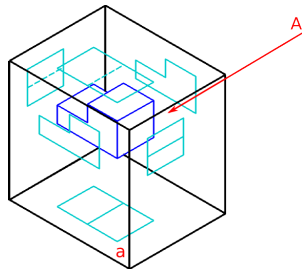


Figura: Objeto no interior da caixa transparente.

# Representando em um mesmo plano

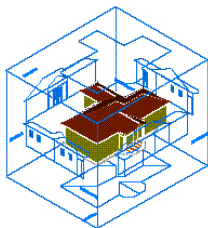


Figura: Abrindo a caixa (1).

## Representando em um mesmo plano

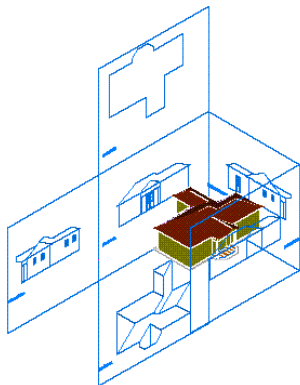


Figura: Abrindo a caixa (2).

# Representando em um mesmo plano

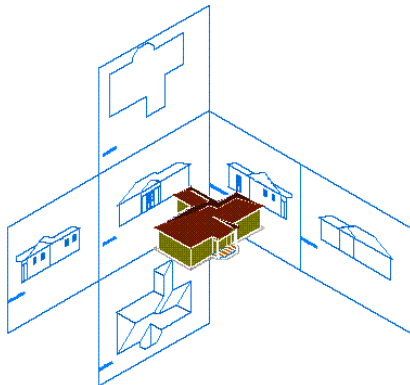


Figura: Abrindo a caixa (3).

# Representando em um mesmo plano

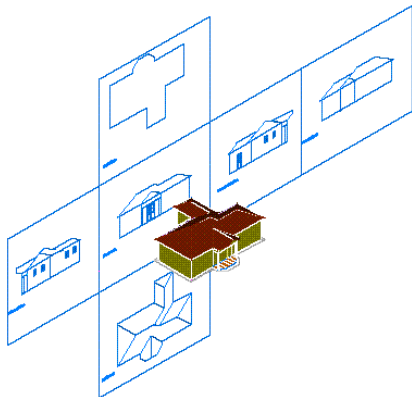


Figura: Abrindo a caixa (4).

# Designação das vistas

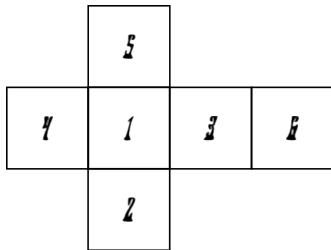


Figura: Disposição das seis vistas pelo método europeu.

n da vista	Designação	Posição relativamente ao alçado principal
1	Alçado de frente ou principal	-
2	Planta	Por baixo
3	Alçado lateral esquerdo	À direita
4	Alçado lateral direito	À esquerda
5	Vista por debaixo	Por cima
6	Vista por detrás ou alçado posterior	À direita

a.k.a.

O método de representação que foi descrito designa-se por *método europeu*, *método E* ou *método do primeiro diedro*.

# Método Americano

- O método americano é também conhecido por: *método A* ou *método do terceiro diedro*.
- As faces da caixa transparente, que servem de plano de projeção, ficam entre o observador e a peça.

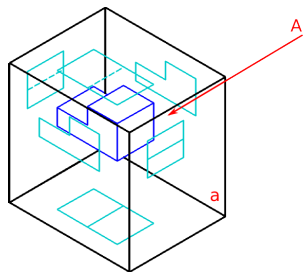


Figura: Objeto no interior da caixa transparente.

# Método Americano

- O método americano é também conhecido por: *método A* ou *método do terceiro diedro*.
- As faces da caixa transparente, que servem de plano de projeção, ficam entre o observador e a peça.

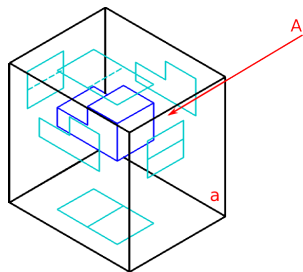


Figura: Objeto no interior da caixa transparente.

# Símbolos

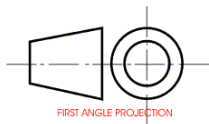


Figura: Símbolo para o Método de Projeção Europeu.

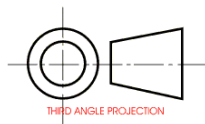


Figura: Símbolo para o Método de Projeção Americano.

# Projeções

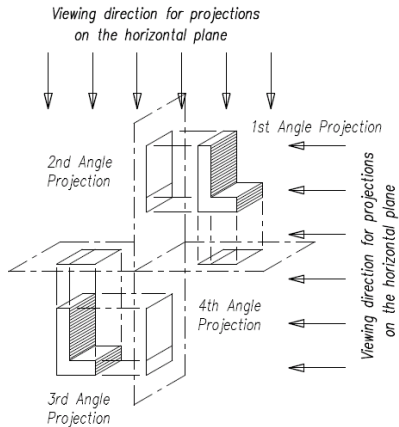


Figura: Diferentes projeções.

# Exercício 01

Desenhar as seguintes projeções:

- 1 Alçado de Frente ou Principal
- 2 Planta
- 3 Alçado lateral esquerdo usando para tanto o método europeu.

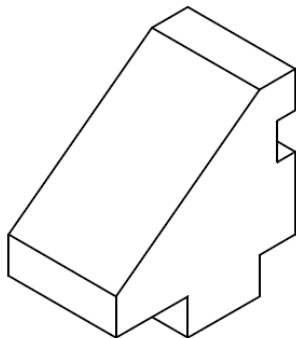
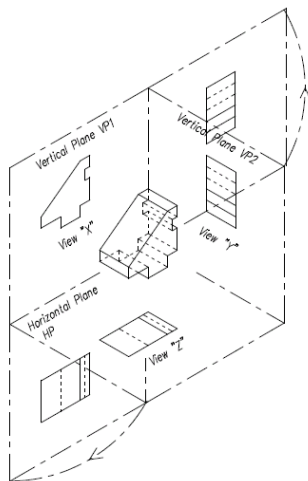


Figura: Objeto.

## Exercício 01



## Exercício 02

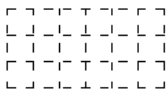
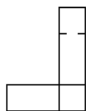
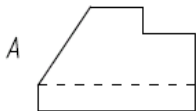
Por que o *método Europeu* e o *método Americano* são também designados *método do primeiro diedro* e *método do terceiro diedro*, respectivamente?

## Exercício 02

Considere os planos  $\pi_1$  e  $\pi_2$ . Estes seccionam o espaço em quatro regiões, denominadas diedros, que são correspondentes aos quatro quadrantes usados comumente na matemática. As vistas ortográficas de um objeto podem ser projetadas sobre os dois planos interceptantes (Vertical e Horizontal) que criam os quadrantes. É importante notar que a posição do observador é fixada de maneira que o objeto seja visto sempre pela direita e de cima, independente do quadrante para o qual está tomando-se a projeção. Sob tais condições, um objeto projetado no primeiro quadrante está na projeção do primeiro diedro e, se estiver no terceiro quadrante, então estará no terceiro diedro. Aparentemente deve haver duas outras projeções: projeção do segundo diedro e projeção do quarto diedro, mas é possível mostrar que nenhuma das duas são “puras”, isto é, cada uma fornece uma visão na projeção do primeiro diedro e outra na projeção do terceiro diedro, e por esta razão não são consideradas projeções padrões.

## Exercício 03 - A

Qual das opções à direita é a correta para substituir o interrogação abaixo?



?

1



2



3



4



5

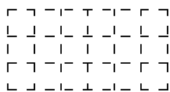


6



## Exercício 03 - B

Qual das opções à direita é a correta para substituir o interrogação abaixo?

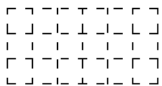
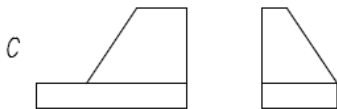


?



## Exercício 03 - C

Qual das opções à direita é a correta para substituir o interrogação abaixo?

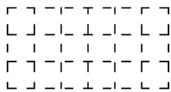
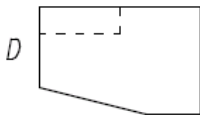


?



## Exercício 03 - D

Qual das opções à direita é a correta para substituir o interrogação abaixo?



?

1



2



3



4



5

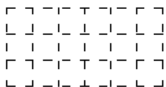
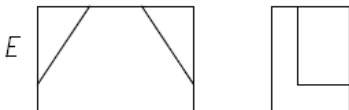


6



## Exercício 03 - E

Qual das opções à direita é a correta para substituir o interrogação abaixo?

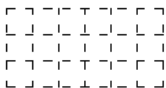
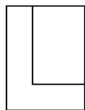
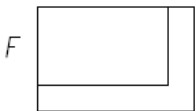


?



## Exercício 03 - F

Qual das opções à direita é a correta para substituir o interrogação abaixo?



?

1



2



3



4



5






6



## Exercício 03 - Respostas

A-3, B-5, C-4, D-2, E-1, F-6

-  Luiz Veiga da Cunha, *Desenho Técnico*, (Fundação Calouste Gulbenkian, 2004).
-  Wikipedia.
-  Roberto Scalco, Notas de aula (UNICAMP).