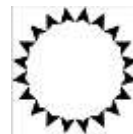




EP-USP

PEF2602
Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

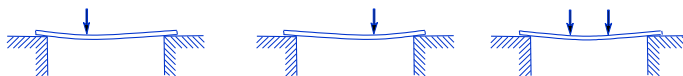


FAU-USP

Sistemas Funiculares: Arcos e Cabos

29/08/2016
Ruy Marcelo de Oliveira Pauletti
Leila Meneghetti Valverdes

Estruturas flexíveis



(a) uma estrutura rígida, como uma viga, não muda drasticamente de forma, ao variar do carregamento



(b) uma estrutura flexível, como um cabo, muda drasticamente de forma, ao variar do carregamento



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





Passarela semi-destruída em Mardan, Paquistão – agosto 2006



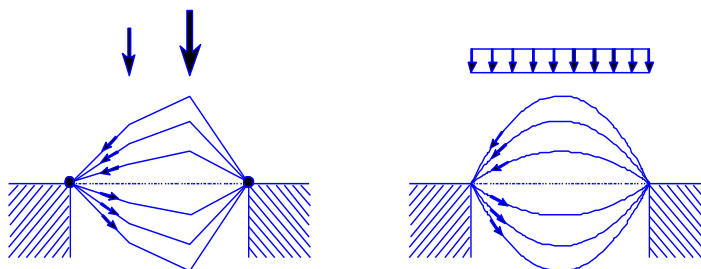
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados



*Estruturas flexíveis devem se conformar às
formas funiculares:*

*Aquelas que equilibram um conjunto de cargas,
sem o surgimento de esforços de flexão.*

** Cabos e arcos:*



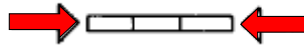
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados



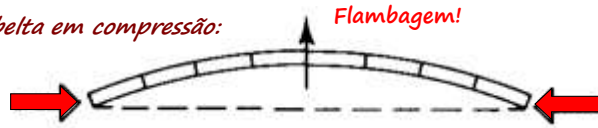
5. *A new sort of Object-Glasses for Telescopes and Microscopes, much outdoing any yet used.* Discovered.

Estados de Solicitação Interna

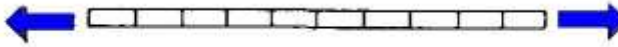
- Barra curta em compressão:



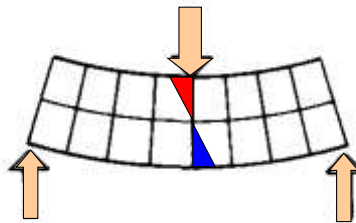
- Barra esbelta em compressão:



- Barra esbelta em tração:



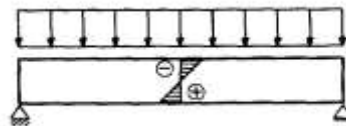
- Barra sujeita à flexão:



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

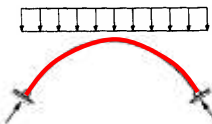


Flexão

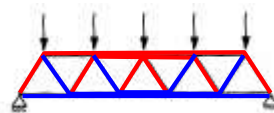


Compressão / Tração

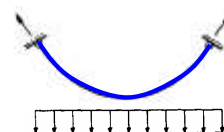
Compressão:
Arços



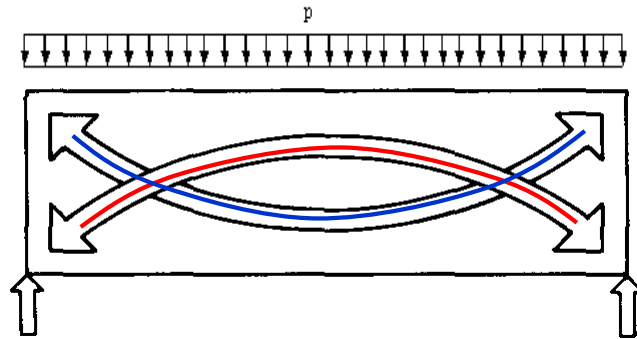
Tração + Compressão = Flexão
Vigas



Tração:
Cabos



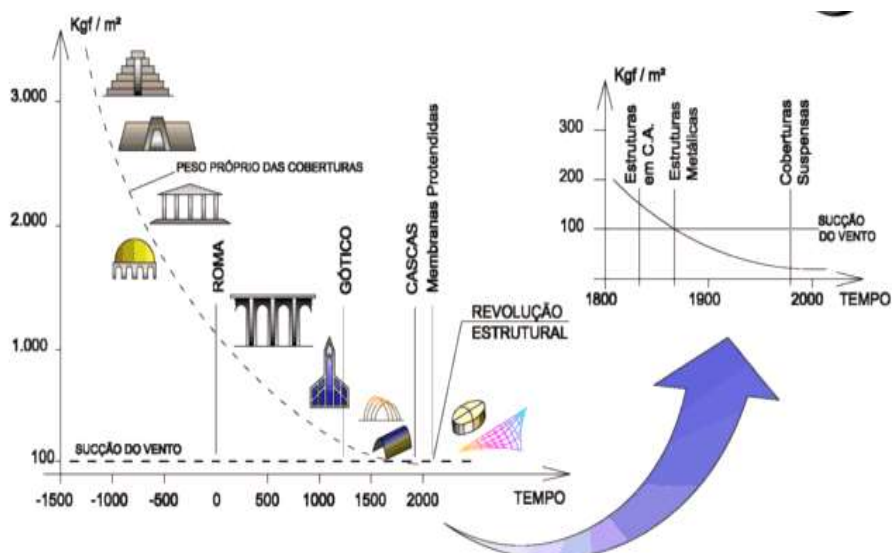
Flexão : 'Efeito Arco' x 'Efeito Cabo'



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

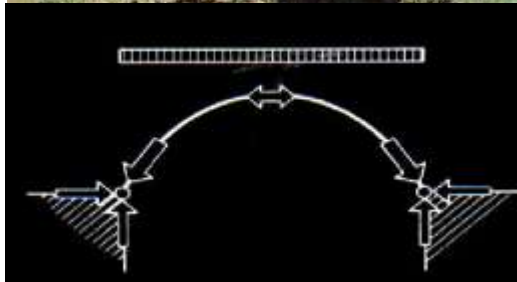
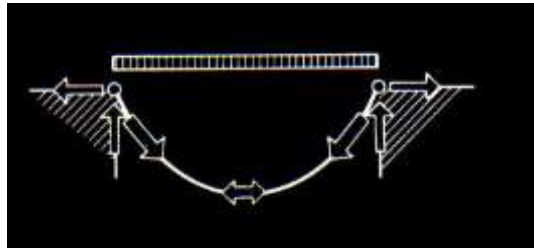


Estruturas Leves



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados







PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

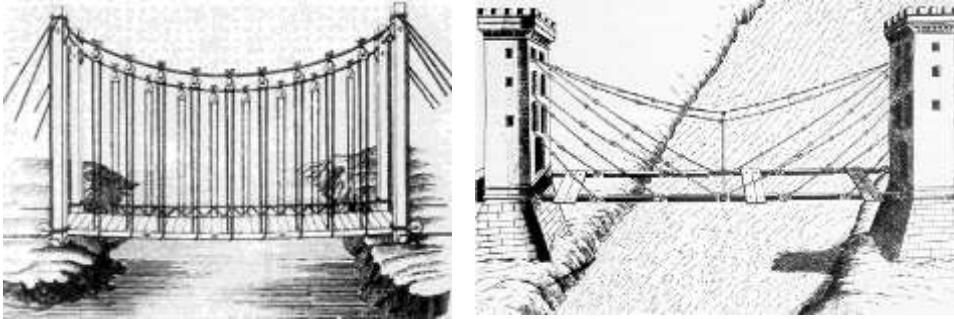




PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



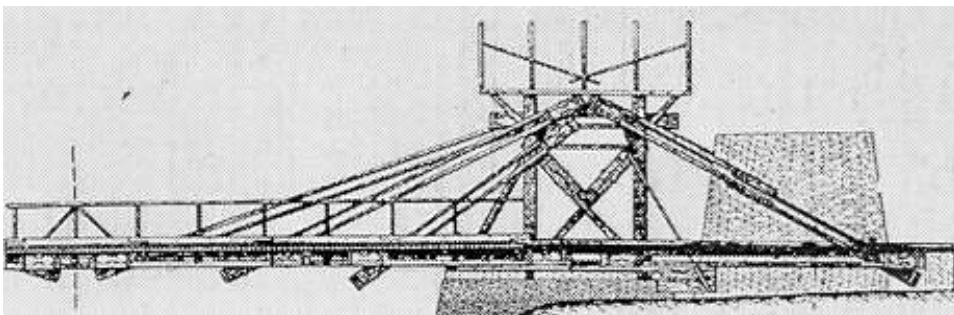
Esquemas de Faustus Verantius para pontes suspensas e estaiadas (1617)



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Esquema de Immanuel Loscher, para uma ponte estaiada de madeira (1784)



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



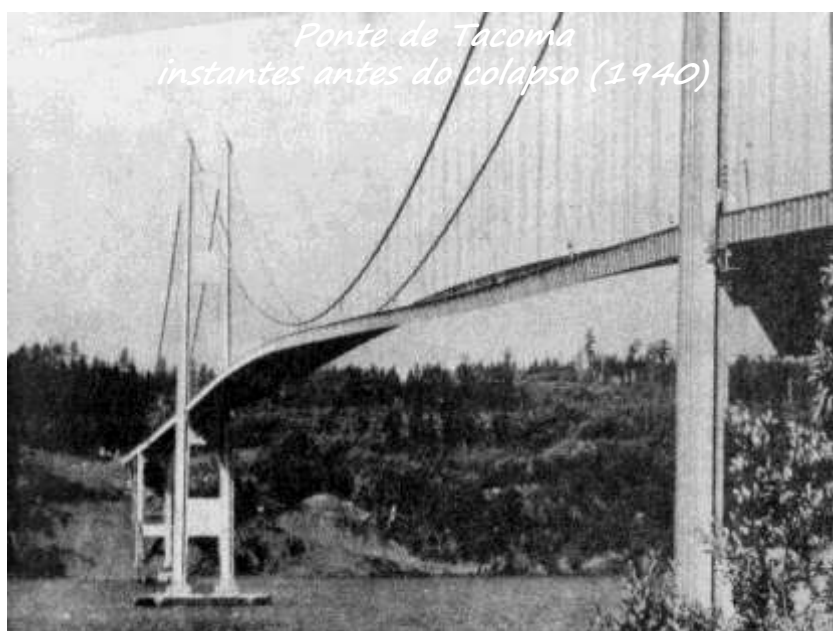


*Ponte do Brooklyn
(Nova Iorque, 1883, vão livre 486m)*





*Ponte Golden Gate
(São Francisco, 1936, vão livre 1281m)*



*Ponte de Tacoma
instantes antes do colapso (1940)*



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





*Ponte Akashi-Kaikyo
(Japão, 1998, vão livre 1990 m)*



*Passarela sobre o lago Vranov,
República Checa. (vão livre de 252m, 1993)*

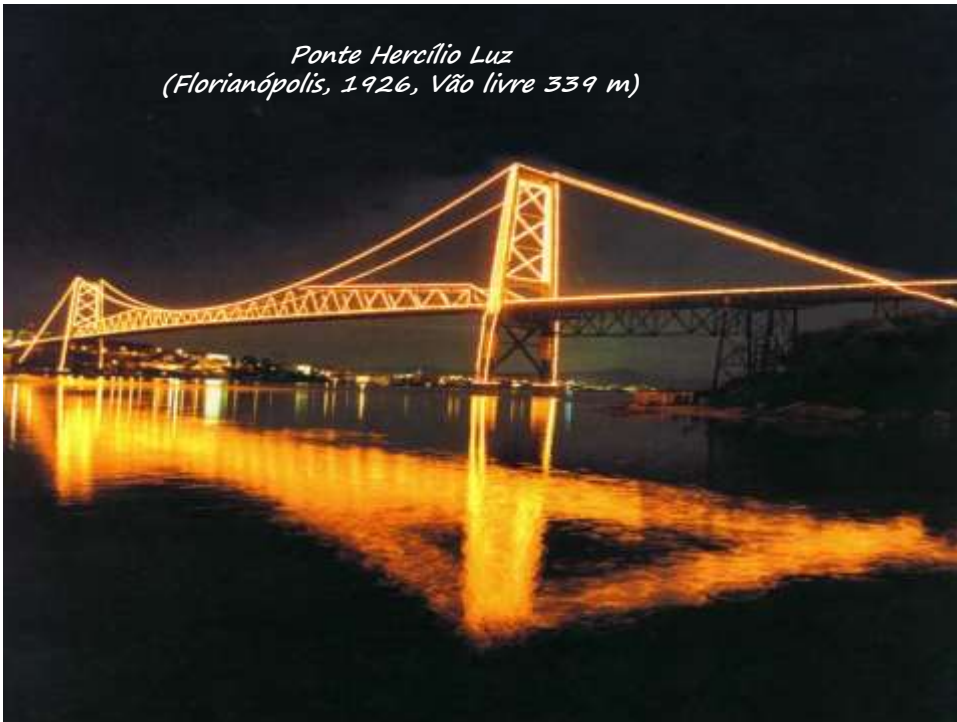
*Ponte de São Vicente (1914).
Vão livre 180m*



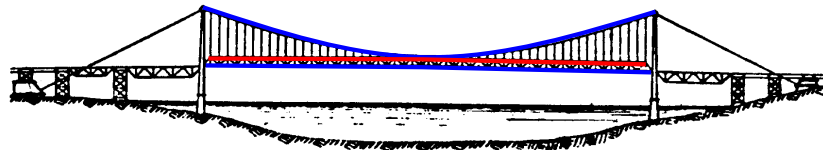
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



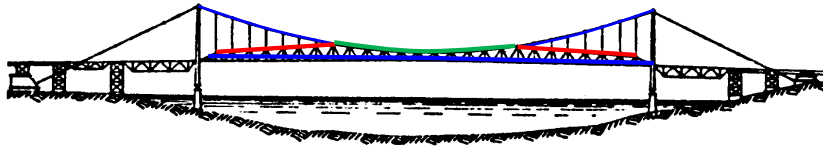
*Ponte Hercílio Luz
(Florianópolis, 1926, Vão livre 339 m)*



Ponte Hercílio Luz *Esquemas original e executado*



Projeto Original



Projeto Executado



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados



Aeroporto Dulles, Washington (1958) *Atual "Ronald Reagan Washington National Airport"*



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados



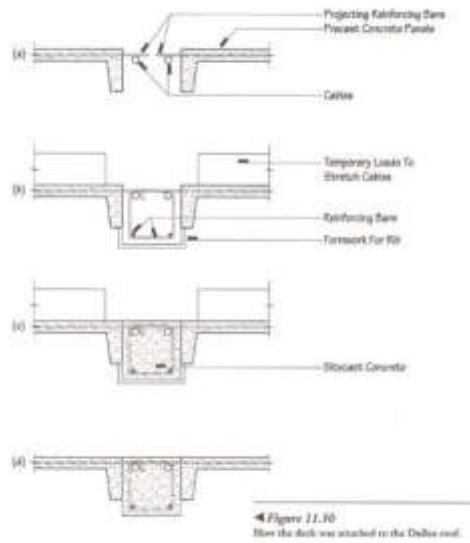


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

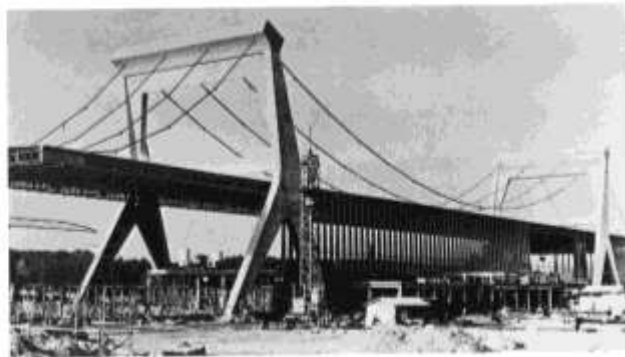


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Fábrica de papel em Mântua (P. Nervi, 1963)

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





Pavilhão de Portugal para EXPO 98 (Lisboa)

Arq. Eduardo Souto de Moura

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

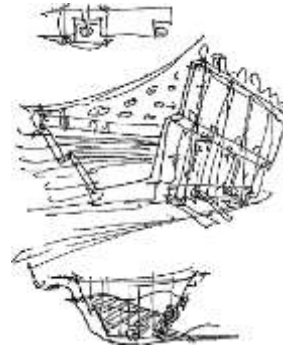


Pavilhão de Portugal para EXPO 98 (Lisboa)

Arq. Eduardo Souto de Moura

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

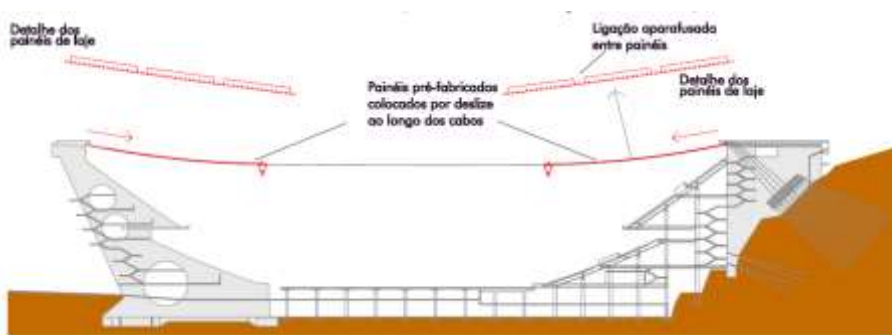




Estádio Municipal de Braga – Braga, Portugal, 2004
Arq. Eduardo Souto de Moura & Eng. Rui Furtado

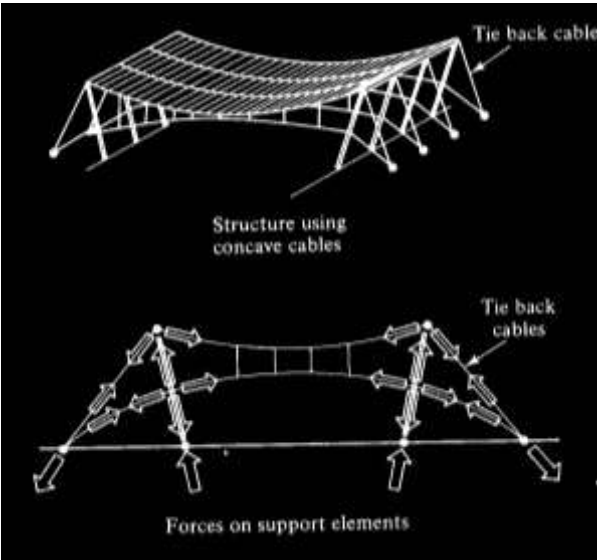


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

Cobertura de vidro em Lodi (1999)



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

Cobertura de vidro em Lodi (1999)



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Federal Reserve Building, Minnesota



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



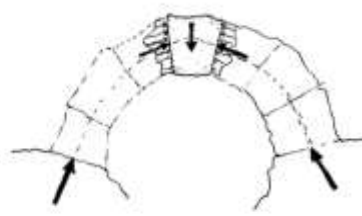
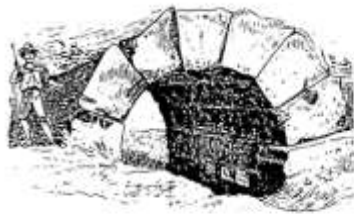


Figure 2 : Etruscan voussoir arch (Durm, 1885)



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

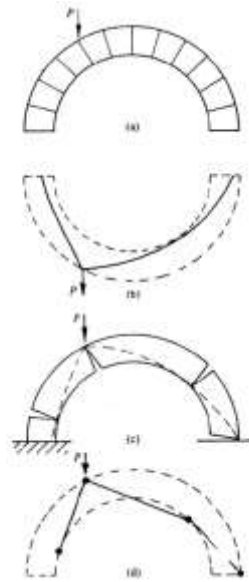
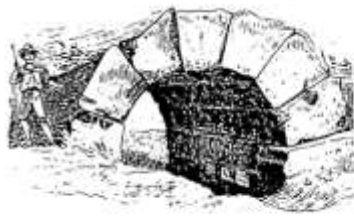


Figure 11 : Collapse of a semicircular masonry arch under a point load (Heyman 1995)



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



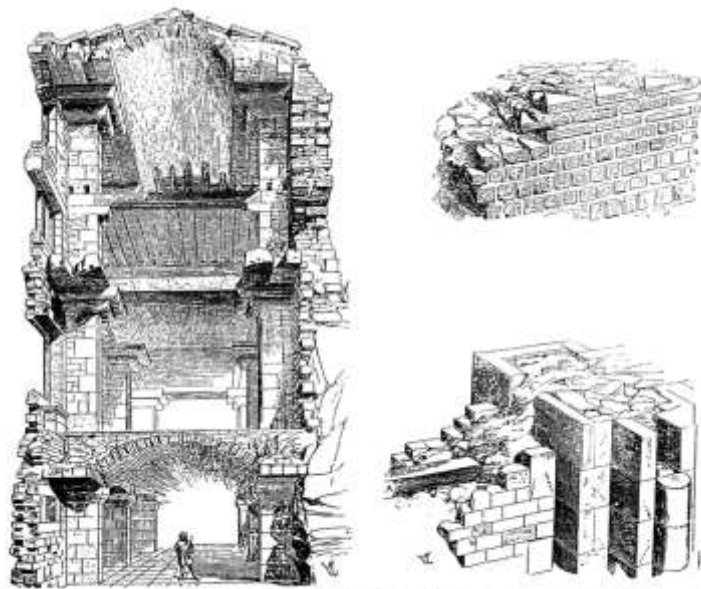


Figure 1 : Constructive section through a medieval building. Details of the construction of roman and medieval walls (Violet-le-Duc 1858)



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





**Arachthos Bridge, século XIII, reconstruída 1603
Rion-Antirion / Grécia**



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Catedral de Notre Dame, Paris, 1160 – 1345.

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Catedral de Amiens, 1220 - 1266.



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



King's College Chapel, Cambridge, 1446-1515

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





King's College Chapel, Cambridge, 1446-1515

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





*Ponte Salginatobel, Suíça
Robert Maillart, 1929
(total length 133 metres, longest span 90 metres)
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados*



*Ponte Salginatobel, Suíça
Robert Maillart, 1929
(total length 133 metres, longest span 90 metres)
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados*





Viaducto del Ulla, 2011. 630 metros de comprimento, altura máxima 117m, vão principal 168m.



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Viaducto del Ulla, 2011
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





Viaducto del Ulla, 2011
 PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados



Viaducto del Ulla, 2011
 PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I – Sistemas Reticulados





Ponte de Osasco
 Autoria - Usiminas Mecânica e Escritório de Engenharia
 RMG - Belo Horizonte
 Concepção estrutural - Tabuleiro de aço com 150m de
 vão livre suspenso por tirantes em dois arcos metálicos

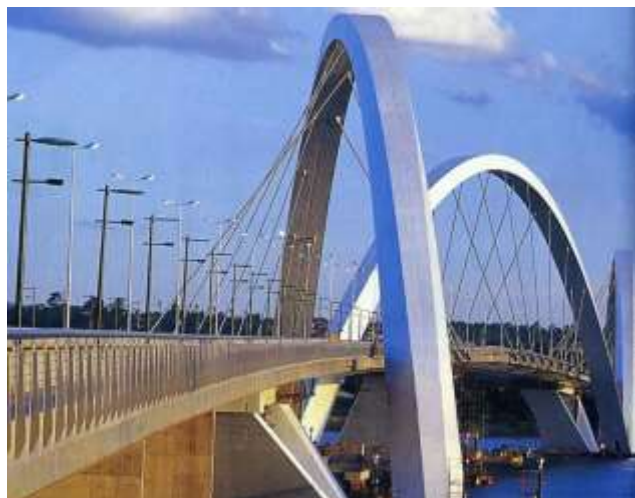


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



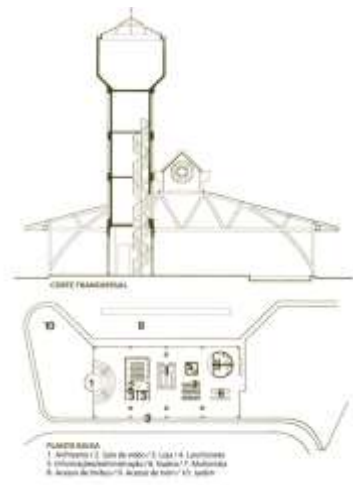
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





Centro de recepção do museu da vida
 Rio de Janeiro
 Autoria: Arqto Benedito Tadeu e Renato da Gama
 Concepção estrutural: estrutura metálica recoberta
 de telhas cerâmicas em forma de arcos treliçados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





ESTÁDIO OLÍMPICO JOÃO HAVELANGE
Jogos Panamericanos 2007

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



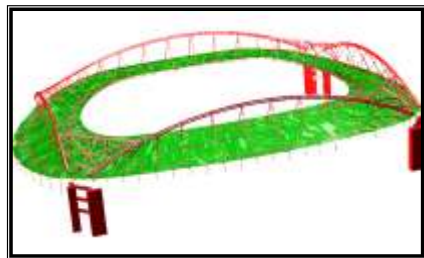
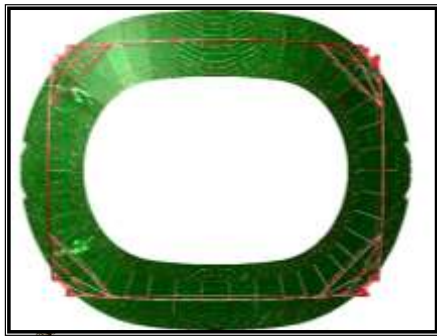
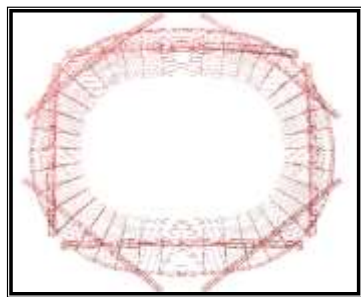
Arquitetura: CARLOS PORTO e GILSON RAMOS DOS SANTOS
PROJETO ESTRUTURAL DA COBERTURA: FLAVIO D ALAMBERT

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



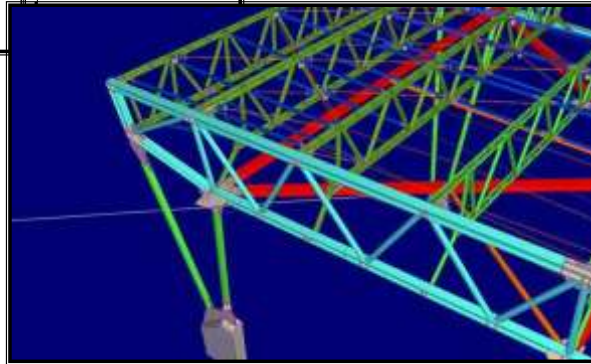
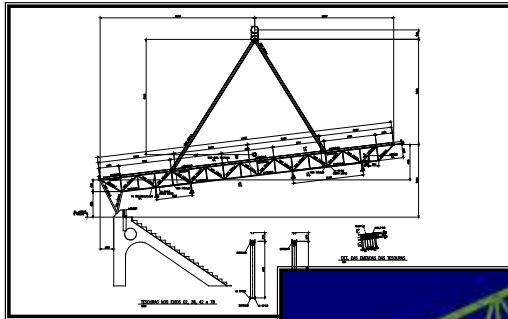


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



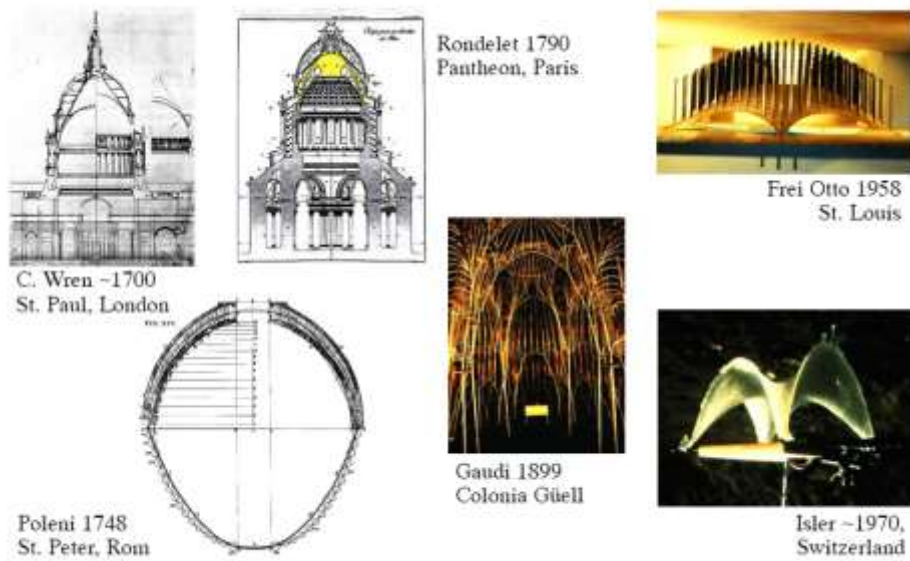


Figure 15. Application of hanging model principle (hanging models shown upside down)

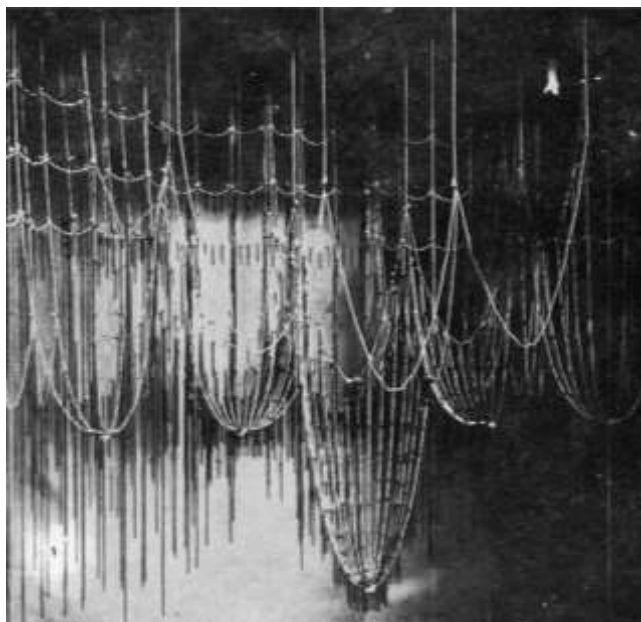


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

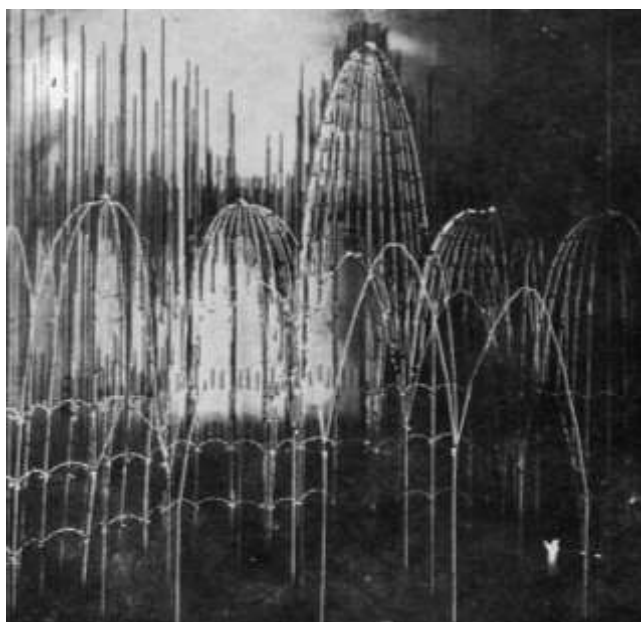


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados





Estação de Trens Lehrter, Berlim

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

