



Universidade de São Paulo

Escola Politécnica

Engenharia Civil

A Arte de Projetar e Construir Estruturas e o *futuro da* *engenharia*

São Paulo
16 de fevereiro de 2009

Paulo Helene

1



Universidade de São Paulo

Escola Politécnica

Engenharia Civil

Sejam muito bem vindos!

São Paulo
16 de fevereiro de 2009

**São os votos dos Professores,
Funcionários e Veteranos**

2

Universidade de São Paulo

Escola Politécnica

Engenharia Civil

**O Brasil precisa
de vocês!**

3

**E está
pagando bem!
...cada dia
melhor!**

4

Folha de São Paulo

Caderno de Empregos

Bolsa de Salários

São Paulo

24 de fevereiro de 2008

15 de fevereiro de 2009

5

4 Empregos

DOMINGO, 17 DE FEVEREIRO DE 2008

FOLHA DE S. PAULO

BOLSA DE SALÁRIOS

valores de JANEIRO em reais em FEVEREIRO, anterior - Cotação DO-100 das Tabelas de Salários www.datafolia.com.br

Tabela Geral

DIRETORES/GERENTES				ASSISTENTES				NÍVEL MÉDIO				PROFISSIONAIS					
	Menor	Menor	Variação		Menor	Menor	Variação		Menor	Menor	Variação		Menor	Menor	Variação		
	valor	valor	em %		valor	valor	em %		valor	valor	em %		valor	valor	em %		
Diretores	4.627	32.513	62,73	Assessores	2.640	7.228	50,75	Técnicos	1.716	3.022	22,90	Engenheiros	822	3.525	115,4	+1,1	
administrativos	6.308	27.091	26,76	direção	2.361	7.115	33,75	0,0	448	1.055	23,26	0,0	1.371	2.979	10,4	+1,0	
adm. e financeiro	5.775	23.325	25,57	assessoria	544	1.505	144,0	+1,2	eletricista	1.139	2.540	23,57	+1,0	827	2.799	16,0	+1,0
comercial	5.775	23.325	25,57	adm. de vendas	654	1.534	130,0	+1,2	informática	1.139	2.540	23,57	+1,0	1.090	2.552	20,7	+1,0
financeira	10.777	34.427	65,76	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. geral	1.139	2.540	23,57	+1,0	896	2.239	10,7	+1,0
industrial	17.747	19.568	18,76	contabilidade	1.127	4.771	190,0	+0,6	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
jurídica	11.144	46.856	88,46	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
presidência	8.776	24.841	68,56	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
recursos humanos	11.993	22.687	18,36	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
versão				contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
Gerentes	7.528	13.383	11,85	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
administrativos	2.775	10.409	6,58	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
adm. e financeiro	2.147	11.909	6,31	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
adm. e pessoal	1.145	1.457	1,17	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
adm. de vendas	2.124	11.904	6,31	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
aviação	1.027	13.567	3,68	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
comercial	2.021	17.741	7,89	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
construção	2.906	13.567	7,89	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
contabilidade de custos	5.105	17.741	10,03	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
contabilidade geral	5.105	17.741	10,03	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
contas a pagar	5.105	17.741	10,03	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
controle de qualidade	5.105	17.741	10,03	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
custos e custos	5.105	17.741	10,03	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novo produto	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novo processo	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. vidro	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. plástico	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. papel	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos processos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. metal	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos serviços	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. química	1.139	2.540	23,57	+1,0				
desenv. novos produtos	2.478	13.780	5,97	contabilidade	776	4.993	147,7	+0,9	manuf. e ind. têxtil	1.139	2.540	23,57	+1,0				

NÍVEL SUPERIOR	Menor valor	Maior valor	Média	Var.% em rel. dez.
Administradores				
banco de dados	6.746	12.492	8.336	+3,1
redes	1.876	7.925	4.039	+1,8
Advogados				
júnior	1.433	3.924	2.603	+0,4
pleno	3.131	6.278	4.119	+1,4
sênior	3.738	9.890	5.149	+0,4
Arquiteto	1.817	8.430	3.666	0,0
Assistente social	1.778	3.777	2.511	0,0
Auditores				
júnior	1.098	2.675	2.096	+1,5
pleno	2.650	4.268	3.631	0,0
sênior	3.758	7.571	5.518	+2,8
Bibliotecário	1.563	3.782	2.378	0,0
Biomédico	2.170	5.139	2.878	0,0
Contador	2.629	10.731	4.787	+0,4
Desenhista industrial	1.837	4.480	3.134	+3,7
Enfermeiros				
chefe hospitalar	3.380	11.215	4.860	+1,1
hospitalar ^(*)	2.461	5.485	2.991	0,0
trabalho	2.713	5.140	3.715	+0,3
Engenheiros				
civil júnior	1.859	4.087	2.998	+3,7
civil pleno	3.085	7.950	4.198	0,0
civil sênior	5.967	9.682	7.841	0,0
eletricista	3.982	6.877	5.319	0,0
eletrônico	3.567	6.712	5.051	+1,7
manutenção geral	2.158	6.877	5.428	+1,3
mecânico júnior	2.179	3.711	2.670	+4,0
mecânico pleno	2.982	4.460	3.775	+1,5
mecânico sênior	3.545	7.923	5.093	+5,0
produção	2.580	6.535	4.563	+1,6
segurança do trabalho	2.394	8.624	4.911	+0,5
vendas	4.029	6.321	5.646	+4,0
Farmacêutico	1.677	5.001	2.874	0,0
Fisioterapeuta^(*)	1.137	2.713	1.862	+0,9
Médicos				
clínico geral e plantonista ^(*)	2.806	5.721	3.445	0,0
trabalho ^(*)	1.657	6.360	4.267	+0,2
Nutricionista	1.100	5.993	2.506	0,0
Professor^(*)	1.630	13.158	4.186	0,0
Psicólogo	1.615	6.190	2.271	+1,1
Químico	1.658	5.697	3.069	+0,9
Relações públicas	1.543	3.335	1.970	0,0
Webdesigner	1.310	3.965	2.706	+1,0
NÍVEL MÉDIO	Menor valor	Maior valor	Média	Var.% em rel. dez.

15/02/2009

3.281 → 9.6%

4.554 → 8.6%

8.526 → 8.8%

7

NÍVEL SUPERIOR	Menor valor	Maior valor	Média	Var.% em rel. dez.
Administradores				
banco de dados	6.746	12.492	8.336	+3,1
redes	1.876	7.925	4.039	+1,8
Advogados				
júnior	1.433	3.924	2.603	+0,4
pleno	3.131	6.278	4.119	+1,4
sênior	3.738	9.890	5.149	+0,4
Arquiteto	1.817	8.430	3.666	0,0
Assistente social	1.778	3.777	2.511	0,0
Auditores				
júnior	1.098	2.675	2.096	+1,5
pleno	2.650	4.268	3.631	0,0
sênior	3.758	7.571	5.518	+2,8
Bibliotecário	1.563	3.782	2.378	0,0
Biomédico	2.170	5.139	2.878	0,0
Contador	2.629	10.731	4.787	+0,4
Desenhista industrial	1.837	4.480	3.134	+3,7
Enfermeiros				
chefe hospitalar	3.380	11.215	4.860	+1,1
hospitalar ^(*)	2.461	5.485	2.991	0,0
trabalho	2.713	5.140	3.715	+0,3
Engenheiros				
civil júnior	1.859	4.087	2.998	+3,7
civil pleno	3.085	7.950	4.198	0,0
civil sênior	5.967	9.682	7.841	0,0
eletricista	3.982	6.877	5.319	0,0
eletrônico	3.567	6.712	5.051	+1,7
manutenção geral	2.158	6.877	5.428	+1,3
mecânico júnior	2.179	3.711	2.670	+4,0
mecânico pleno	2.982	4.460	3.775	+1,5
mecânico sênior	3.545	7.923	5.093	+5,0
produção	2.580	6.535	4.563	+1,6
segurança do trabalho	2.394	8.624	4.911	+0,5
vendas	4.029	6.321	5.646	+4,0
Farmacêutico	1.677	5.001	2.874	0,0
Fisioterapeuta^(*)	1.137	2.713	1.862	+0,9
Médicos				
clínico geral e plantonista ^(*)	2.806	5.721	3.445	0,0
trabalho ^(*)	1.657	6.360	4.267	+0,2
Nutricionista	1.100	5.993	2.506	0,0
Professor^(*)	1.630	13.158	4.186	0,0
Psicólogo	1.615	6.190	2.271	+1,1
Químico	1.658	5.697	3.069	+0,9
Relações públicas	1.543	3.335	1.970	0,0
Webdesigner	1.310	3.965	2.706	+1,0
NÍVEL MÉDIO	Menor valor	Maior valor	Média	Var.% em rel. dez.

15/02/2009

3.281 → 9.6%

4.554 → 8.6%

8.526 → 8.8%

IPC (FIPE) → 6.11%

IPCA (IBGE) → 5.84%

CUB (SINDUSCON) → 11.11%

8

**O que você está
fazendo aqui na
POLI / Civil em
2009?**

9

Assinale uma alternativa correta:

☐ **Tirando um título superior.**

10

Assinale uma alternativa correta:

- ☐ **Tirando um título superior.**
- ☐ **Me arrumando para ganhar dinheiro fácil.**

11

Assinale uma alternativa correta:

- ☐ **Tirando um título superior.**
- ☐ **Me arrumando para ganhar dinheiro fácil.**
- ☐ **Assistindo aula inaugural.**

12

Assinale uma alternativa correta:

- ☐ **Tirando um título superior.**
- ☐ **Me arrumando para ganhar dinheiro fácil.**
- ☐ **Assistindo aula inaugural.**
- ☐ **Melhorando meu conhecimento científico.**

13

Assinale uma alternativa correta:

- ☐ **Tirando um título superior.**
- ☐ **Me arrumando para ganhar dinheiro fácil.**
- ☐ **Assistindo aula inaugural.**
- ☐ **Melhorando meu conhecimento científico.**
- ☐ **Eu também gostaria de saber.**

14

Parábola da Catedral

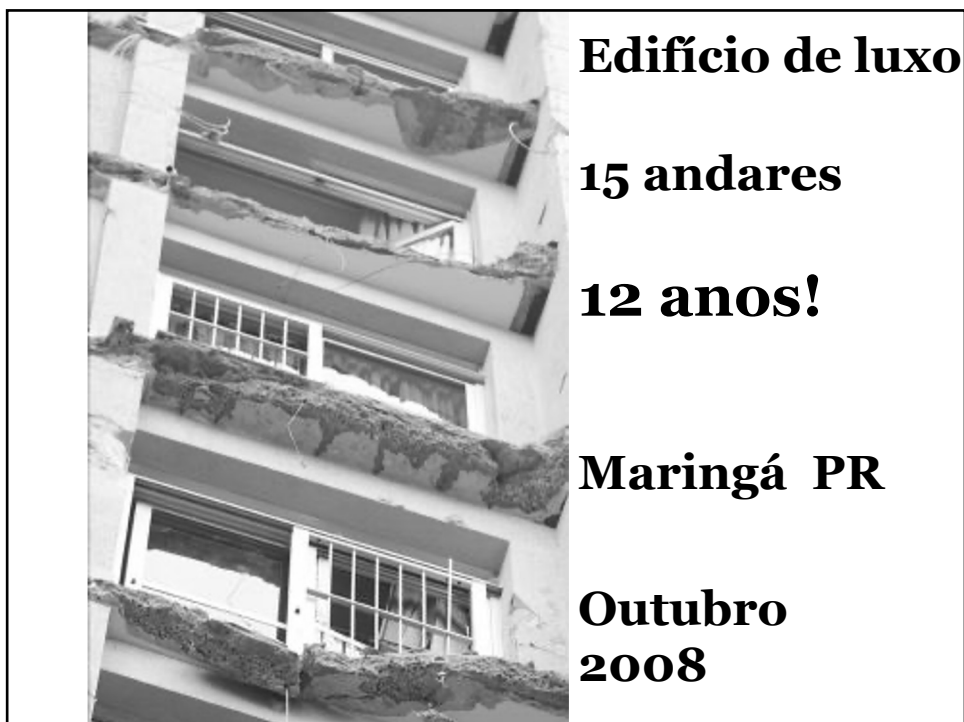
15

**Ser Engenheiro
é bom... mas
cuidado com os
riscos!**

16



17



18



19

3-4 Sexta-Feira, 26 de fevereiro de 1993 cotid

Dona-de-casa morre atingida por pedaço de reboco de prédio no Rio

Da Sucursal do Rio

A dona-de-casa Maria Borges Nascimento, 49, morreu ao ser atingida na cabeça por um pedaço de reboco do 12º andar de um prédio de apartamentos no centro da cidade, na av. Gomes Freire nº 740. A mulher morreu na hora, e teve a face desfigurada. O pedaço de reboco caiu, resvalou na marquise do prédio e acertou a dona-de-casa.

Maria estava voltando para casa com as compras feitas num supermercado da região. Ela morava sozinha com o filho, o estudante Nino André Borges Nascimento, 27. O síndico do prédio em que aconteceu o acidente, João Salvador, afirmou que a obra de recuperação da fachada já havia sido aprovada pelo condomínio, mas faltava orçar o serviço.

A Defesa Civil municipal interditou a área em torno do prédio, o que deve causar prejuízo aos estabelecimentos comerciais que funcionam no local. Segundo o diretor do Departamento de Engenharia do órgão municipal, Roberto Formiga Oberlaender, o local só será liberado após o condomínio contratar uma firma para retirar as partes da fachada que ofereçam risco de desabamento.

Na área térrea interditada funcionam uma padaria, uma distribuidora de bebidas. No prédio ao lado, em área também interditada, funcionam um pequeno hotel e um restaurante.

Corpo de Maria Borges coberto em frente ao prédio

Oberlaender afirmou que será dado ao condomínio um prazo para recuperação da fachada. Caso o prazo não seja cumprido, o condomínio terá que pagar multa. Muito abalado, o filho da dona-de-casa não quis comentar que providências legais tomará em relação ao caso.

Oberlaender disse que um dos problemas do centro são os prédios antigos em mau estado de conservação. Além da má conservação do reboco, as marquises velhas são problemas apontados pelo diretor da Defesa Civil.

Segundo ele, os proprietários são obrigados a realizar obras de recuperação, mas a fiscalização não cabe à Defesa Civil.

28 anos!

20

05/04/2008, do Estado de S. Paulo

Expresso Tiradentes: TCU teria apontado sobrepreço

Técnicos do Tribunal de Contas da União (TCU) teriam aponta suspeitas de superfaturamento nas obras de prolongamento do Expresso Tiradentes (antigo Fura-Fila), em São Paulo. O processo foi encaminhado no dia 11 ao ministro Benjamin Zymler, de acordo com informações do jornal O Estado de S. Paulo.

25/12/2008, da Folha Online

TCU vê superfaturamento de R\$ 5,58 milhões em obra feita pelo Exército

Auditoria do TCU (Tribunal de Contas da União) apontou indício de superfaturamento de R\$ 5,58 milhões em uma obra realizada no Mato Grosso pelo 9º Batalhão de Engenharia de Construção do Exército, informa nesta quinta-feira reportagem de Elvira Lobato publicada pela Folha .

21

Folha de São Paulo

Tribunal Regional do Trabalho (TRT/SP)

Nicolau dos Santos Neto → conhecido por “Juiz Lalau”

A construção da nova sede do TRT/SP, só começa em meados do ano de 1997 e de imediato os fiscais e auditores descobrem irregularidades, e delas logo dão conhecimento ao Tribunal de Contas da União (TCU).

O tamanho da fraude, porém, só viria a público em 1999, quando foi criada a CPI do Judiciário.

Nesse ano o TCU leva ao Congresso o resultado da auditoria, segundo a qual foram repassados 223,9 milhões de reais para a construção do edifício do TRT/SP e desse total foram desviados 169,5 milhões de reais, e a obra ainda está inacabada.

22

***A profissão do Engenheiro
Civil é uma profissão de
“confiança pública”***

***...e confiança não se
impõem, deve ser
conquistada...***

23

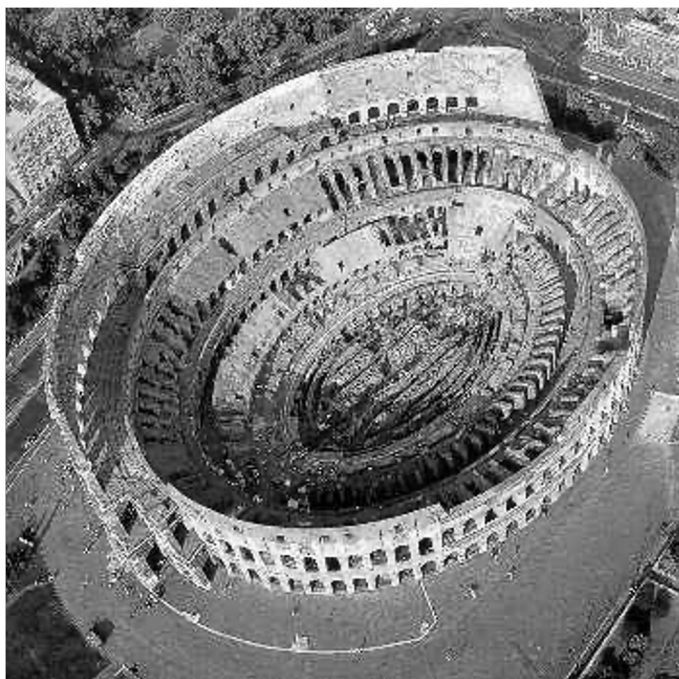
Juramento do Engenheiro

***“ Prometo sob juramento observar os
postulados da ética profissional, concorrer
para o desenvolvimento da técnica, da
ciência e da arte e bem servir aos interesses
da sociedade e da nação”.***

“este é o juramento dos engenheiros utilizado na colação de grau da POLI.USP”

24

A origem da palavra **ENGENHARIA** foi devida ao Engenheiro Civil. Vem da Roma antiga da expressão "*Ingenium Civitas*", ou seja, engenharia das cidades ou engenharia da civilização.



25

Modernamente, a denominação de engenharia civil passou a ser mais utilizada a partir do início do Século XVIII, mais precisamente em 1794, com o início da engenharia militar na Escola Politécnica de Paris, na França, quando houve a separação entre engenharia militar e civil.



26

No Brasil, o primeiro curso de engenharia civil foi criado, em 1836, na Escola Nacional de Engenharia, no Rio de Janeiro.



27

**A Escola Politécnica iniciou suas atividades ministrando os cursos de Engenheiro Civil, Engenheiro Industrial e Engenheiro Agrônomo e curso anexo de Artes Mecânicas. Entre os seis primeiros docentes da POLI estavam Paula Souza, Anhaia Mello, Francisco de Paula Ramos de Azevedo
1893 / 1894**

USP → 1934

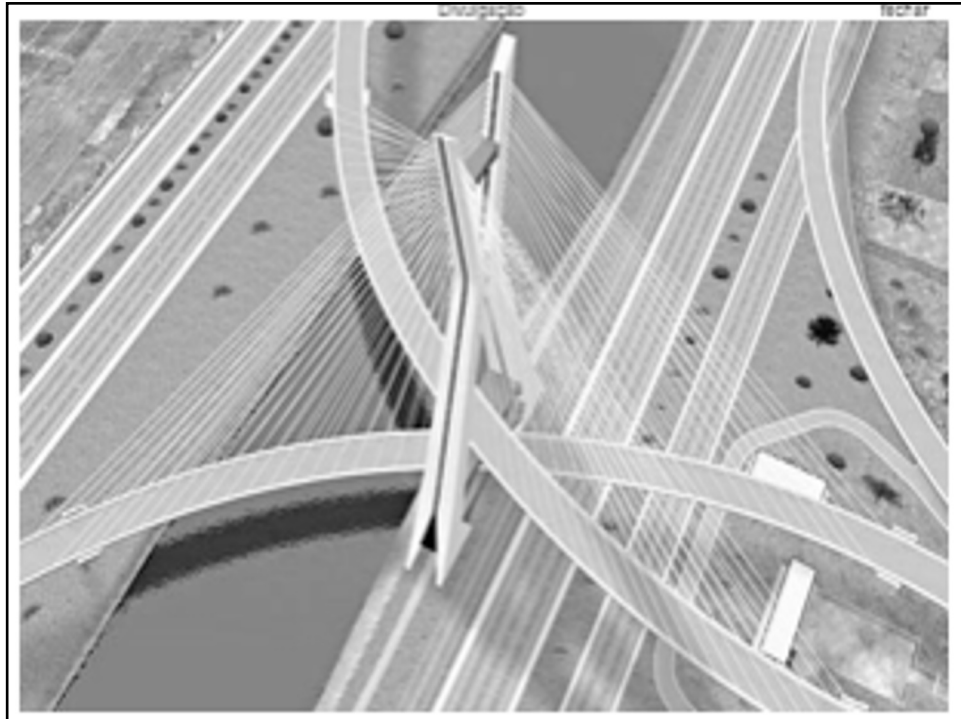
28

- ✓ 1900 → Gabinete de Resistência dos Materiais
- ✓ 1925 → Laboratório de Ensaaios de Materiais
- ✓ 1934 → Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)
- ✓ 1936 → Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP)

29

- ✓ 1940 → Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
- ✓ 1948 → Faculdade de Arq. e Urbanismo (FAU)
- ✓ 2002 → Diploma duplo com escolas estrangeiras
- ✓ 2005 → FAU / POLI dupla-formação

30



31



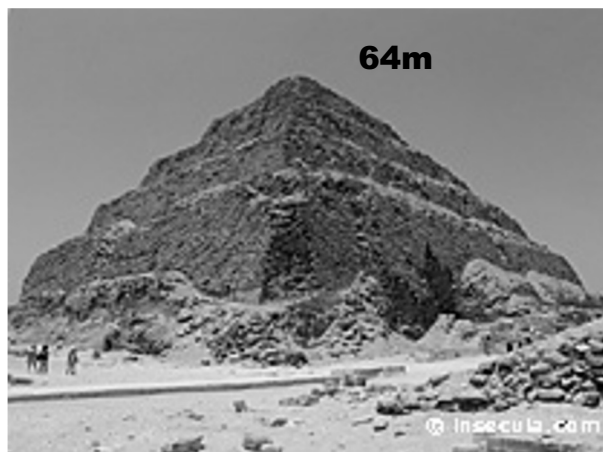
32

**QUANDO FOI
RECONHECIDA A
PROFISSÃO DE
ARQUITETO e
ENGENHEIRO CIVIL POR
PRIMEIRA VEZ ?**

33

Arquiteto e médico Imhotep

2790 A C



Pirâmide escalonada de Djeser

34

Materiais Estruturais!

1. Madeira / bambú;
2. Barro / argila (+ fibra);
3. Cerâmica;
4. Rocha

35

I Grande Revolução !

A Engenharia de estruturas
podia construir obras
duráveis, majestosas e de
grandes proporções.

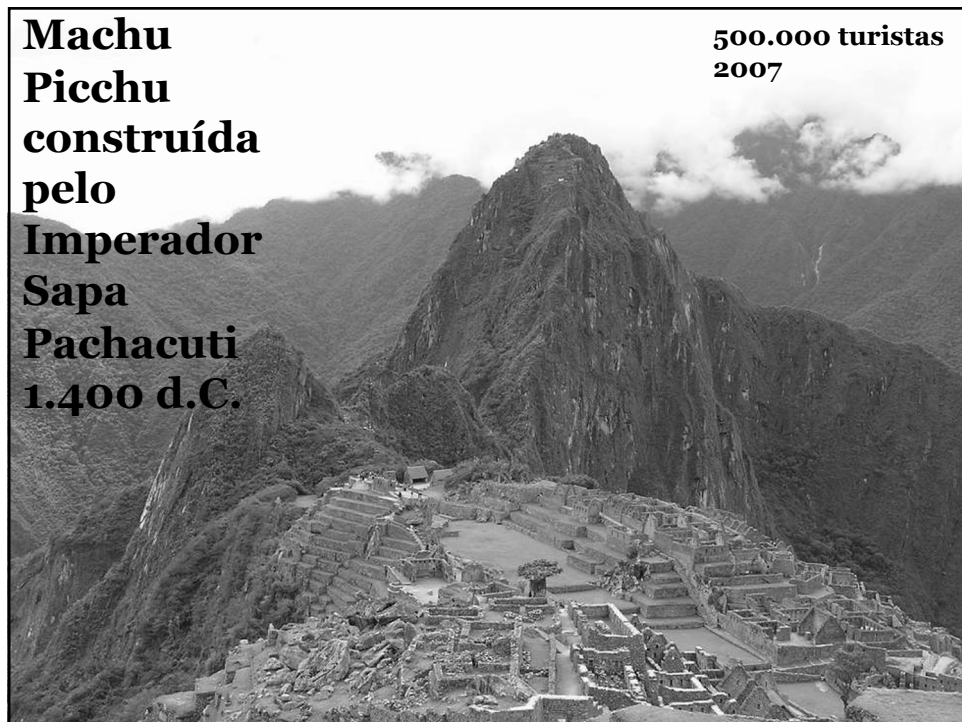
36



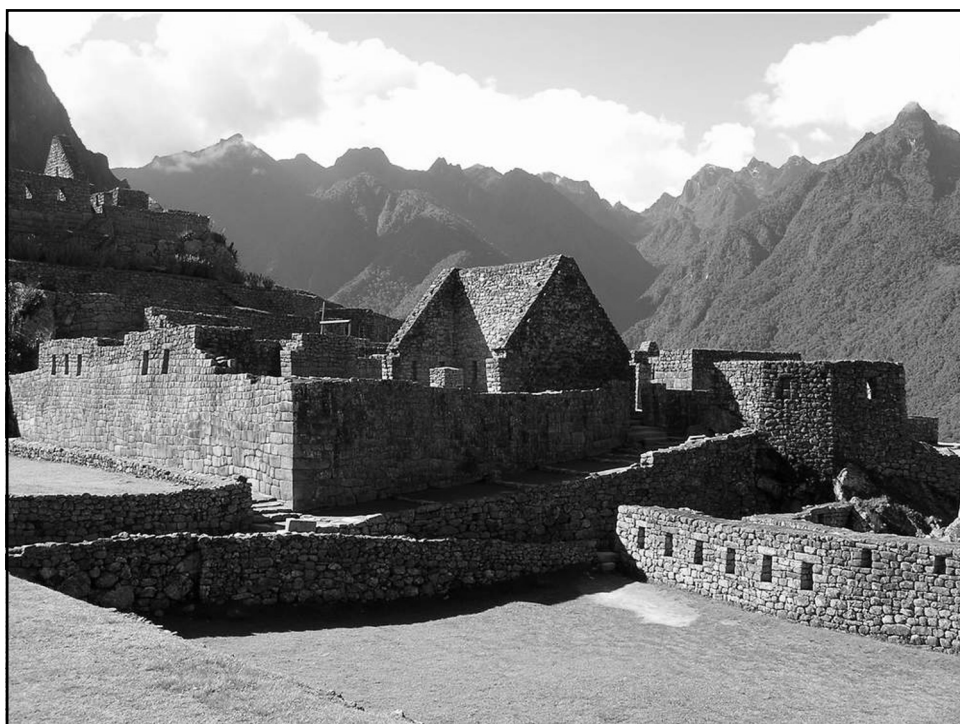
37



38



39



40



41

Construir com Materiais Resistentes e Duráveis

42

O CONCEITO DE CONSTRUIR COM DURABILIDADE EXISTE NAS OBRAS DESDE A ANTIGUIDADE

Arquitetos Ictinos de Mileto
e Calícrates (*escultor Fídias*)



Pártenon, 440 aC
“século de Péricles”



43



44

**QUANDO APARECEU
O CONCRETO (*estrutural*)
POR PRIMEIRA VEZ
NA HISTÓRIA?**

45

Panteão
de
Roma



46



47

Cúpula do Panteão de Roma
Século II dC → Diâmetro de 44m



48

Séculos

IV → Estilo Bizantino → Catedral Santa Sophia, Istambul

IX → Estilo Romanico → Abadia Cluny, France

XII-XIV → Estilo Gótico → Catedral Notre Dame, Colonia

XV → Estilo Renacentista

XVII → Estilo Barroco → Catedral São Pedro, Bernini

XVIII → Estilo Neoclasico → Arco do Triunfo , Paris

49

Catedral de Notre Dame



1163-1330

Abóbada da nave central → 35 m de altura

50

Séculos

IV → Estilo Bizantino → Catedral Santa Sophia, Istambul

IX → Estilo Romanico → Abadia Cluny, France

XII-XIV → Estilo Gótico → Catedral Notre Dame, Colônia

XV → Estilo Renacentista

XVII → Estilo Barroco → Catedral San Pedro, Bernini

XVII → Estilo Neoclasico → Arco del Triunfo , Paris

XIX → Estruturas metálicas

51

Primeira Ponte Metálica → 1.779 d.C.

Coalbrookdale Bridge in Telford, Inglaterra

still in use today carrying occasional light transport and pedestrians



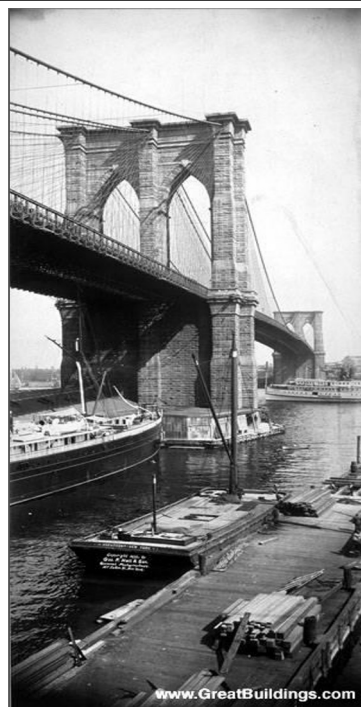
52



Ponte do Brooklin, New York, USA → **1.883**
John Augustus Roebling
ponte suspensa com cabos de aço galvanizados

53

Fundações em rocha e alvenaria



54

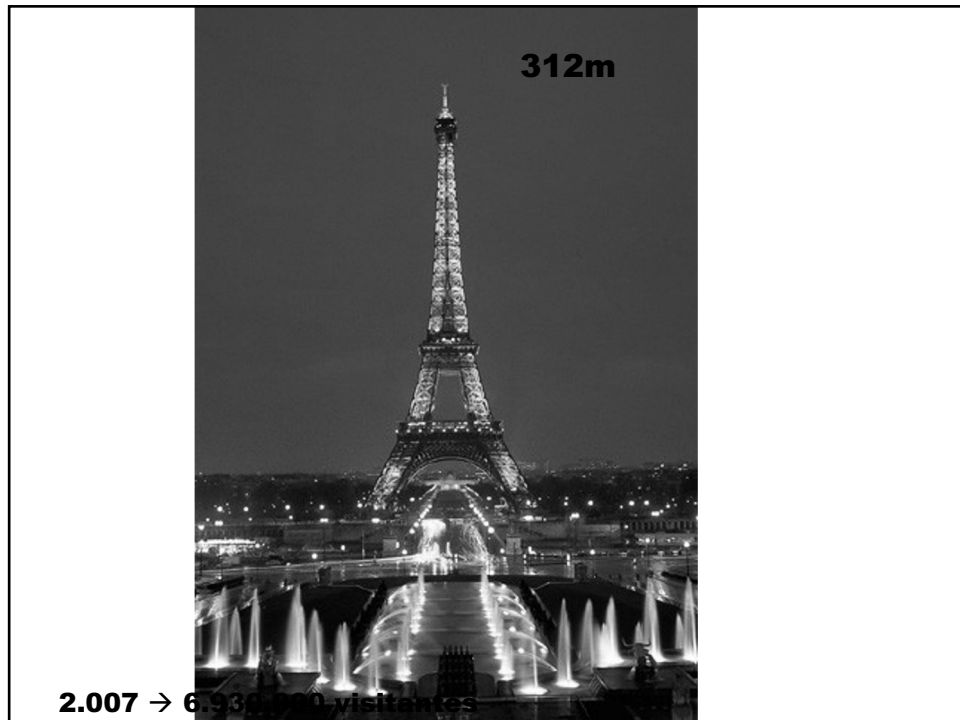
II Grande Revolução !

A Engenharia estrutural (e a Arquitetura) podia projetar obras antes inimagináveis, com muito mais velocidade, segurança para vencer grandes vãos e podia construir em altura como nunca dantes.

55



56



57

SÉCULO XX
1.900

**APARECE UM
NOVO MATERIAL**

Concreto Armado

58

Primeiras Normas sobre Estruturas de Concreto

1903 **Suíça**

1903 **Alemanha**

1906 **França**

1907 **Inglaterra**

59



60



**Système
Hennebique**
Paris, Rue Danton1

7 andares
França 1.901
30m

$f_{ck} = ?$

107 anos !

*edifício em concreto mais
antigo do mundo*

61



Palácio Salvo
Montevideu

27 andares

Uruguai 1925

103m

$f_{ck} = ?$

83 anos !

world record

62



Edifício Martinelli

1929

106m

78 anos

world record

São Paulo, Brasil

63



Cristo Redentor

1931

**Concreto
armado**

**(pedra
sabão)**

39,6m

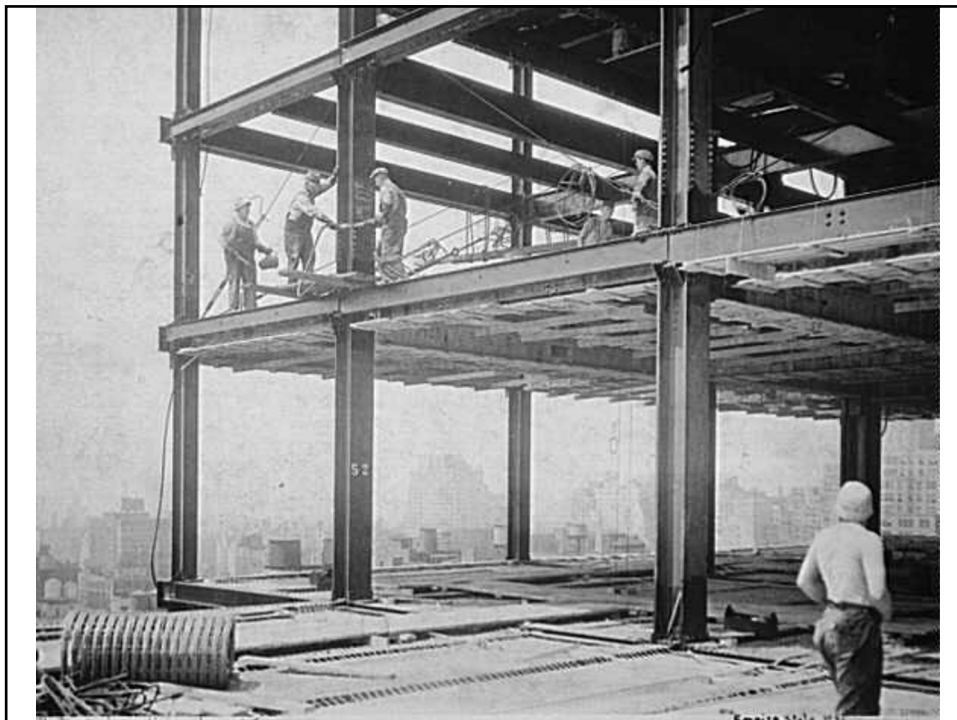
**Corcovado,
RJ 750m**

64



Empire State Building
381m , New York, 1.931

65



66

**Século XX
1.928**

“novo material estrutural”

***Concreto
Protendido***

Eugene Freyssinet

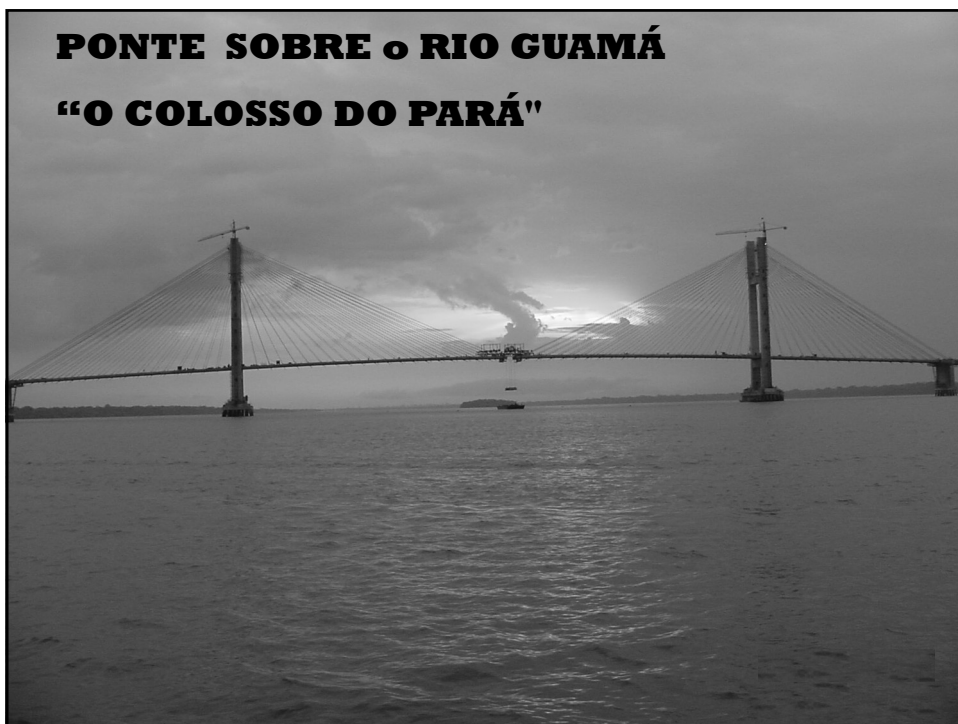
67



68



69



70



71



2 8 2002

**Aduelas
prefabricadas**
 $f_{ck} = 45 \text{ MPa}$

média de
54 MPa
em corpos-de-
prova cilíndricos
(62MPa)

Vida Útil
100 anos!

72

III Grande Revolução !

A Engenharia estrutural podia ousar muito mais pois descobriu como combinar dois materiais fantásticos. O concreto tinha a durabilidade da rocha, era compatível com o aço e ainda o protegia “eternamente”

73

Como será
o futuro?

74

SCIENCE NEWS ON LINE

- TiO_2 Titanium → Self-Cleaning Concrete
- Conductive concrete (*recognized by Popular Science Magazine as one of 1996's most innovative ideas in product development*)
- Solar Energy Concrete
- Composite materials → *lots of fibres*

75

Innovations in Concrete

- **Stamped Concrete;**
- **Engraved Concrete;**
- **Translucid Concrete;**
- **Decorative Concrete;**
- **Colored Concrete;**
- **Architectural Concrete...**

76

Engraved Concrete



77

Engraved Concrete



78

Translucid Concrete



79

Translucid Concrete

Arq. Aron Losonczy (from Hungary)



80

Concrete Innovations

SCIENCE NEWS ON LINE

- ✓ FRC → Fiber reinforced concrete
- ✓ GFRC, SFRC, STFRC, NFRC, CFRC
- ✓ HPC → High performance concrete
- ✓ SCC → Self-consolidating concrete
- ✓ TRM, TRC → Textile-reinforced mortars or concrete
- ✓ FRP → Fiber Reinforced Polymer
- ✓ CFRC, AFRP, GFRP

81

Arte e Ciência da Construção

Marcus Vitruvius Pollio (*Engenheiro / Arquiteto Romano*)

40 anos aC → "De Architectura"

10 volumes → 800 anos como best - seller

***Utilitas
Firmitas
Venustas***

***(funcional)
(estável e durável)
(bonita)***

Até hoje pode-se considerar como os grandes marcos da pesquisa, da inovação e do desenvolvimento em construção civil

82

Venustas

Bonita !

83



84

Firmitas

estável e durável

85



86



87



88



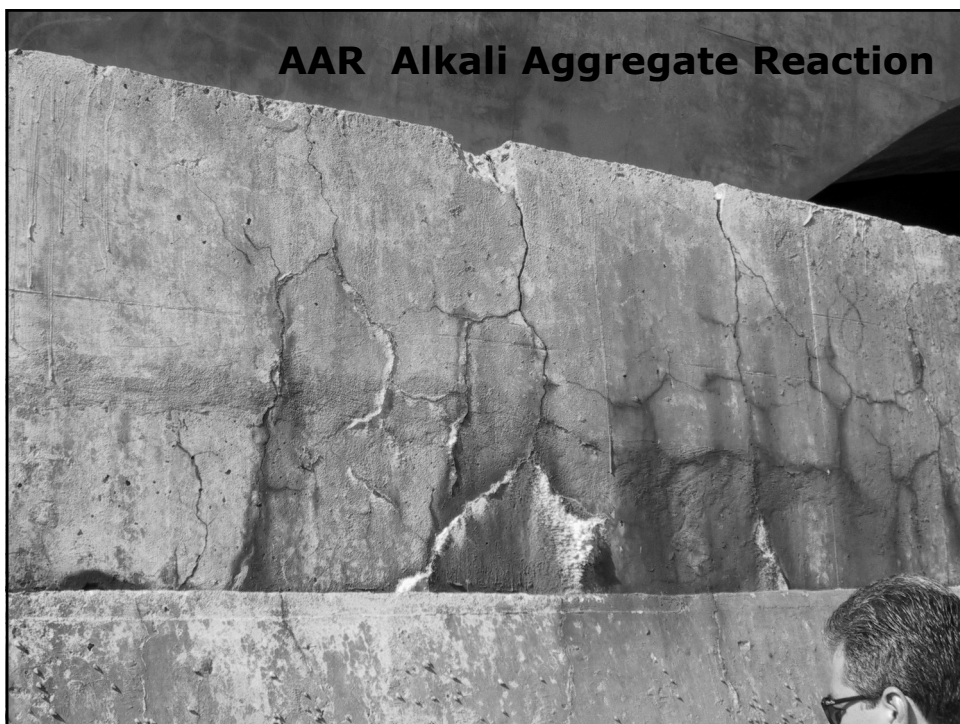
89



90



91



92



93



94



95



96



97

**Como aumentar
a Vida Útil das
Estruturas e
construí-las mais
duráveis?**

98

Arte e Ciência da Construção

Marcus Vitruvius Pollio (*Engenheiro / Arquiteto Romano*)

40 anos aC → "De Architectura"

10 volumes → 800 anos como best - seller

Utilitas
Firmitas
Venustas

(funcional)
(estável e durável)
(bonita)

Até hoje pode-se considerar como os grandes marcos da pesquisa, da inovação e do desenvolvimento em construção civil

101

Arte e Ciência da Construção

Marcus Vitruvius Pollio (*Engenheiro / Arquiteto Romano*)

40 anos aC → "De Architectura"

10 volumes → 800 anos como best - seller

Utilitas
Firmitas
Venustas

(funcional)
(estável e durável)
(bonita)

Até hoje pode-se considerar como os grandes marcos da pesquisa, da inovação e do desenvolvimento em construção civil

102

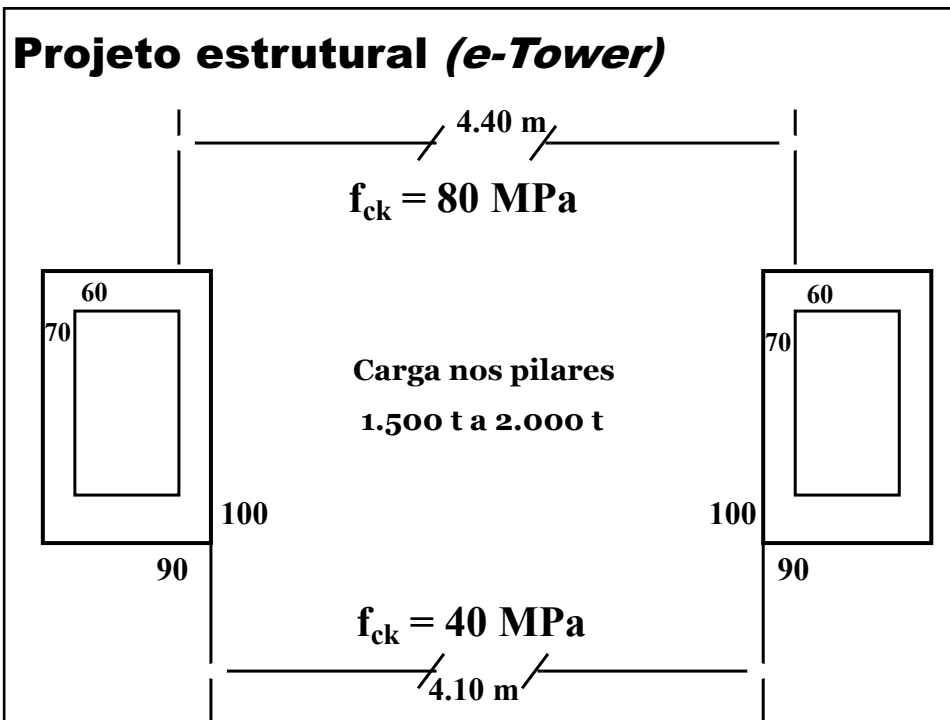
Sustentabilidade



103

- ▼ **Edifício e-Tower SP**
- ▼ **42 andares**
- ▼ **Heliponto**
- ▼ **Piscina semi-olímpica**
- ▼ **Academia de ginástica**
- ▼ **2 restaurantes**
- ▼ **Concreto colorido**
- ▼ **f_{ck} pilares = 80 MPa**

104



105



106



107



108

Economia de recursos naturais

Original:

$f_{ck} = 40\text{MPa}$

seção transversal $\rightarrow 90\text{cm} \times 100\text{cm}$

$0,90\text{m}^2$

HPC / HSC:

$f_{ck} = 80\text{MPa}$

seção transversal $\rightarrow 60\text{cm} \times 70\text{cm}$

$0,42\text{m}^2$

109

Economia de recursos naturais

- 70% menos areia
- 70% menos pedra
- 53% menos concreto
- 53% menos água
- 20% menos cimento

110

Considerações Finais

*baseadas no CTBUH → Council on Tall Buildings
and Urban Habitat*

111

Em 1.997 as torres gêmeas
Petronas, em Kuala
Lumpur, toda de concreto,
superou em altura a torre
Sears em Chicago
(metálica)

112

Passados somente
10 anos, 5 novos
edifícios mais altos
que o Petronas
foram construídos

113

**Hoje há 22 edifícios em
construção com altura
superior a 300m (*novo
patamar de arranha-céu*) e
14 outros já foram
inaugurados...
desde 1.997 !**

114

Desse total de 36

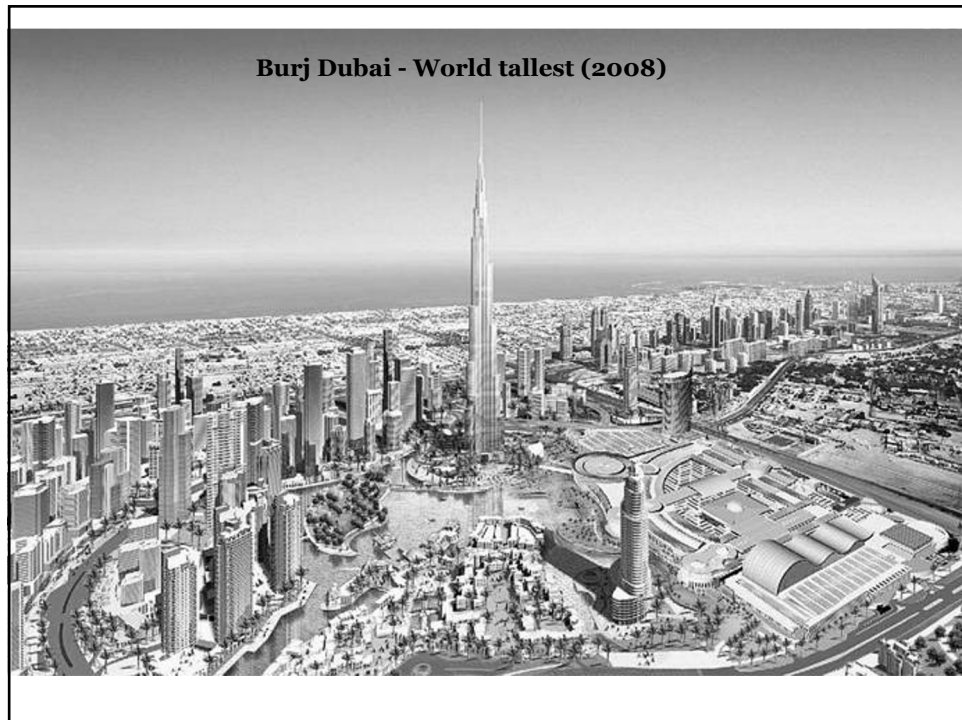
“arranha-céus”:

- 13 são em concreto
- 19 são mistos concreto / aço
- apenas 4 são metálicos

115

Inclusive o mais alto edifício em construção no mundo, a Burg Dubai, tem estrutura totalmente em concreto

116



117

Os Arquitetos e os Engenheiros Cívicos constroem os marcos de pujança, de grandeza, de desenvolvimento e de poder das civilizações.

Traduzem sua história, seus sonhos e seus ideais em majestosas e duráveis obras que elevam a auto-estima de seu povo.

118



O estudo dos problemas patológicos , a pesquisa de como corrigir-los e principalmente como bem construir, com ética e qualidade, é uma das maiores oportunidades atuais de resgatar essa importância e vocação da engenharia civil brasileira.

119



120



121



122



123



124



USP

Escola Politécnica

**O que vocês estão
fazendo aqui na Escola
Politécnica da USP
num curso de
Engenharia Civil?**

Direitos Reservados USP 2007