



PCC USP

PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civas: Obras de Infraestrutura

Aula 1 – Aspectos gerais

**Professores: Vitor Levy Castex Aly
Flávio Maranhão**

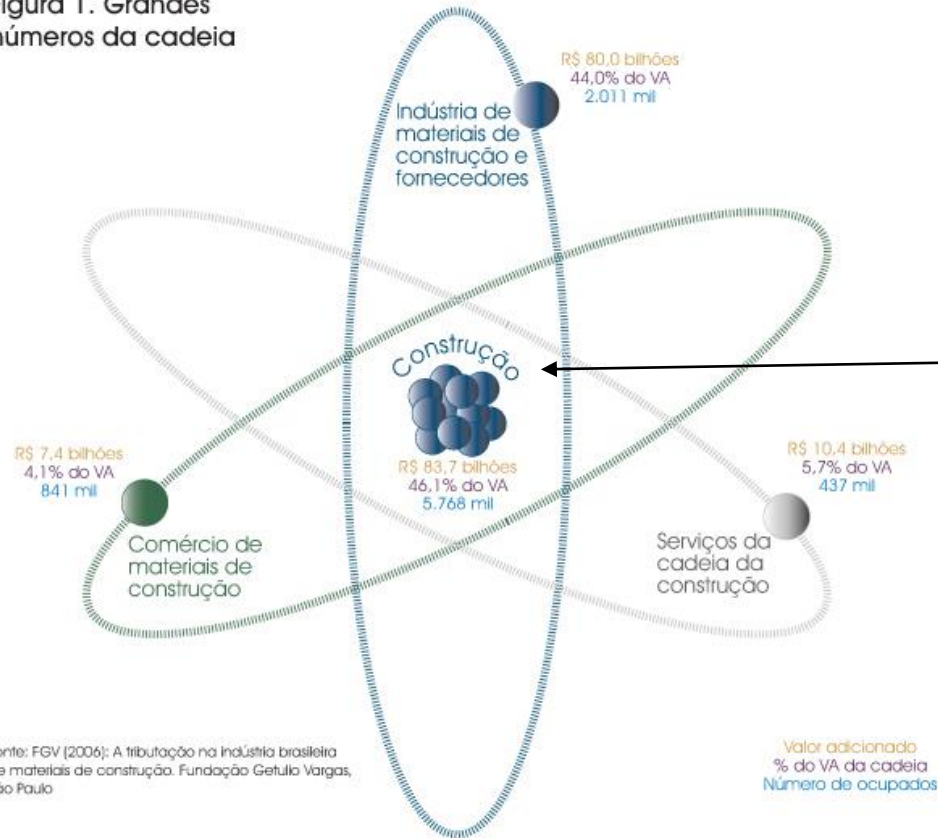


Principais Características

- **Investimentos de grande porte**
- **Impacto ambiental relevante**
- **Impacto social**
- **Forte interação projeto-obra**
- **Infra-estrutura de apoio e aparato logístico**
- **Estrutura organização empresarial**

Importância Econômica da Construção Civil

Figura 1. Grandes números da cadeia



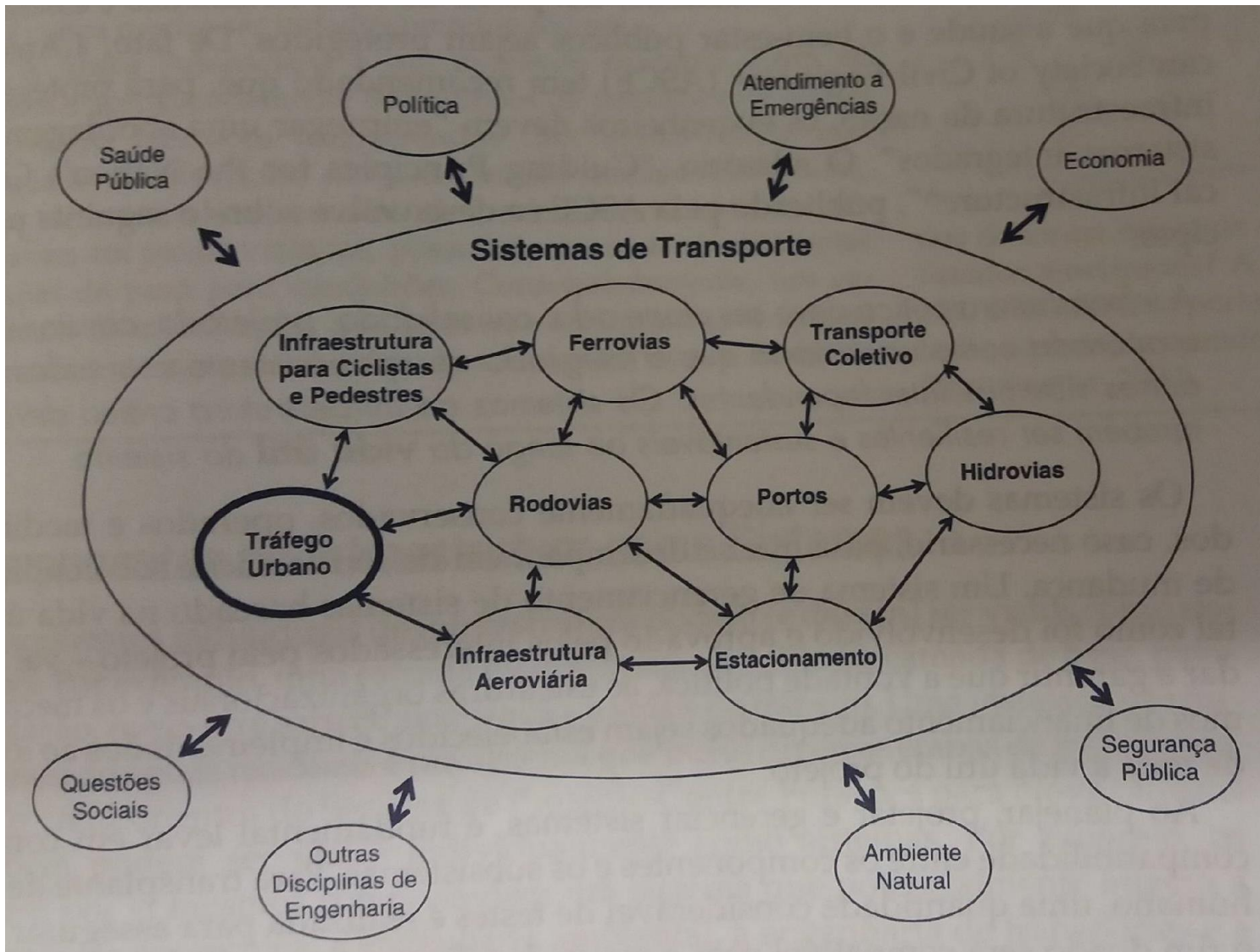
- Engevix
- Intertechne
- Engecorps
- Promon
- Concremat

- Odebrecht
- Camargo Correa
- Andrade Gutierrez
- Queiroz Galvão
- HB
- Racional
- Passarelli
- FBS
- Mutual
- Jofege

Necessita de caixa



Conceituação





PCC USP

PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civas: Obras de Infraestrutura

ESTADÃO

Economia & Negócios

TRILHOS CONTRA A CRISE

Três projetos de ferrovias começam a sair do papel, com investimentos de R\$ 13 bilhões da iniciativa privada, para dobrar a participação dos trilhos no transporte do País

Texto: André Borges

17 de agosto de 2020 | 08h00

Os caminhos de ferro começam a entrar, efetivamente, em uma nova fase de investimento pesado e de expansão da malha federal. No momento em que o Brasil ainda dimensiona os impactos socioeconômicos causados pela [pandemia de covid-19](#) e busca alternativas para minimizar os danos à população, vem do setor ferroviário



imagem: Divulgação

Ponte Salvador-Itaparica: chinesas se unem para disputar obra de R\$ 5,3 bi



PERFIL DA CADEIA PRODUTIVA DA ICC

Seção F - Divisões 41, 42 e 43 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0 do IBGE

INFRAESTRUTURA

- 1) Construção de **rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais**
- 2) Obras de infraestrutura para **energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos**
- 3) Construção de outras obras de infraestrutura (**portuárias**)

CONSTRUÇÃO

Edifícios em geral + Obras de infraestrutura + Serviços especializados

EDIFÍCIOS

- 1) **Incorporação** de empreendimentos imobiliários
- 2) **Construção de edifícios** (residenciais, comerciais, escolas, escritórios, hospitais, indústrias, estádios, etc.)

SERVIÇOS ESPECIALIZADOS

- 1) **Demolição e preparação do terreno**
- 2) **Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações**
- 3) **Obras de acabamento**
- 4) **Outros serviços especializados para construção**

PERFIL DA CADEIA PRODUTIVA DA ICC

Seção F - Divisões 41, 42 e 43 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0 do IBGE

PCC USP

F	CONSTRUÇÃO
41	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS
41.1	Incorporação de empreendimentos imobiliários
41.10-7	Incorporação de empreendimentos imobiliários
41.2	Construção de edifícios
41.20-4	Construção de edifícios
42	OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA
42.1	Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte
42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias
42.12-0	Construção de obras-de-arte especiais
42.13-8	Obras de urbanização - ruas, praças e calçadas
42.2	Obras de infra-estrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos
42.21-9	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações
42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas
42.23-5	Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto
42.9	Construção de outras obras de infra-estrutura
42.91-0	Obras portuárias, marítimas e fluviais
42.92-8	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas
42.99-5	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente
43	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA CONSTRUÇÃO
43.1	Demolição e preparação do terreno
43.11-8	Demolição e preparação de canteiros de obras
43.12-6	Perfurações e sondagens
43.13-4	Obras de terraplenagem
43.19-3	Serviços de preparação do terreno não especificados anteriormente
43.2	Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções
43.21-5	Instalações elétricas
43.22-3	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração
43.29-1	Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente
43.3	Obras de acabamento
43.30-4	Obras de acabamento
43.9	Outros serviços especializados para construção
43.91-6	Obras de fundações
43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente



PCC USP

Visão Geral de Construção Pesada

Busca e apreensão

Operação apura desvio de R\$ 85 milhões em obra da Olimpíada do Rio de Janeiro

Prejuízo seria decorrente de desvios na construção do Complexo Esportivo de Deodoro

Por: **Estadão Conteúdo**
07/06/2016 - 12h49min | Atualizado em 07/06/2016 - 13h02min

Compartilhar



Complexo Deodoro abrigará diferentes modalidades olímpicas
Foto: VANDERLEI ALMEIDA / AFP

PF investiga desvio de R\$ 200 mi da transposição do São Francisco

Investigação de superfaturamento aponta nomes de doleiros da Lava Jato. São cumpridos 24 mandados de busca e 4 de prisão em 8 estados e no DF.

Do G1, em São Paulo e em Pernambuco

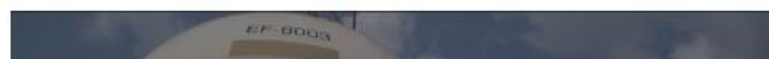


20/04/2015 21h33 - Atualizado em 20/04/2015 21h36

TCU aponta excesso de aditivos em contratos investigados na Lava Jato

Regulamento da Petrobras limita uso de recurso a 25% do valor do contrato. Só no Comperj, foram R\$ 2,2 bilhões a mais após início das obras.

Do G1 em São Paulo



Why costs overrun: risk, optimism and uncertainty in budgeting for the London 2012 Olympic Games

WILL JENNINGS*

School of Social Sciences, University of Manchester, Oxford Road, Manchester, M13 9PL, UK

Received 24 September 2011; accepted 15 February 2012

total cost to London of hosting the Games was estimated at a modest £1.8 billion (for details of that budget forecast, derived on the basis of a range of assumptions about a ‘specimen bid’, see Arup, 2002a, 2002b). This figure later increased to £4.2 billion in the bid dossier that was submitted to the International Olympic Committee (IOC) and again revised upwards to £9.325 billion in a formal government review of the budget in 2007. Since



Journal of the American Planning Association



ISSN: 0194-4363 (Print) 1939-0130 (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/jipa20>

Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie?

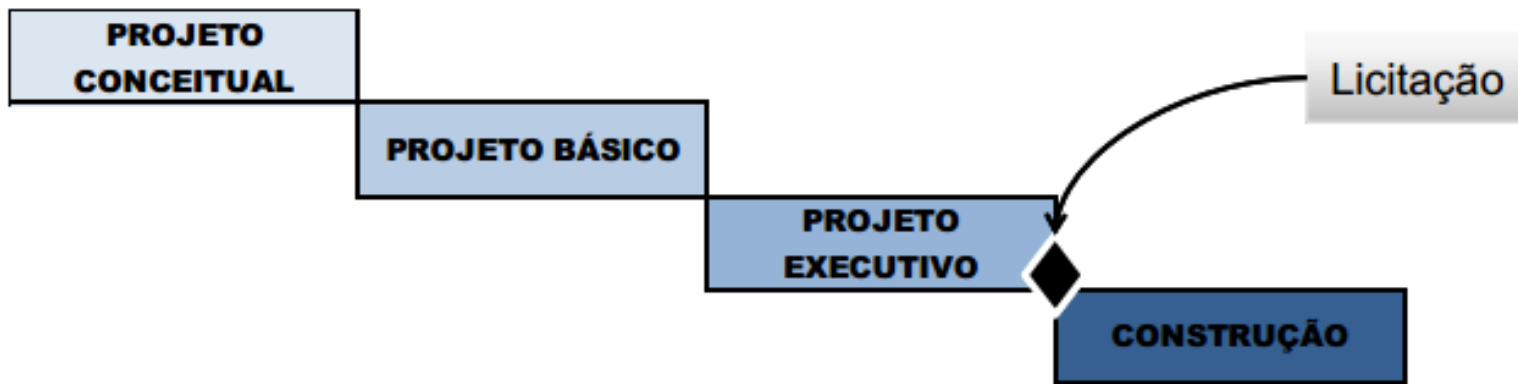
Bent Flyvbjerg, Mette Skamris Holm & Soren Buhl

TABLE 1. Inaccuracy of transportation project cost estimates by type of project (fixed prices).

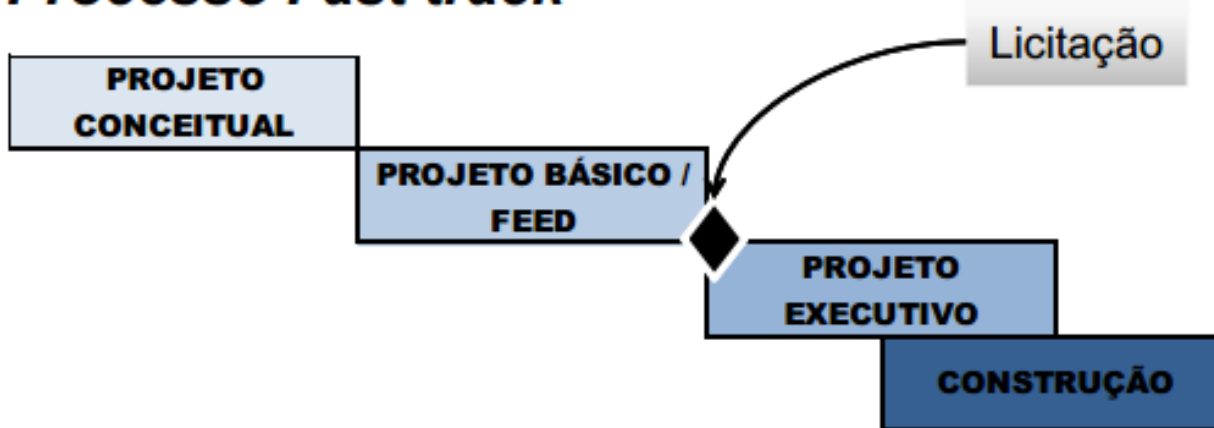
Project type	Number of cases (N)	Average cost escalation (%)	Standard deviation	Level of significance (p)
Rail	58	44.7	38.4	<0.001
Fixed-link	33	33.8	62.4	<0.004
Road	167	20.4	29.9	<0.001
All projects	258	27.6	38.7	<0.001



Processo Linear



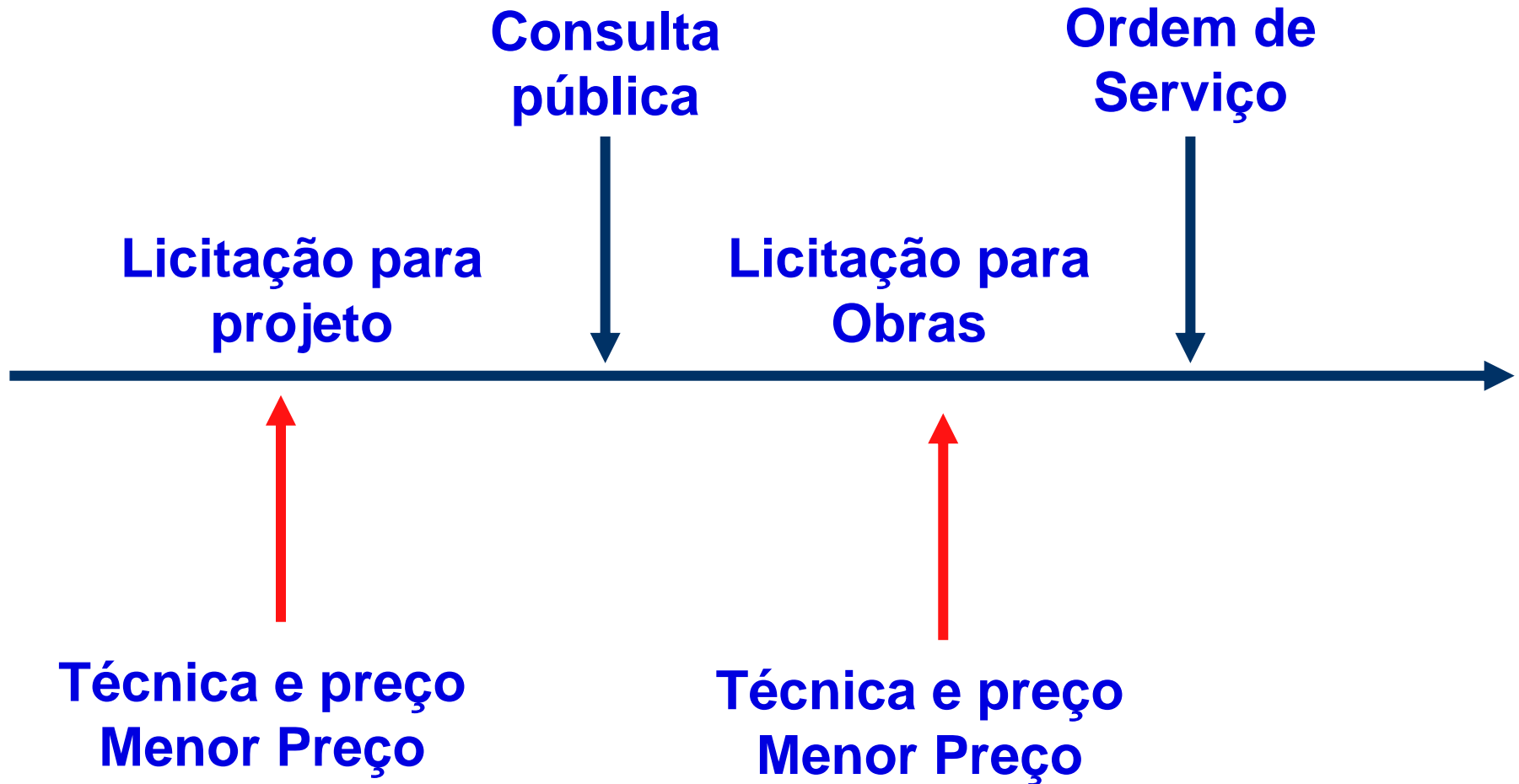
Processo Fast track





PCC USP

Visão Geral de Construção Pesada





Visão Geral de Construção Pesada

técnica e preço? Nesse sentido vale a pena observar o acórdão 2172/2008 do Plenário do Tribunal de Contas da União – TCU (2010, p.135), nas palavras do ministro relator:

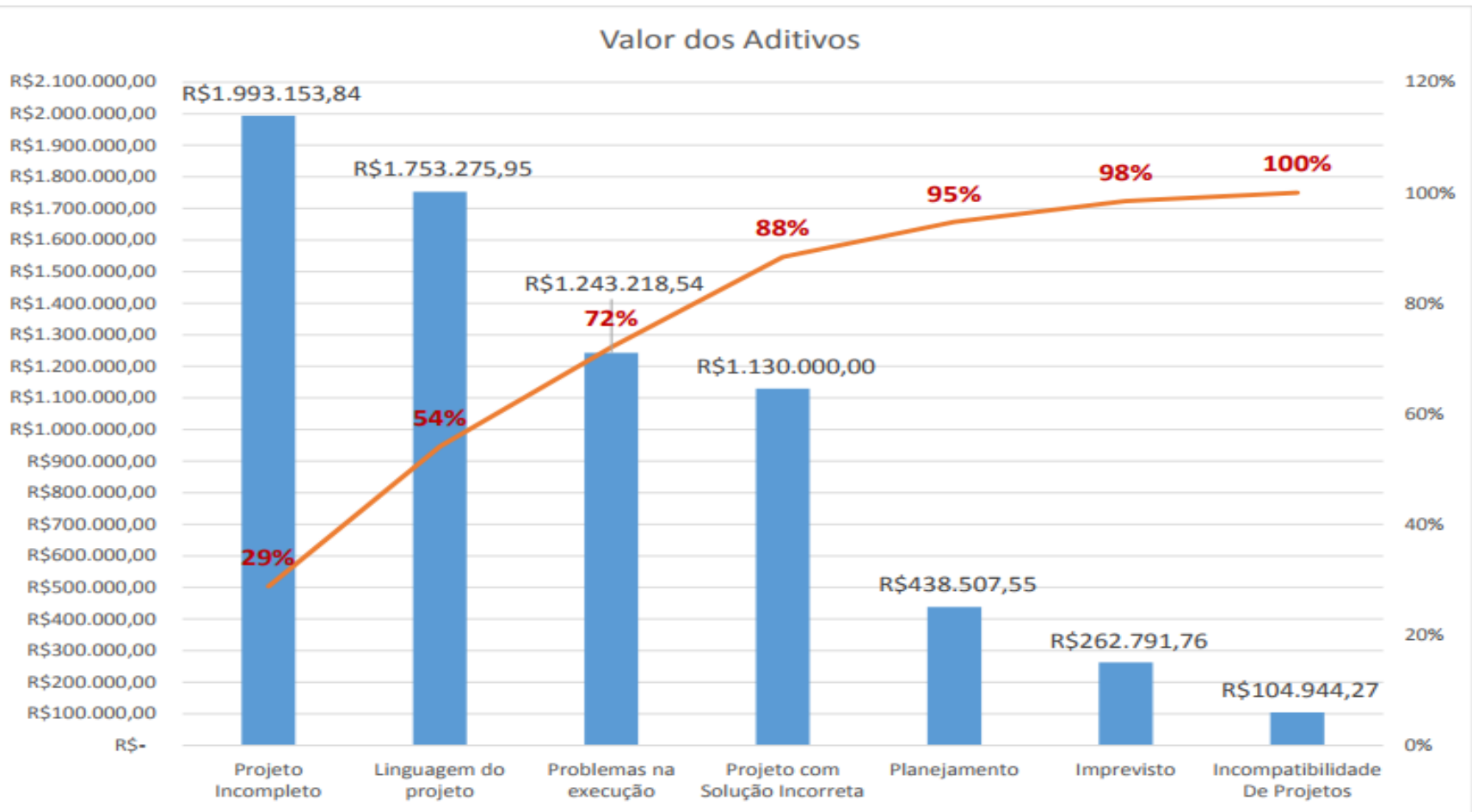
“Ressalto, a propósito, que os serviços de caráter predominantemente intelectual devem ser licitados com a adoção dos tipos de licitação melhor técnica ou técnica e preço. [...] Entendo como serviços de natureza intelectual aqueles em que a arte e a racionalidade humana sejam essenciais para a sua satisfatória execução. Não se trata, pois, de tarefas que possam ser executadas mecanicamente ou segundo protocolos, métodos e técnicas pré-estabelecidos e conhecidos.”

Como se observa, é frágil o entendimento sobre a possibilidade de se licitar uma obra através dos tipos melhor técnica ou técnica-preço, devendo o gestor, ao optar por esse tipo de licitação, se resguardar ao máximo quanto a justificativa de tal escolha, fato esse que, na prática, acaba por inibir o uso de tais mecanismos.



PCC USP

Visão Geral de Construção Pesada



Fonte: Aurione; Pratti; Carvalho (2005)



5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo de caso proposto por esse trabalho, foi possível listar as causas dos aditivos gerados na obra. Verificou-se que os aditivos contratuais analisados são consequentes de erros na execução, falta de planejamento, má elaboração de projetos e até imprevistos.

Destacou-se que, o impacto financeiro decorrente de erros de projeto, é de até cinco vezes mais que o valor de contratação para elaboração dos mesmos. Melhor gerenciamento de projetos e investimento em projetistas, representaria menores custos adicionais à obra e menores impactos no cronograma.

Os dados da pesquisa constataam que a maior parte dos erros de projeto, só foram notados durante a execução da obra e que estes erros são provenientes de incompatibilização, detalhes mal elaborados, falta de estudo do local da obra, memoriais descritivos incompletos ou incorretos, falta de elementos nos projetos, deficiência e erros na sua elaboração, entre outros.

Outro item destacado, é a necessidade de haver sincronismo entre as disciplinas projetadas. Um erro em determinado projeto, desencadeia uma série de correções nas demais disciplinas, e materializa-se na execução inadequada da obra.

Tabela 2 - Custo de projetos

	% Valor Global da Obra	Valor (R\$)
Valor investido em Projetos	0,715%	R\$ 1.000.000,00
Aditivos Gerados por Falhas em Projeto	3,561%	R\$ 4.981.374,06
Outros Aditivos	1,390%	R\$ 1.944.517,85

Fonte: Os Autores

**Fonte: Aurione;
Pratti; Carvalho
(2005)**



PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civas: Obras de Infraestrutura

Empresas | Indústria

Construção pesada Crítica é que o “outro lado” do balcão não mudou

Empreiteiras denunciam irregularidades em editais

Fernanda Pires e Rodrigo Rocha
De São Paulo

Depois de adotarem programas de conformidade como uma das medidas pós-Lava-Jato, as maiores empreiteiras do país enfrentam dificuldades para obter contratos de obras públicas. A crítica é que o “outro lado” do balcão não mudou. Os governos, dizem, ainda lançam editais cheios de problemas, sobretudo com falta de informações ou dados parciais, o que dificulta a elaboração da proposta de preço e reduz a competitividade.

Editais mal feitos são um caminho livre para a corrupção, conduzindo aos famosos aditivos que, no fim do dia, encarecem o valor da obra, afirma Evaristo Pinheiro, presidente do Sindicato Nacional da Indústria da Construção Pesada - Infraestrutura (Sinicon). “Falhas no planejamento do projeto e na contratação são invariavelmente uma porta para corrupção”, diz.

O exemplo mais recente é a licitação do governo do Ceará para construção de uma nova fase do metrô de Fortaleza, estimada em R\$ 1,7 bilhão. Foi alvo de mais de 700 questionamentos durante a audiência pública e de mandados de segurança movidos por empreiteiras como Queiroz Galvão, Camargo Corrêa, Acciona e Odebrecht para impedir a entrega de envelopes com propostas.

O edital deu 30 dias para os interessados estudarem o projeto, reunirem a documentação e apresentarem a proposta. Apesar

de o prazo atender o mínimo legal, as empresas entendem que foi insuficiente diante da complexidade técnica — as linhas passarão em região densamente ocupada por imóveis — e da quantidade de itens que devem ser analisados, investigados e orçados.

Se no passado essas empresas não titubeariam em fazer uma proposta e depois buscar um aditivo, dessa vez foi diferente. Então, para dizer o mínimo, mais criteriosas. Apenas o consórcio formado pela construtora Ferreira Guedes e a espanhola Sacyr Construcción apresentou proposta. No entanto, teve a habilitação negada, pois a Sacyr não comprovou registro do governo federal para funcionar no Brasil.

“O mercado está à frente da legislação atual. Não posso correr o risco de entrar em um contrato sem a certeza de que o valor que vou receber será suficiente para executar o projeto. As empresas estão entendendo que precisamos mudar”, diz Décio Amaral, presidente da Camargo Corrêa Infraestrutura, braço recém-formado do grupo para novos projetos.

Outra crítica é que o edital de Fortaleza teria sido amplamente baseado em uma licitação feita em 2013 para um trecho semelhante do metrô, e não contou com atualizações no projeto. Além disso, a Camargo Corrêa Infraestrutura cita, no mandado de segurança, que uma empresa do grupo conseguiu informações privilegiadas dos estudos do edital original que foi “reutilizado” para a nova disputa.

A informação consta do acordo leniência firmado pela construtora com Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cade).

A Acciona, vencedora da licitação original de 2013 em parceria com a Cetenco, entrou na Justiça. Questiona a ruptura contratual e a nova licitação.

Questionada, a Procuradoria Geral do Estado (PGE) do Ceará, responsável pela licitação, reiterou que todo o processo foi feito dentro do prazo legal. A Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará (Seinfra) também defendeu os prazos e informou que o edital “passou pela devida reavaliação antes do lançamento da licitação”. No momento, o processo está parado na PGE, que aguarda o prazo para entrega dos comprovantes da Sacyr.

“Um Brasil que passou pelo que passou deveria ter um compromisso público muito maior”, diz advogada da Odebrecht

Um dos principais questionamentos das construtoras é como o Estado brasileiro permanece lançando editais com brechas que permitem irregularidades. “Um Brasil que passou pelo que passou deveria ter um compromisso público muito maior”, afirma Daniela Pereira, advogada da Odebrecht Engenharia e Construção (OEC).

A maior empreiteira do país reduziu à metade sua carteira de

projetos depois da Lava-Jato. Em 12 licitações de obras públicas das quais participou desde 2017, apresentou 15 impugnações.

Outro caso recente foi o da concorrência para a construção da Barragem de Catolô, em Barra do Choça (BA). A Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa) publicou edital no ano passado para execução das obras e elaboração do projeto executivo. As construtoras Odebrecht, Constran, Omega e Passarelli apresentaram impugnações.

Foram identificadas “irregularidades técnicas relevantes que comprometem a solidez e a segurança da Barragem de Catolô, caso a obra seja executada da forma definida no projeto básico do edital”, diz o pedido de impugnação feito pela Odebrecht.

As supostas irregularidades envolvem falhas e deficiências técnicas do projeto básico, o que viola a lei que instituiu o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC), modalidade de contratação da obra.

Procurada, a Embasa afirmou que o edital foi feito em conformidade com a legislação e com os critérios técnicos de engenharia para este tipo de empreendimento. A OAS venceu a disputa, homologada em fevereiro.

Um terceiro caso foi a licitação do Infrater para reformar, ampliar e modernizar o terminal de passageiros e ampliar o pátio de aeronaves do aeroporto de Aracaju (SE). Ajaprest, Base e CNE estão entre as empreiteiras que apre-

Governo sob pressão

Construtoras questionam diversos pontos de editais de licitações

Metrô de Fortaleza

- Prazo de 30 dias para apresentar proposta, considerado curto
- “Tatuzão” foi adquirido pelo governo, que só dará especificações técnicas do equipamento ao vencedor
- Falta de licença prévia, conforme exige a lei
- Licitação usou como base estudo feito por projetistas contratados por consórcio vencedor da licitação de 2013, que teve contrato rescindido
- O estudo de 2013, base para o novo edital, é citado em um acordo de leniência da Camargo Corrêa
- Novo edital não inclui alterações do terreno dos últimos cinco anos

Barragem de Catolô (BA)

- Erros relacionados às escavações para a obra
- Falta de identificação de materiais a serem utilizados no zoneamento do terreno
- Erros de cálculo na estrutura da construção
- Falta de data-base do reajuste de preços
- Planilhas orçamentárias não correspondem à estrutura analítica de projeto em alguns tópicos
- Projeto inicial colocava em risco segurança da barragem

Aeroporto de Aracaju

- Alteração da matriz de risco do edital a menos de 5 dias da licitação, transferindo responsabilidade de licenciamento ambiental para contratada
- Risco por falta de repasse do governo federal foi transferido do poder público à empresa contratada

Fonte: Empresas

sentaram impugnações ao edital.

Entre os problemas levantados, consta que a Infrater alterou a matriz de risco às vésperas da licitação, sendo que uma das alterações foi atribuir a responsabilidade de licenciamento ambiental para a contratada. Outra crítica é que, no caso de inadição da administração pública por falta de repasse pelo governo federal, caberia à própria contratada arcar com as consequências.

“Esse tipo de cláusula não só é ilegal, como viola frontalmente os princípios da moralidade, da boa-fé objetiva, da eficiência e da isonomia nas licitações, aos quais se submete a Administração Pública”, diz uma das impugnações.

A Infrater informou que houve uma falha de impressão do

arquivo “matriz de risco”. Em relação às licenças, argumenta que, tendo em vista que a contratada será responsável pela elaboração dos projetos básicos e executivos, “naturalmente, caberá a ela a responsabilidade pelo licenciamento ambiental”.

A vencedora da licitação foi a Ta Ele Construções Civas, mas o contrato não foi assinado porque o aeroporto foi incluído na lista de terminais a serem concedidos à iniciativa privada, no Programa Parcerias de Investimentos (PPI).

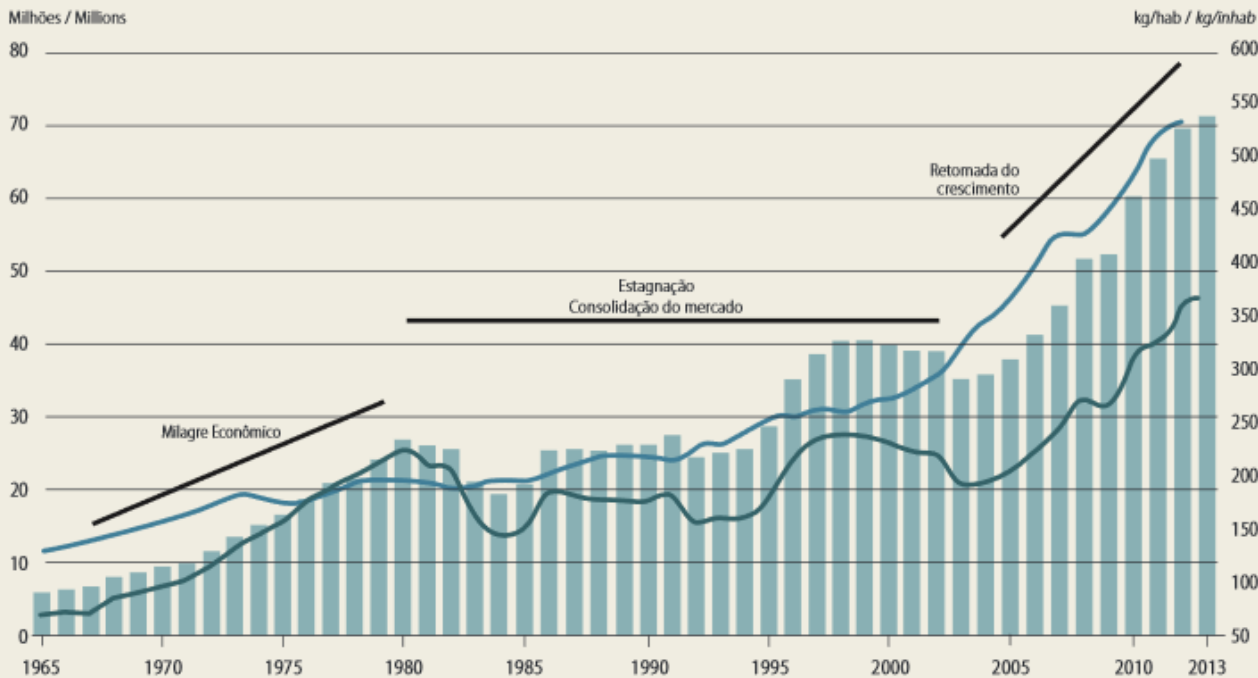
“É fato e é evidente que depois da Lava-Jato houve aumento de impugnações de editais, sobretudo por parte das grandes empresas. E imagino que cada vez mais veremos isso”, conclui Pinheiro, presidente da Sinicon.



Importância Econômica da Construção Civil

Consumo aparente no Brasil (em milhões de toneladas)

Apparent consumption in Brazil (millions of tonnes)



Fonte / Source SNIC

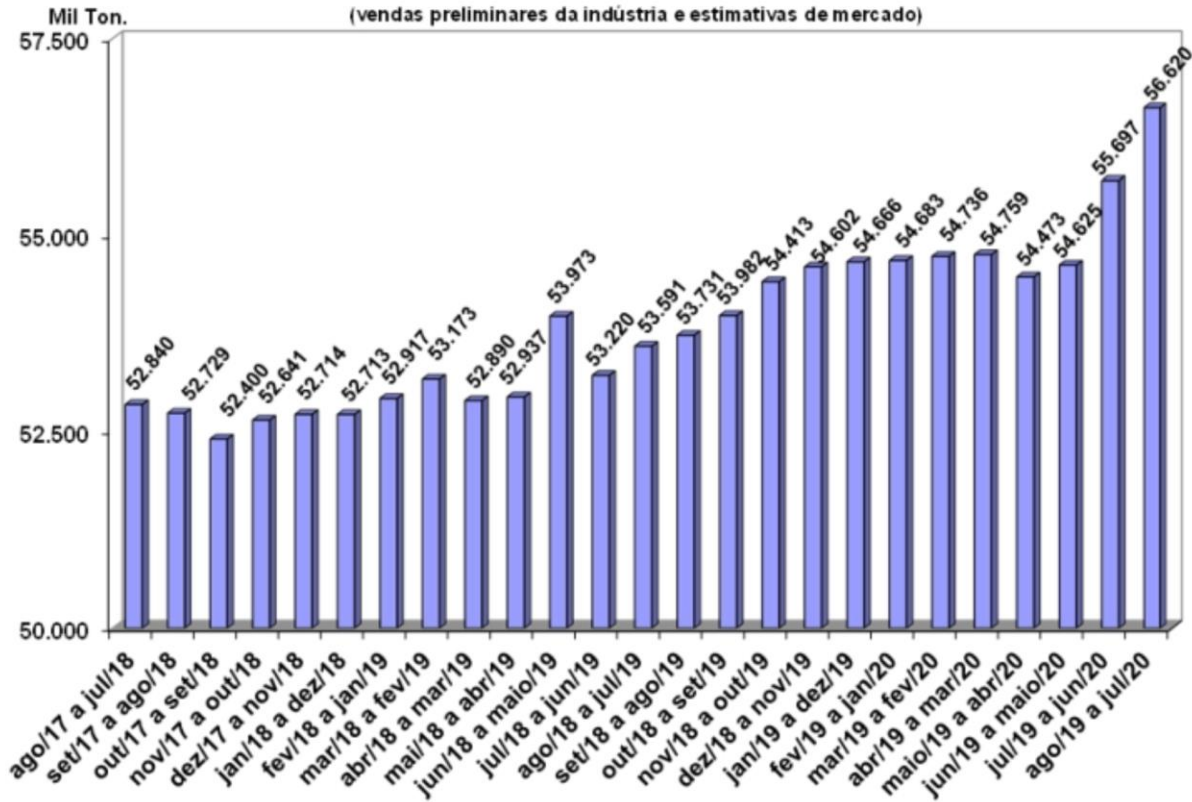
- Consumo aparente absoluto / Absolut apparent consumption
- Consumo aparente per capita Brasil / Per capita apparent consumption Brasil
- Consumo aparente per capita mundo / Per capita apparent consumption world

O consumo de cimento no Brasil esteve acima dos 70 milhões de toneladas/ano, sendo que a partir de 2013 houve um contínuo processo de redução.



Importância Econômica da Construção Civil

Venda Acumulada 12 meses - Mercado Interno
(vendas preliminares da indústria e estimativas de mercado)



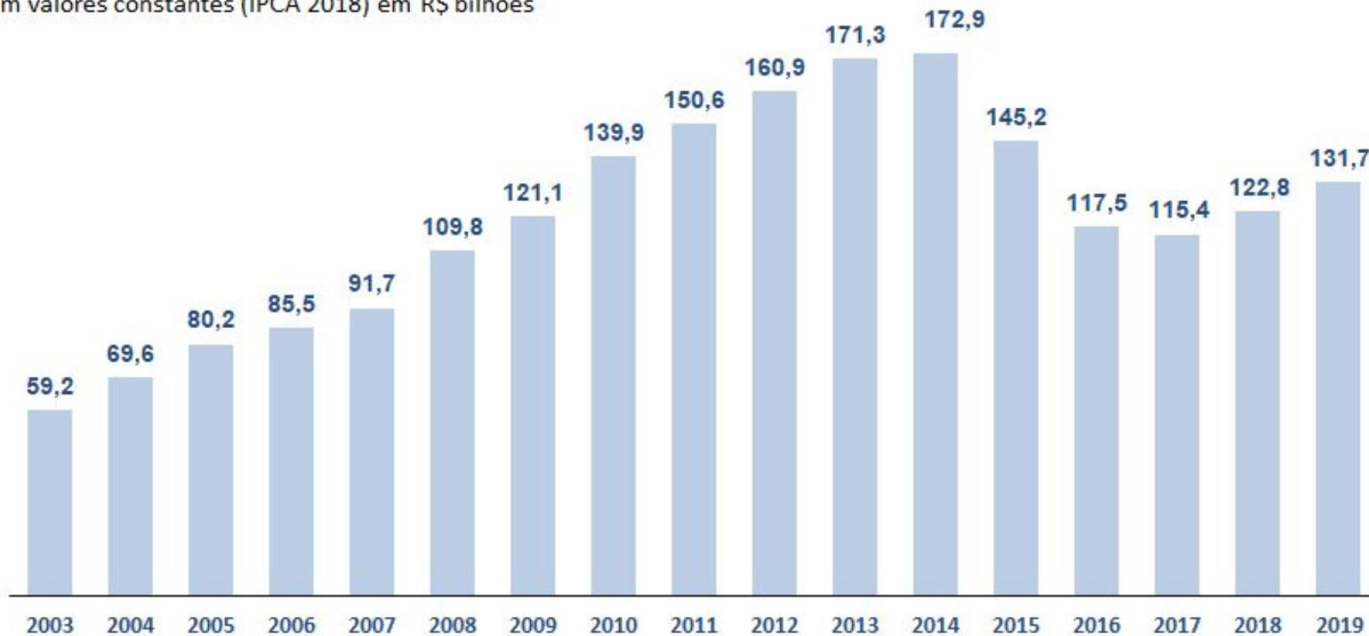
Voltamos ao consumo do ano de 2009 (redução de 18 milhões de toneladas/ano). Cresceu nos últimos meses cresceu e atingiu 57 milhões



Importância Econômica da Construção Civil

Evolução dos investimentos em infraestrutura

Em valores constantes (IPCA 2018) em R\$ bilhões



Inclui energia elétrica, transportes, saneamento básico e telecomunicações. Não inclui petróleo e gás natural. Para 2019, valor indica previsão. Fonte e elaboração: Abdib

Há uma forte desaceleração nos investimentos em infraestrutura nos últimos anos



PCC USP

Importância Econômica da Construção Civil

Valor

Princípios Editoriais

Home | **Brasil** | Política | Finanças | Empresas | Agronegócios | Internacional | Opinião

Macroeconomia | Setor Externo | Infraestrutura

02/08/2018 às 05h00

País precisa de um salto nos investimentos, para 6% do PIB

Por João Sorima Neto e Roberta Scrivano | O Globo, de São Paulo



A atual situação da infraestrutura brasileira, segundo especialistas, lembra a de uma casa que está desmoronando. Quase metade das estradas federais está em más condições. O país já teve 32 mil quilômetros de ferrovias, mas hoje apenas 14 mil estão operacionais. Foram feitos quatro planos governamentais para alavancar a navegação de cabotagem (aquela feita entre portos nacionais), mas nenhum saiu da fase de diagnóstico. Há ainda uma série de entraves a superar, como liberação de licenças ambientais, contratos de concessão imprecisos, que trazem insegurança jurídica, e agências reguladoras com pouca autonomia.

Valor

ECONÔMICO

Princípios Editoriais

Home | **Brasil** | Política | Finanças | Empresas | Agronegócios | Internacional | Opinião

Macroeconomia | Setor Externo | Infraestrutura

06/08/2018 às 05h00

BID quer crédito para infraestrutura no país acima de US\$ 500 milhões ao ano

Por Rodrigo Polito | Do Rio



O BID Invest, braço do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para o setor privado, planeja ampliar o volume de financiamentos em infraestrutura no Brasil para mais de US\$ 500 milhões por ano. O aumento do interesse se deve à estimativa de que o país demandará investimentos em infraestrutura de R\$ 145 bilhões por ano e que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), principal fonte de financiamento para o setor, não terá condições de



Construção Civil - importância

Infraestrutura

- **Componente habitacional – saneamento, mobilidade urbana**
- **Gargalo ao desenvolvimento econômico e aumento da competitividade internacional – transporte, energia, telecomunicações**
- **Necessidades:**
 - ~ R\$ 550 bi/ano
 - média anual 2010-2014 infraeconômica: R\$185 bi/ano



Importância Econômica da Construção Civil

PCC USP

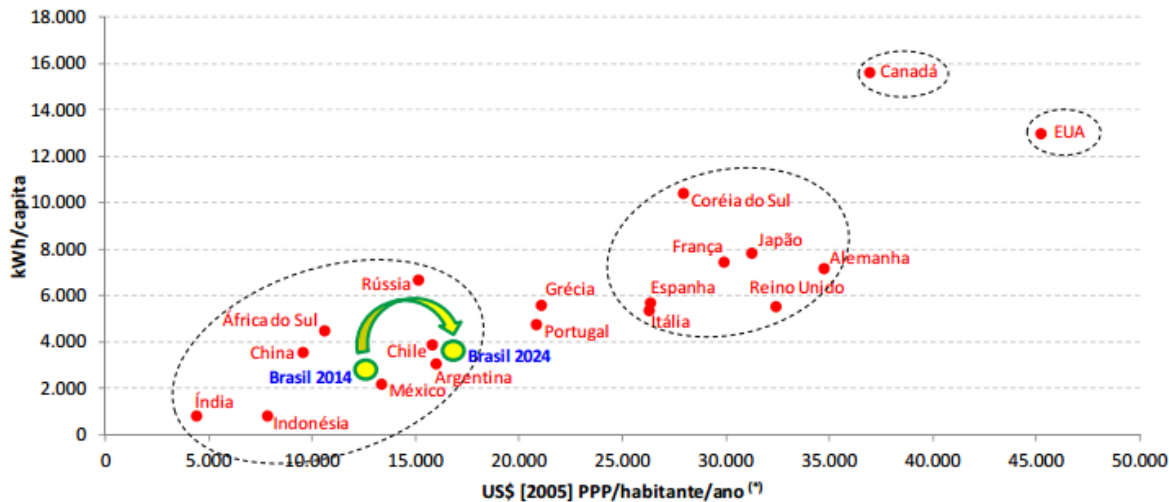
Tabela 1.3 – Investimentos em desenvolvimento urbano e infraestrutura econômica, projeções para o período de 2015 a 2022, em bilhões de reais (R\$) de 2014

Conta	Setor	2015 a 2022	Média anual	(%) PIB
A = (1 + 2 + 3)	Desenvolvimento urbano	2.687,076	335,884	5,9%
1 = (1.a + 1.b)	Imobiliário	2.444,027	305,503	5,4%
1.a	Construção	1.612,880	201,610	3,5%
1.b	Reforma	831,147	103,893	1,8%
2	Saneamento	144,459	18,057	0,3%
3	Mobilidade urbana	98,590	12,324	0,2%
B = (4 + 5 + 6)	Infraestrutura econômica	1.773,269	222,874	3,9%
4 = (4.a + 4.b + 4.c + 4.d)	Transporte	364,254	45,532	0,8%
4.a	Rodoviário	163,624	20,453	0,4%
4.b	Ferrovário	124,100	15,513	0,3%
4.c	Aquaviário (portos e hidrovias)	56,200	7,025	0,1%
4.d	Aeroviário	20,331	2,541	0,0%
5 = (5.a + 5.b)	Energia	1.147,440	144,645	2,5%
5.a	Eletricidade	379,056	48,597	0,9%
5.b	Petróleo e Gás	768,384	96,048	1,7%
6	Telecomunicações	261,574	32,697	0,6%
C = (A + B)	Investimento total	4.460,345	558,758	9,8%

Elaboração: Ex Ante Consultoria Econômica.

Mercado de Energia

Gráfico 19. Consumo de eletricidade per capita versus PIB per capita



(*) PIB per capita referenciado a US\$ [2005] PPP (Power Purchase Parity). Os dados são relativos ao ano de 2012 para todos os países com exceção do Brasil.

Nota: considera o consumo total de eletricidade, incluindo a autoprodução.

Fonte: IEA, 2014: Key World Energy Statistics 2014 e EPE (2014). Elaboração EPE.

Apesar da projeção de crescimento do consumo de energia entre 2014 e 2024 o consumo per capita ainda é inferior aos países desenvolvidos (acima de 5MWh/habitante/ano)

Ventos sem fim

Parte da matriz energética desde 1992, energia eólica tem expansão de projetos

Capacidade instalada

EM MEGAWATT

UF	Capacidade (MW)	Parques
RN	3.722,45	137
BA	2.907,64	111
CE	2.049,86	80
RS	1.831,87	80
PI	1.443,10	52
PE	781,29	34
SC	238,50	14
MA	220,80	8
PB	156,90	15
SE	34,50	1
RJ	28,05	1
PR	2,50	1

Parques

EM NÚMERO

TOTAL
13 mil
megawatts

TOTAL
534
parques

Cenário da atual na matriz elétrica

TIPO DE FONTE	PARTICIPAÇÃO
Hidrelétrica	64,0%
Biomassa	9,2%
Eólica	8,5%
Gás natural	8,2%
Óleo	6,3%
Carvão	2,4%
Nuclear	1,4%

2.3k

Eólicas serão 2.^a fonte de energia do País em 2019

Energia dos ventos responde por 8,5% da potência instalada e deve passar biomassa

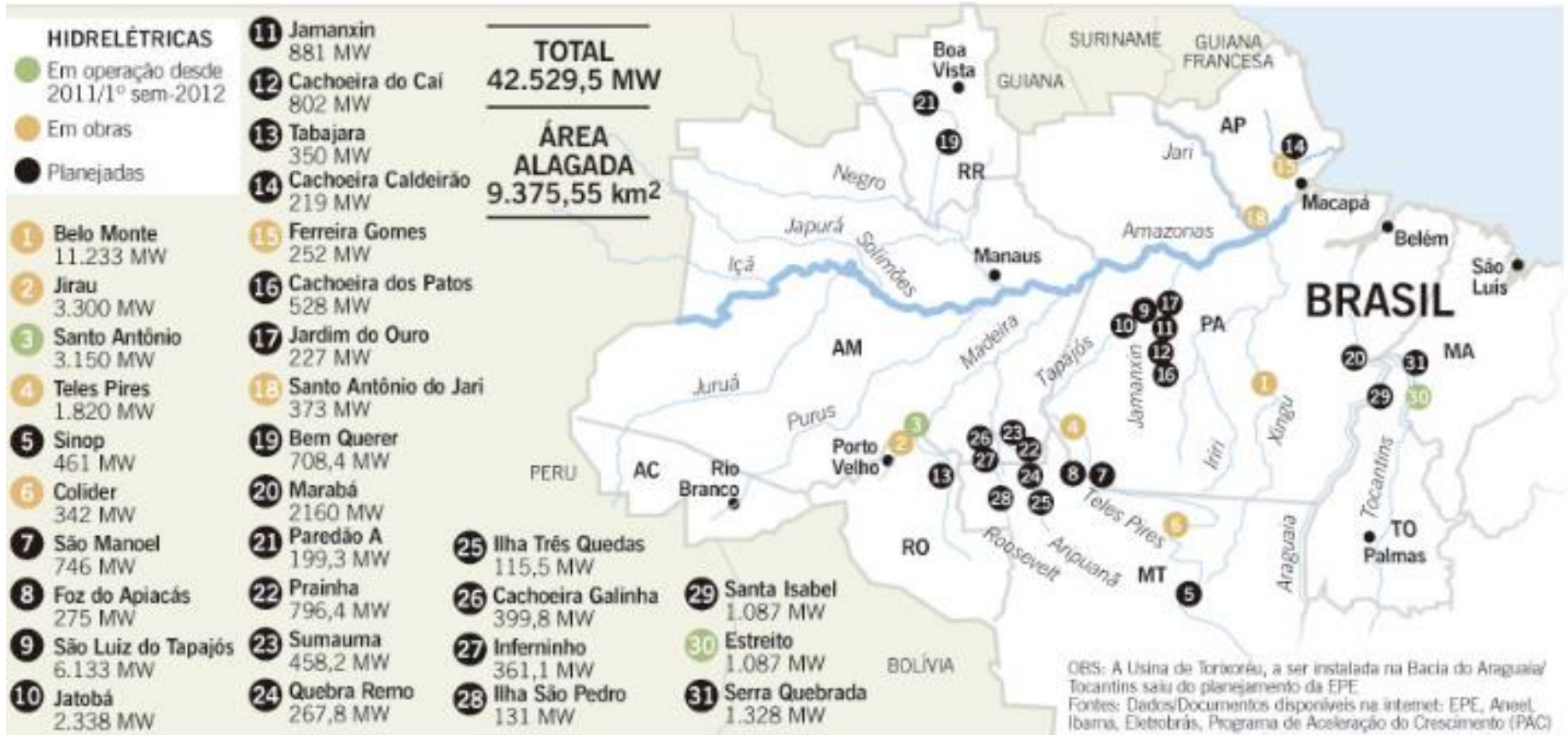
André Borges, O Estado de S.Paulo
05 Agosto 2018 | 05h00

SIGA O ESTADÃO



PCC USP

Mercado de Energia





PCC USP

Visão Geral de Construção Pesada

Conceituação ..

**Que características estas
obras têm em comum???**



Características ...

- maior tempo de mobilização intensa
- maior organização
- zonas administrativas
- zonas industriais (produção de insumos)
- oficinas e manutenção
- necessidade de apoio logístico

Alojamento

Refeitório

Escritórios

Usinas



PCC USP



Escritório

Canteiro e Infra-estrutura de apoio

Características ...



Alojamento

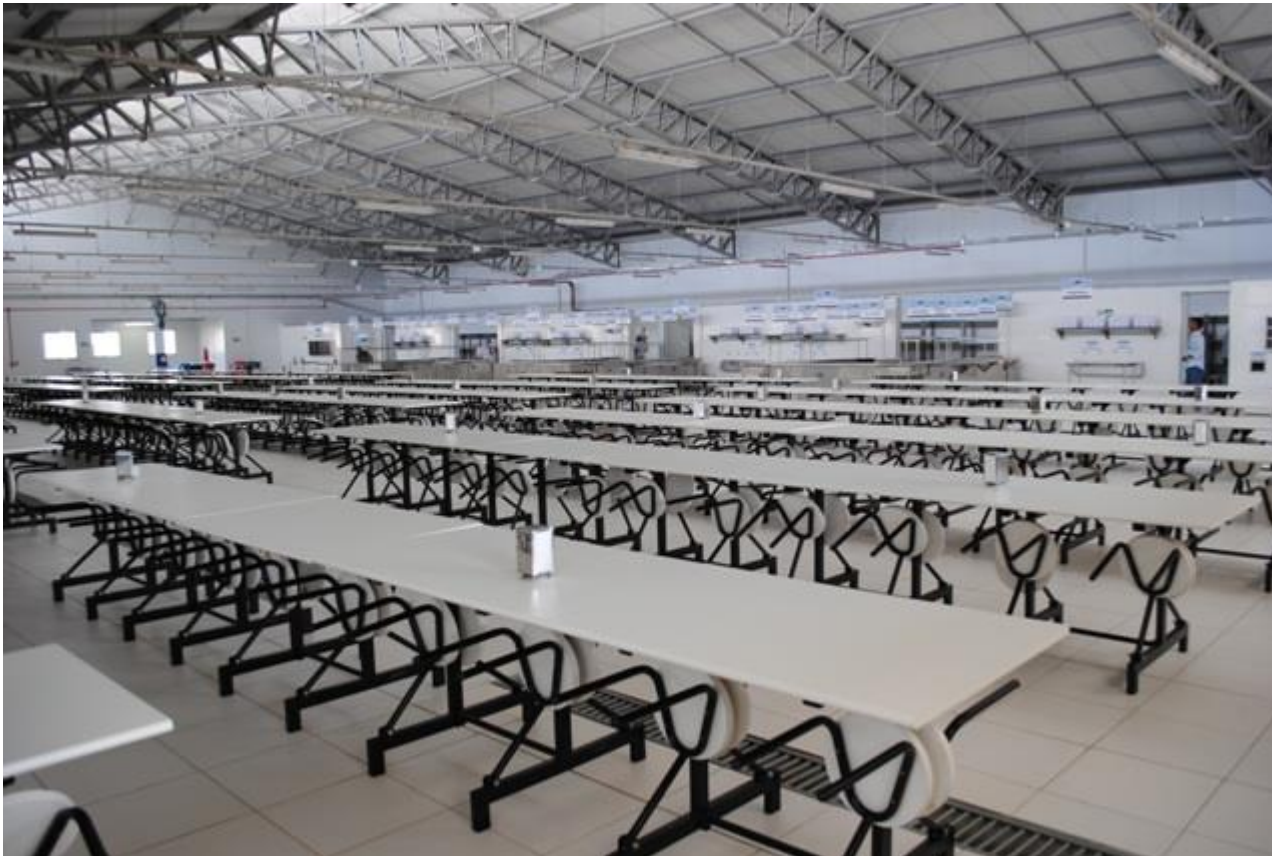
Refeitório

Escritórios

Usinas

Canteiro e Infra-estrutura de apoio

Características ...



Alojamento

Refeitório

Escritórios

Usinas



PCC USP



Refeitório



PCC USP



Escritórios



PCC USP

Canteiro e Infra-estrutura de apoio

Características ...



Alojamento

Refeitório

Escritórios

Usinas



PCC USP

Canteiro e Infra-estrutura de apoio

Características ...



Alojamento

Refeitório

Escritórios

Usinas



PCC USP



Usinas



PCC USP



Usinas



Obras de Superfície ...

- **terraplanagem**
- **pavimentação**
- **cortinas**
- **terra armada**
- **ensecadeiras e canais**



PCC USP



terraplanagem



PCC USP



terraplanagem



PCC USP



Motoniveladora

Motoescreiper

Retornar



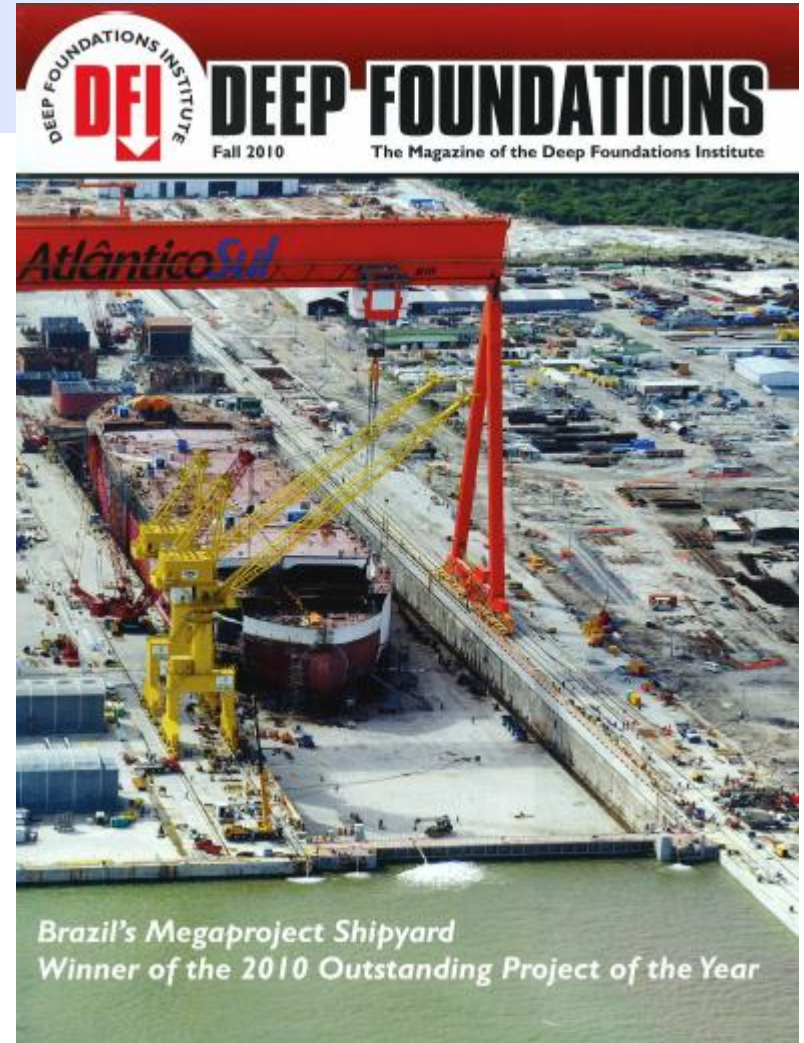
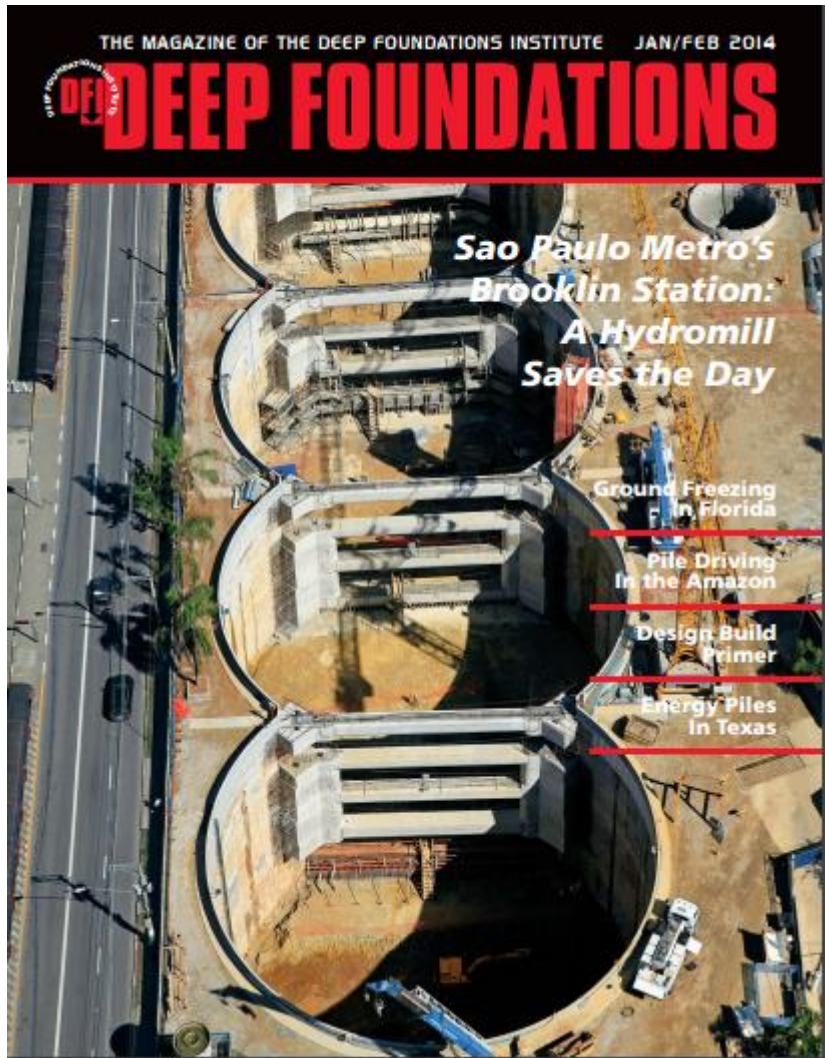
PCC USP



pavimentação



PCC USP



Contenção



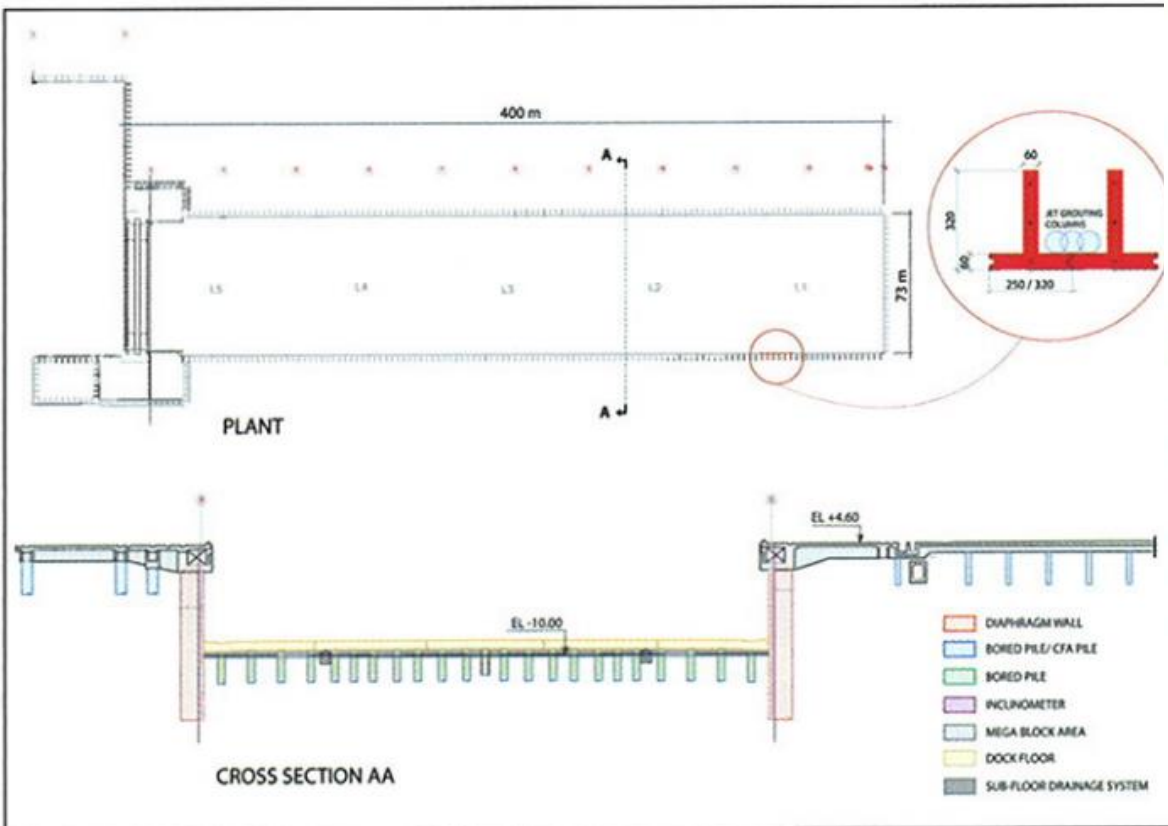
PCC USP



Construction underway for the dock floor

Mega Block Area and Ancillary Facilities

This area surrounding the dry dock was designed to resist the weight of the mega blocks constructed to facilitate ship assembly. The large steel blocks are built outside the dry dock in giant pieces and moved into the dry dock by the Goliath cranes. This procedure



SERVICES	QUANTITIES
Diaphragm Wall	88,327 m ² / 950,744 square feet
Plastic Diaphragm Wall	5,468 m ² / 58,857 square feet
Bored Piles	5,484 φ / 102,824 m / 337,349 linear ft
CFA Piles	4,845 φ / 94,342 m / 309,521 linear ft
Root Piles	1,283 φ / 32,258 m / 105,833 linear ft
Jet Grouting Columns	2,106 φ / 23,800 m / 78,084 linear ft

Contenção

Figure 3: Overview of the dry dock



Slide-rail

Vibro-cravadora



Vibro-cravadora



Obras Subterrâneas ...

- **Fundações**
- **valas a céu aberto**
- **túneis rodoviários**
- **túneis metroviários**



Frente em Solo







PCC USP

PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civis: Obras de Infraestrutura



Frente em Rocha



PCC USP

PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civis: Obras de Infraestrutura



[Retornar](#)



[Retornar](#)



Grandes Estruturas ...

■ **Canais**

Figura

■ **viadutos**

Figura

■ **pontes**

Figura

■ **produção de concreto**

Figura



PCC USP

Tipologia de Obras

Grandes Estruturas ...



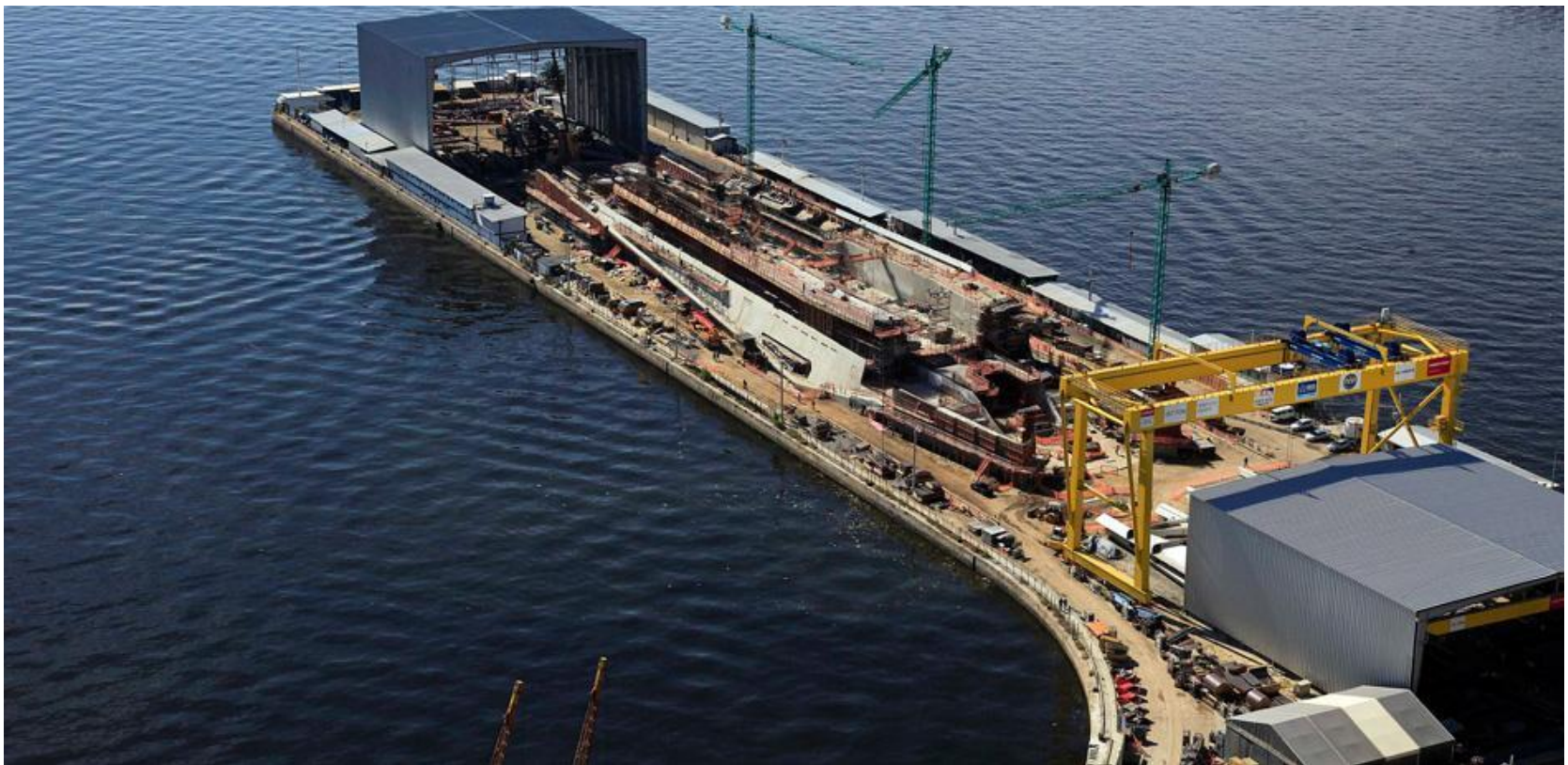
Fundações



PCC USP

Tipologia de Obras

Grandes Estruturas ...



Fundações



PCC USP

Tipologia de Obras

Grandes Estruturas ...



Fundações



Principais Características

- **Investimentos de grande porte**
- **Impacto ambiental relevante**
- **Impacto social**
- **Forte interação projeto-obra**
- **Infra-estrutura de apoio e aparato logístico**
- **Estrutura organização empresarial**



PCC USP

PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civas: Obras de Infraestrutura

OBJETIVO DA DISCIPLINA

Aprofundar o conhecimento sobre as formas de produção de obras de construção pesada discutindo seus aspectos organizacionais e tecnologias aplicadas através do aprendizado em grupos com base em experiências práticas com visitas em campo.



PCC USP

PCC 3332 - Tecnologia e Gestão da Produção de Obras Civas: Obras de Infraestrutura

- 1) Quais as principais formas de contratação de obras de construção pesada?**
- 2) As parcerias público-privadas podem ser aplicadas para qualquer tipo de projeto?**
- 3) Qual a diferenças entre BDI e Lucro?**
- 4) Por que é tão difícil implantar inovações tecnológicas nas obras públicas?**