



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Depto. Engenharia de Construção Civil

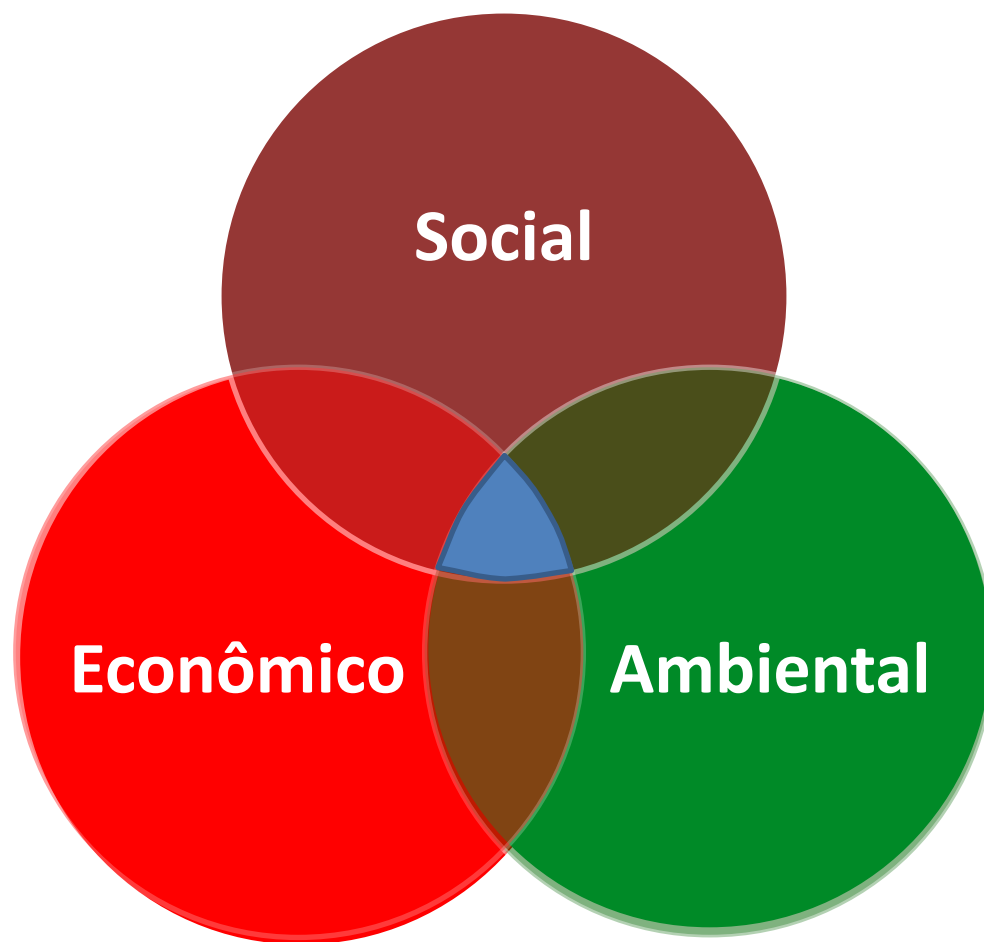
Inovação para a Sustentabilidade

Vanderley M. John

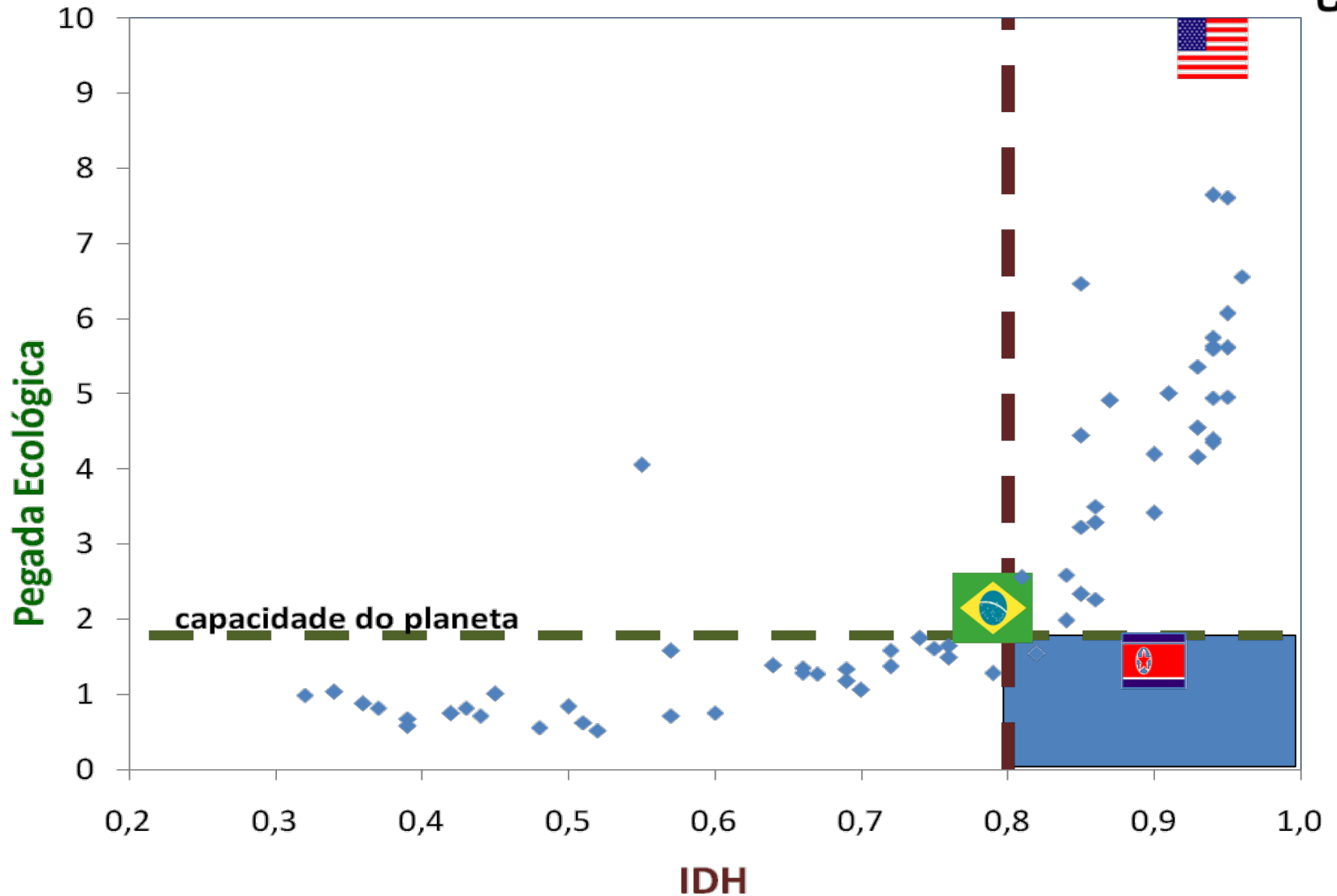


CBCS

Sustentabilidade



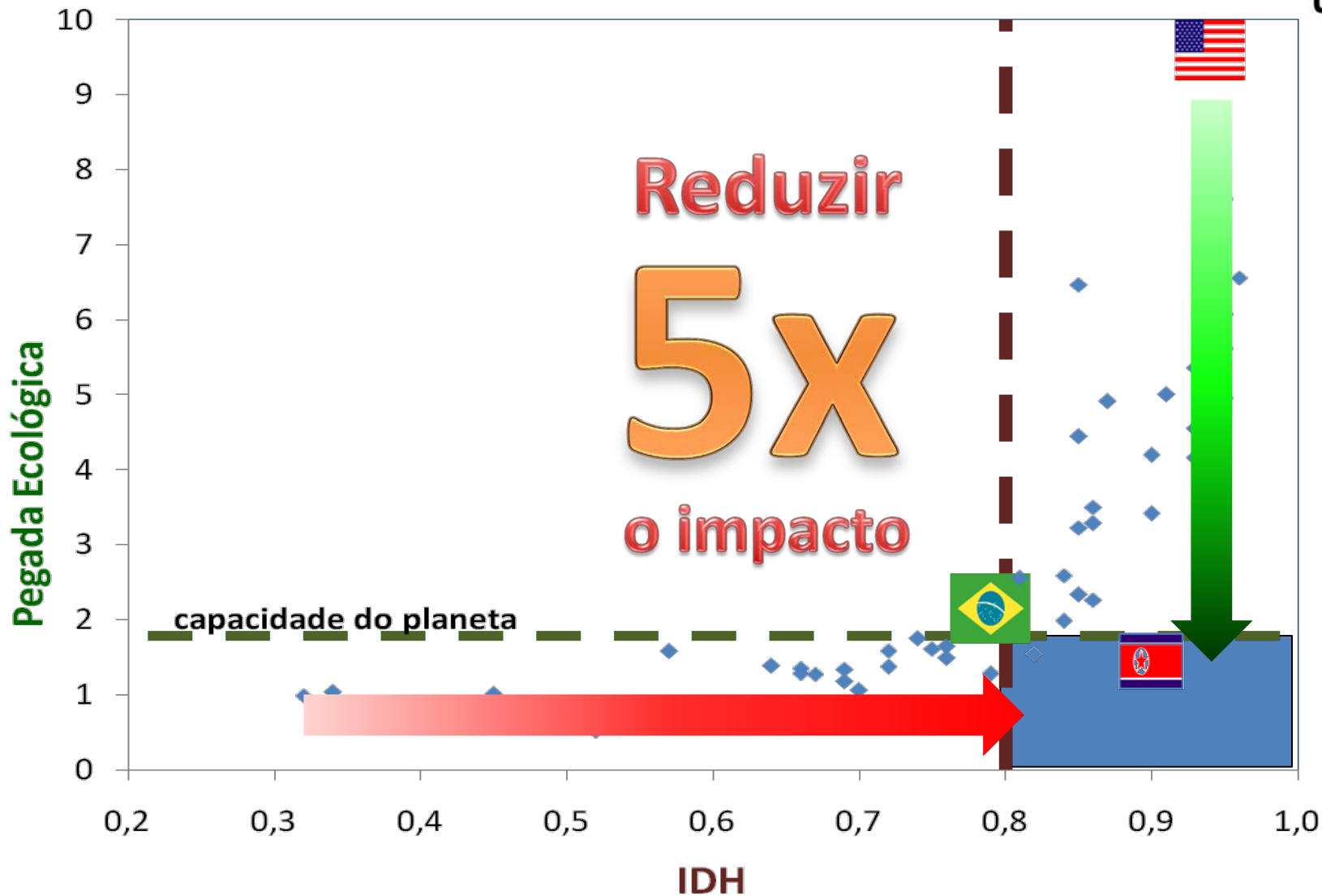
A atual situação



O desafio:



CBCS



Soluções existentes são importantes mas não suficientes



Sustentabilidade depende de



inovação

Inovação é
a exploração econômica
bem-sucedida de
novas idéias.

Inovação e economia



87%

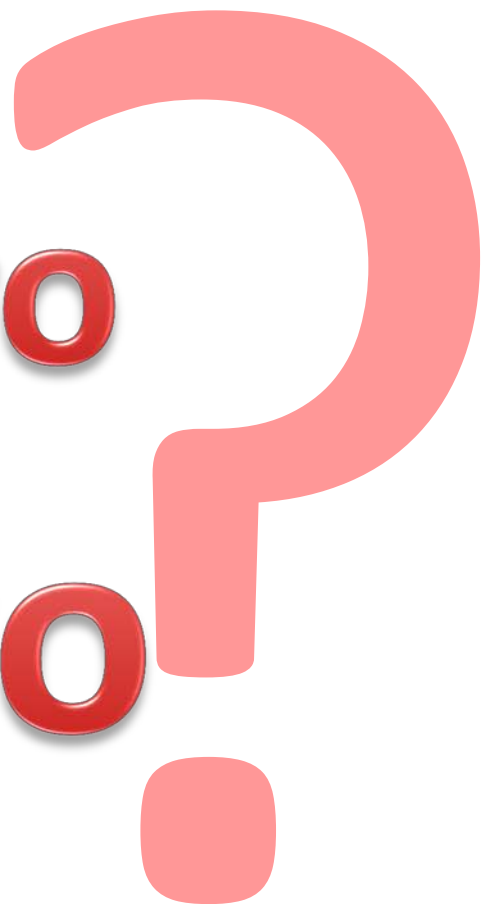
crescimento econômico foi devido a
novas tecnologias

Robert Solow (Prêmio Nobel 1987)



CBCS

**o brasileiro
é criativo?**



O significado econômico:



*For advanced economies, innovation is a matter of **pushing** the world **frontier of knowledge**.*

*For developing countries **technology assimilation** is the central challenge.*

(Porter & Ketels 2003 - UK Competitiveness)



CBCS



~1900



1983



2007



3MPa

Santa Barbara, California

Photographs & Reprints Courtesy Franciscan Archives - All Rights Reserved



Brasil, 2010



140MPa

Inovação & Construção



*“the construction industry is **infamous** for the **barriers** it places in the way of **innovation**,”*
(Civil Eng. Research Foundation , 1998).

Inovação em Setores Maduros



- Produto típico: **Commodity**
- Competição: **Preço**
- Objetivo da inovação: **Reduzir custos**
- Ciclo de inovação: **Longo**
- Barreiras para inovação: **Altas**

**Como mudar os objetivos
da inovação na construção?**

Incentivos econômicos?

Quem pode inovar?



Setores Maduros Pulverizados

Fornecedores

**de materiais e equipamentos
são os grandes responsáveis por inovações.**

Powell & Moris, 2004

Pesquisa na Construção



Falta dinheiro?

A experiência da FAPESP

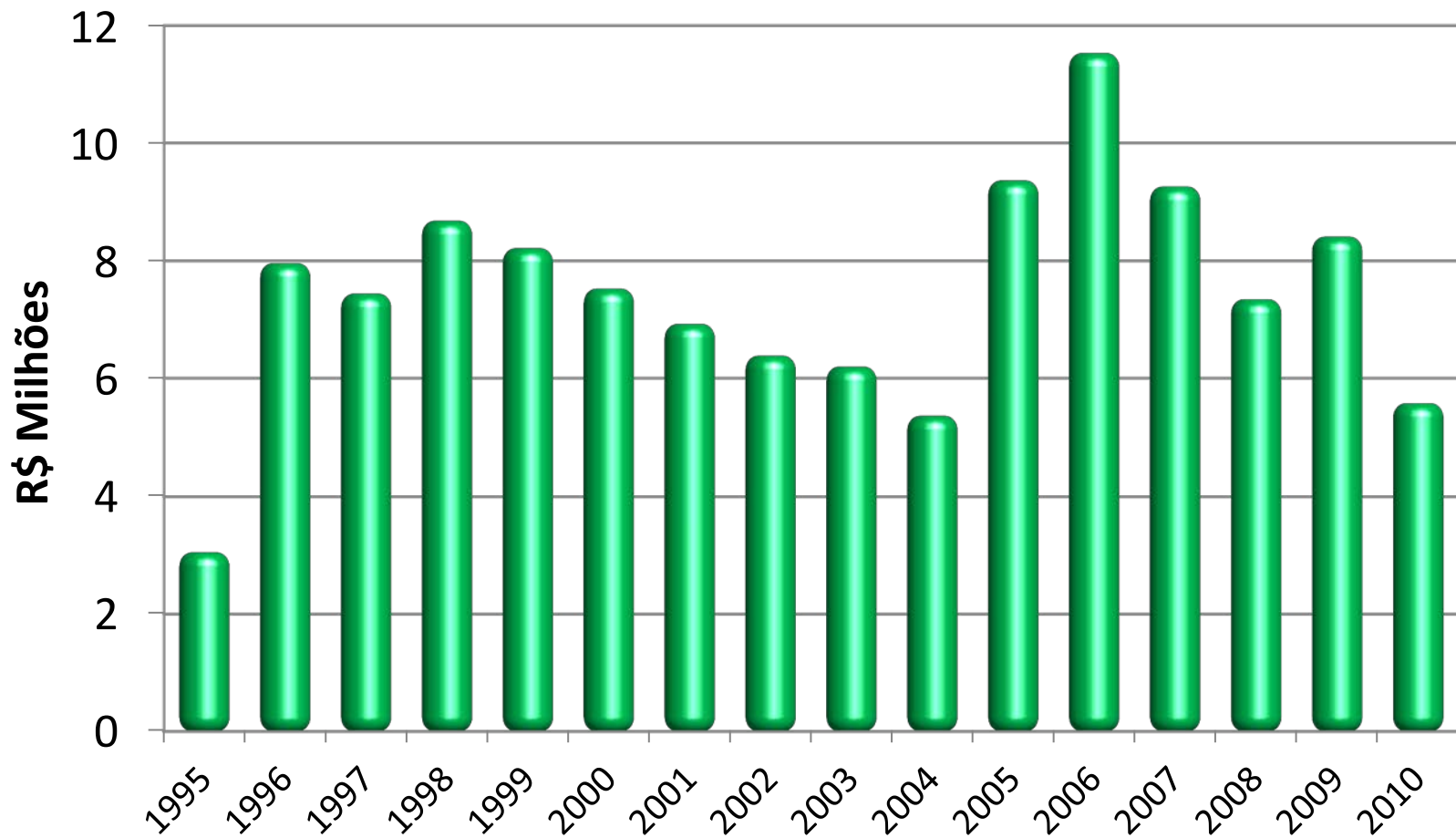


Todos projetos meritórios são contratados.

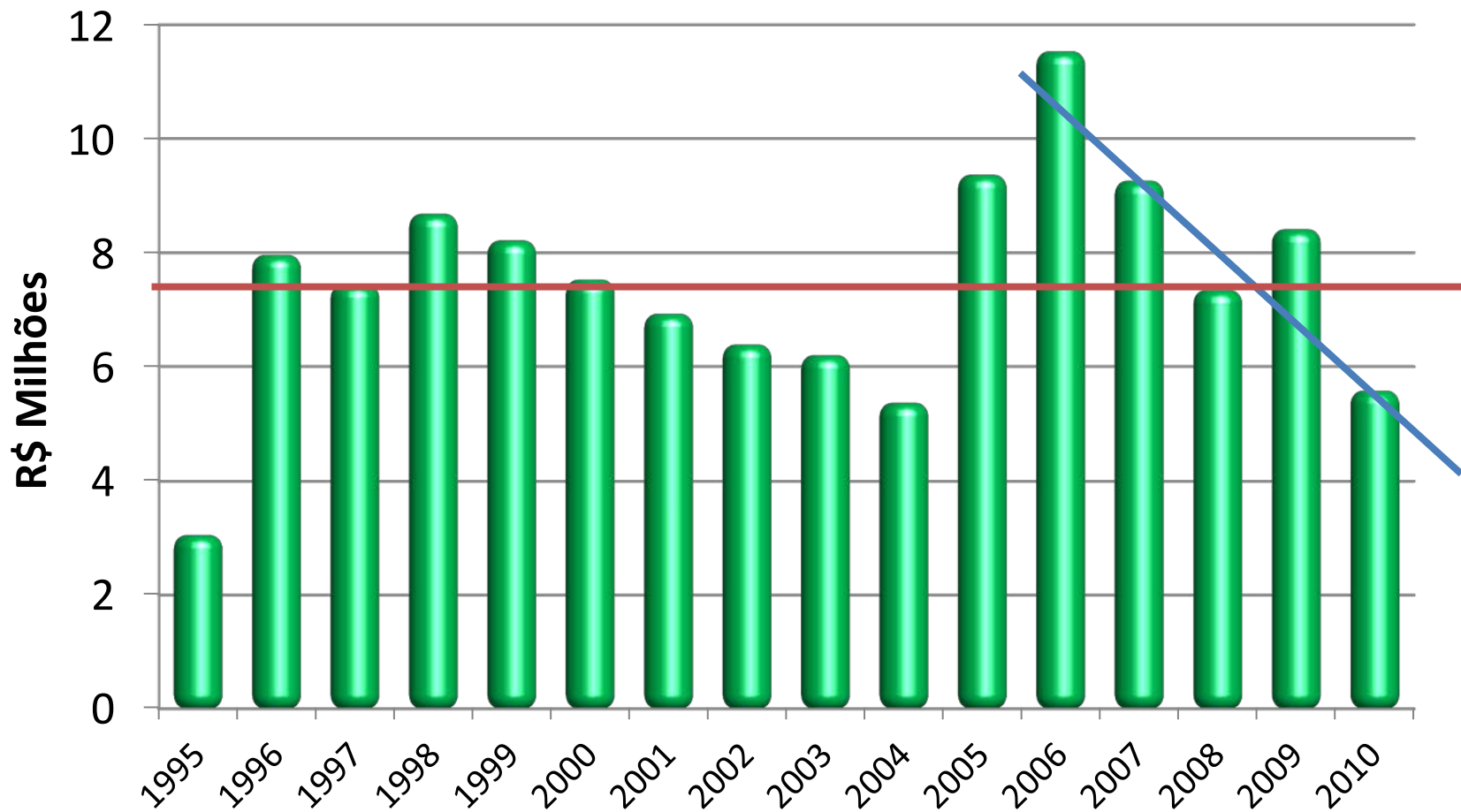
Construção = Eng. Civil + Arquitetura

Dados de 1995-2010

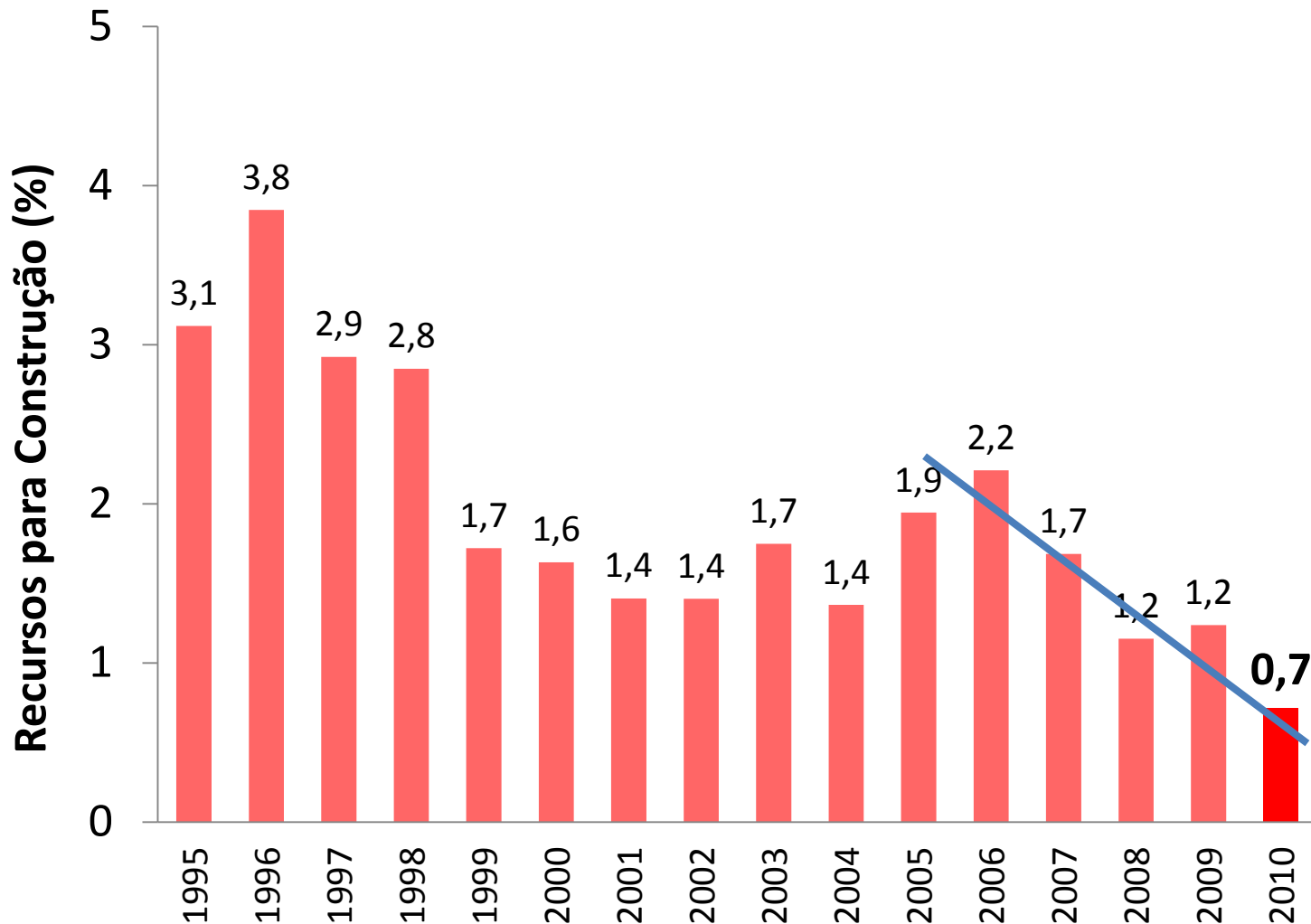
Fapesp: Investimento em Construção



Fapesp: Investimento em Construção

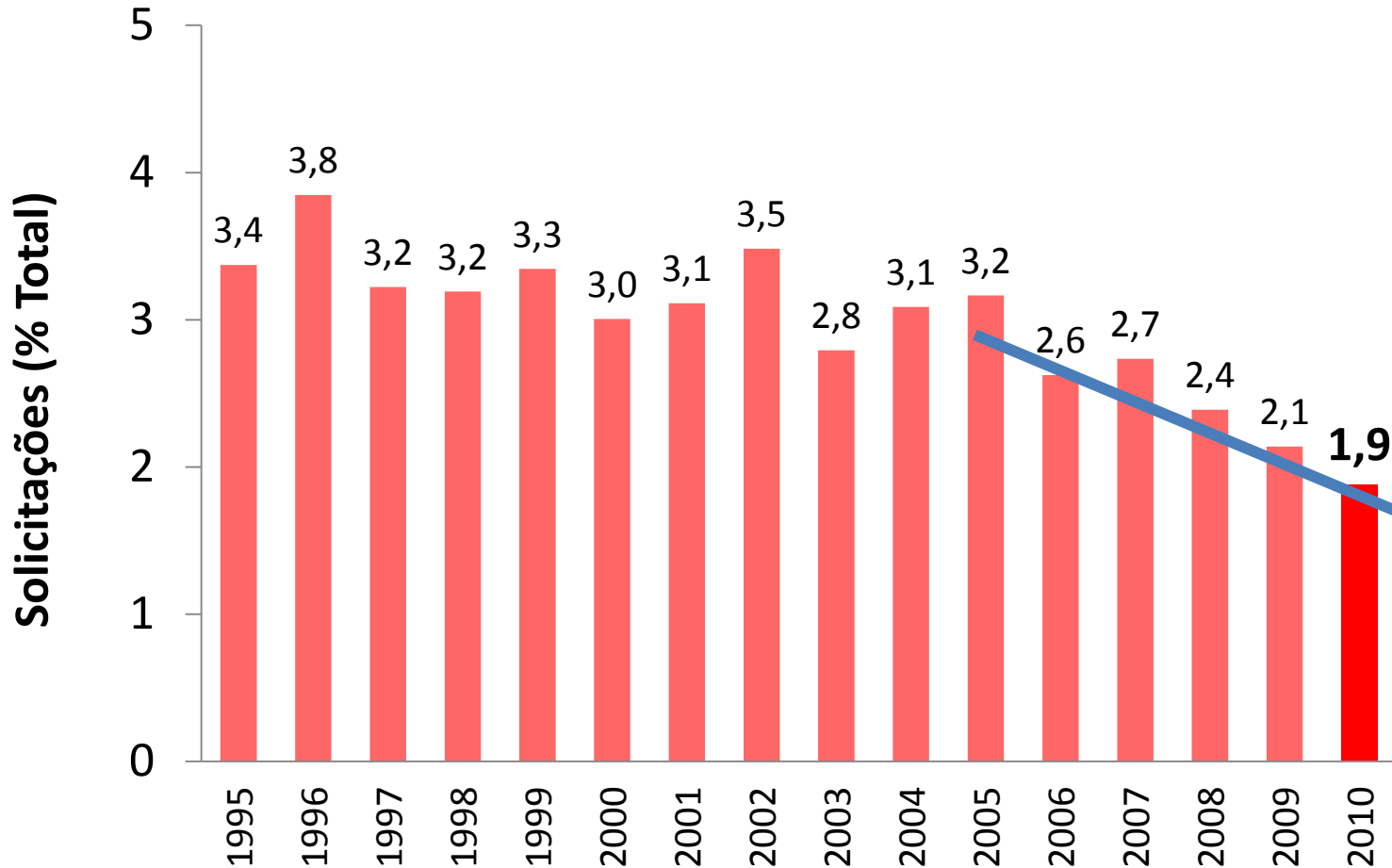


Participação da Construção no Investimento FAPESP



FAPESP:

Propostas da Construção (%)

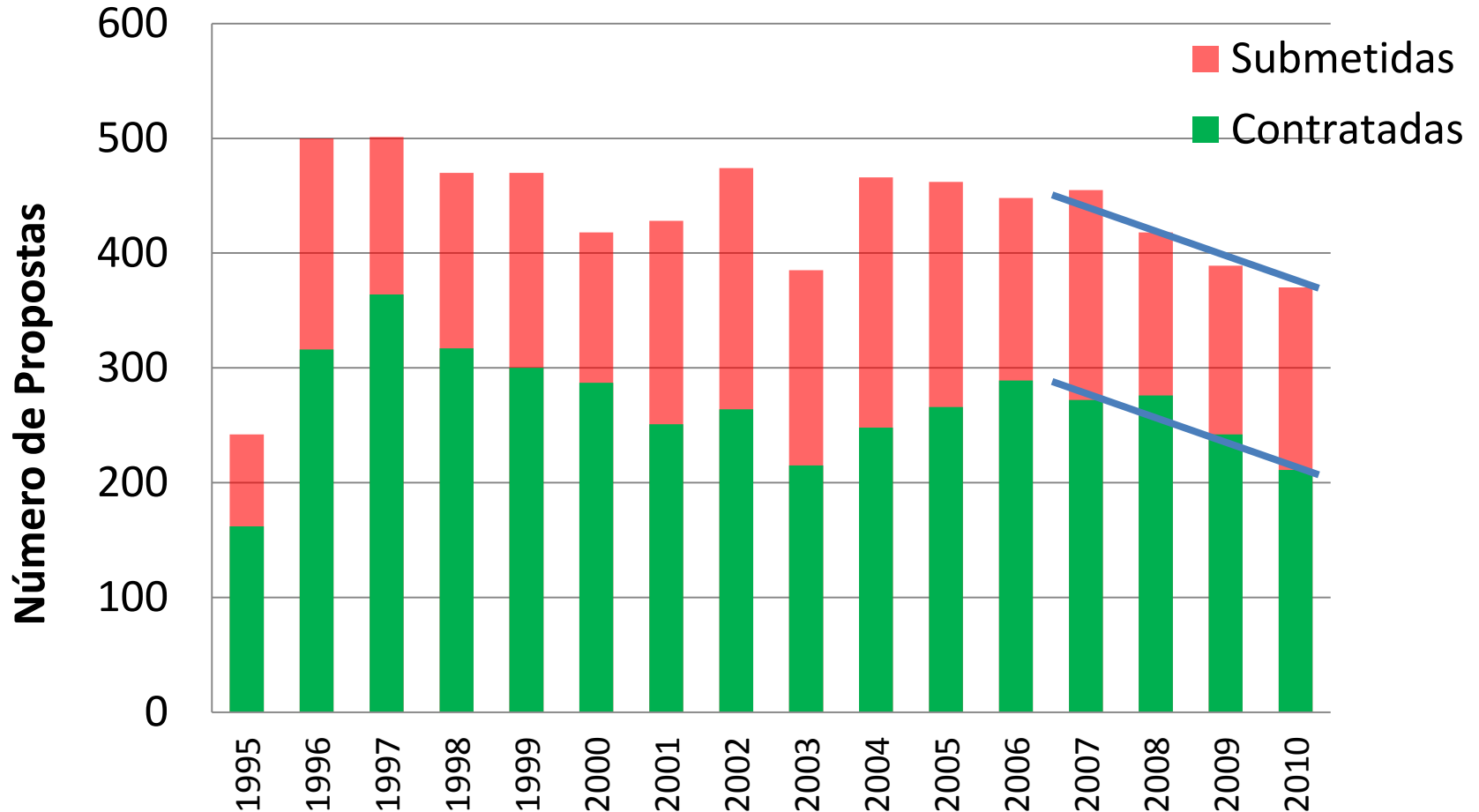


FAPESP:

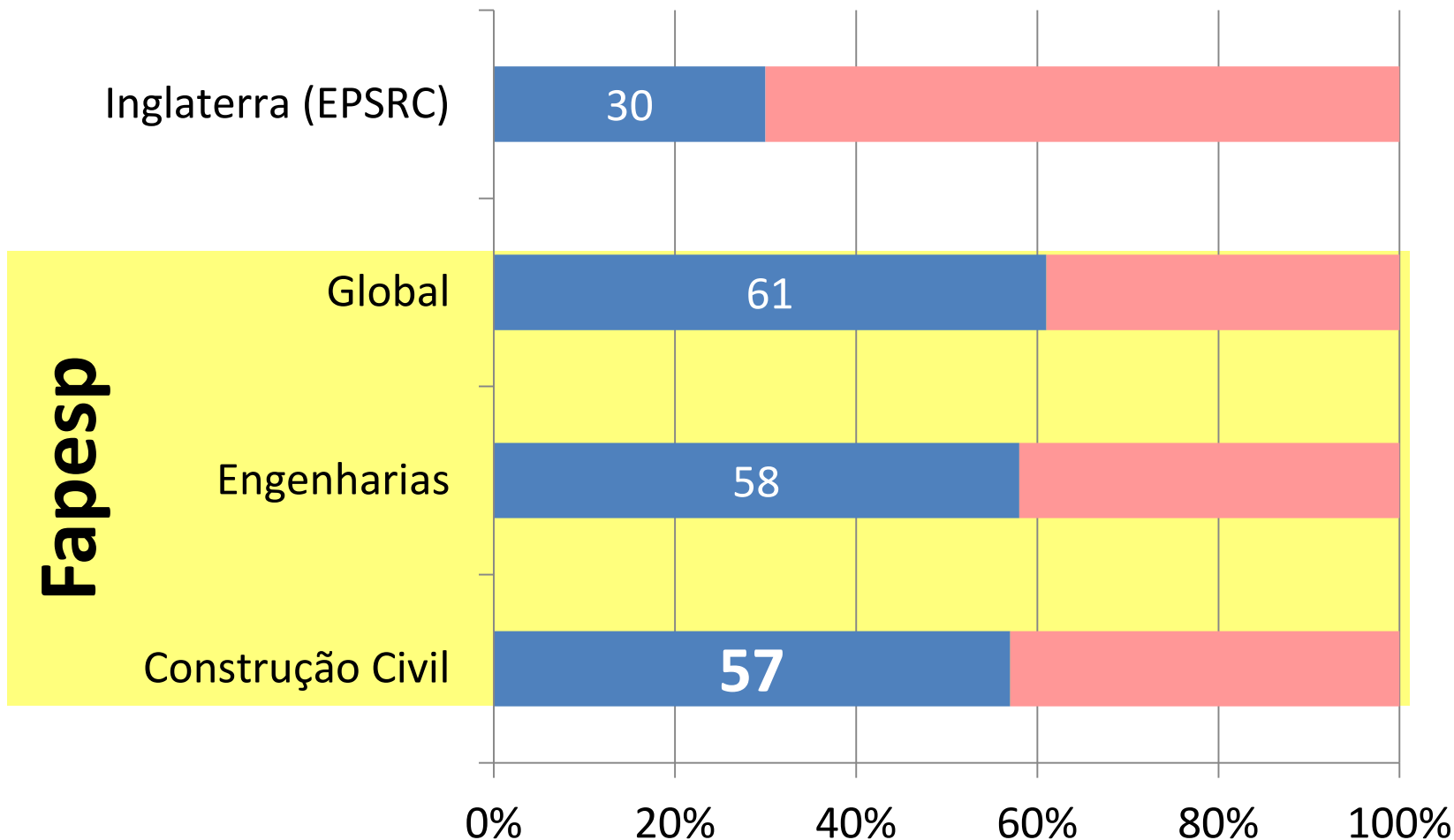


CBCS

Número Propostas da Construção



Taxa de Sucesso de Solicitações (2010)



Valor investido é relevante?



- **ESPRC UK** £ 57,8 Milhões (Ambiente Construído)
- **FAPESP** R\$ 8,4 Milhões (Eng. Civil + Arq)

(2009)

Fapesp:

limite demanda qualificada

Pesquisa em Construção



Baixa demanda da comunidade.

Por que?

Como superar?

Que inovação é necessária?



Reduzir impacto ambiental
a construção e não (somente) do produto
ao longo do ciclo de vida.

Que inovação é necessária?

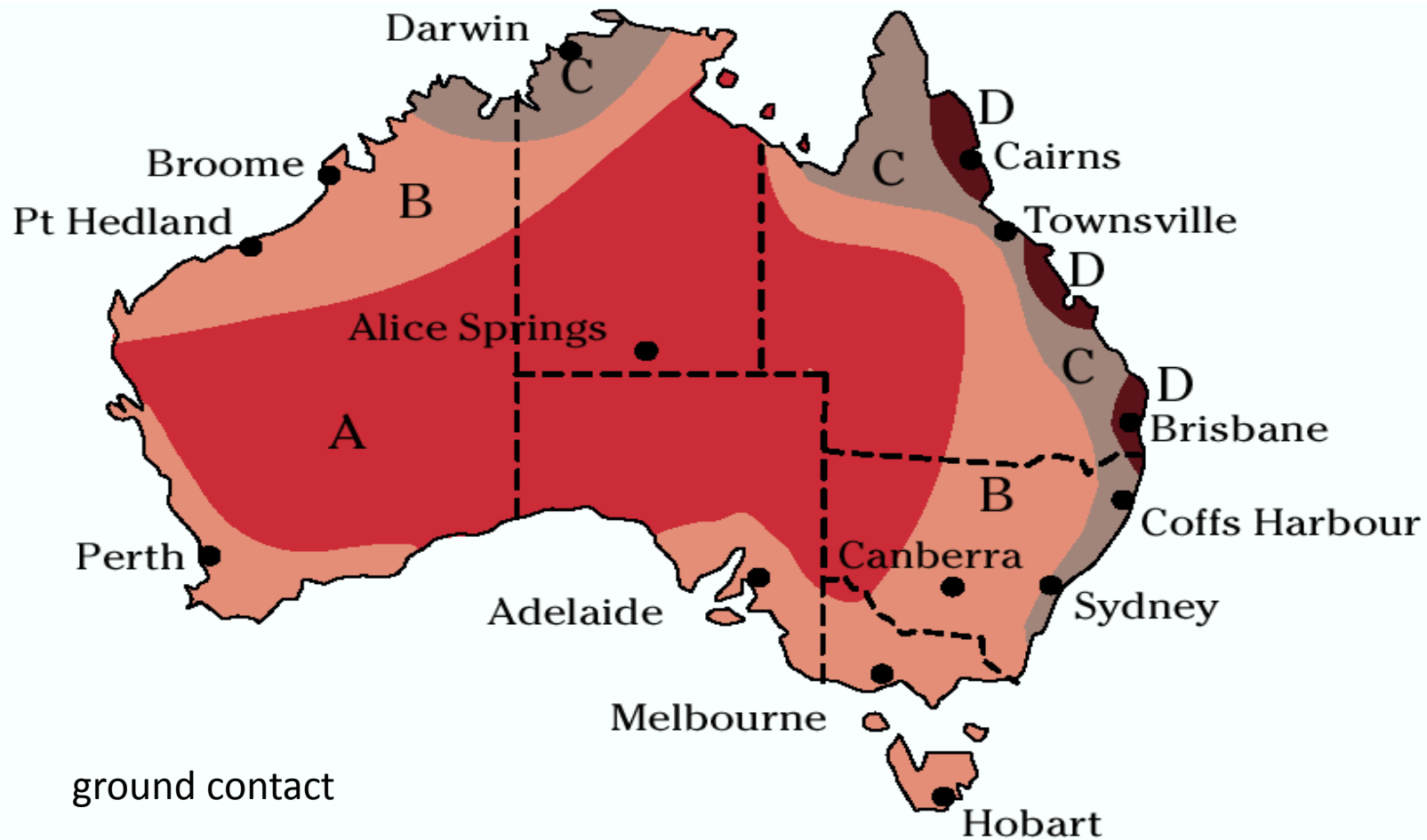


- **O ciclo de vida**
 - Matérias primas
 - Produção
 - Uso
 - Manutenção
 - Desmontagem
 - **Reciclagem**

Durabilidade é fundamental

Projeto para a vida útil

Risco de apodrecimento de madeira



Projeto para a vida útil

Subterranean Termites



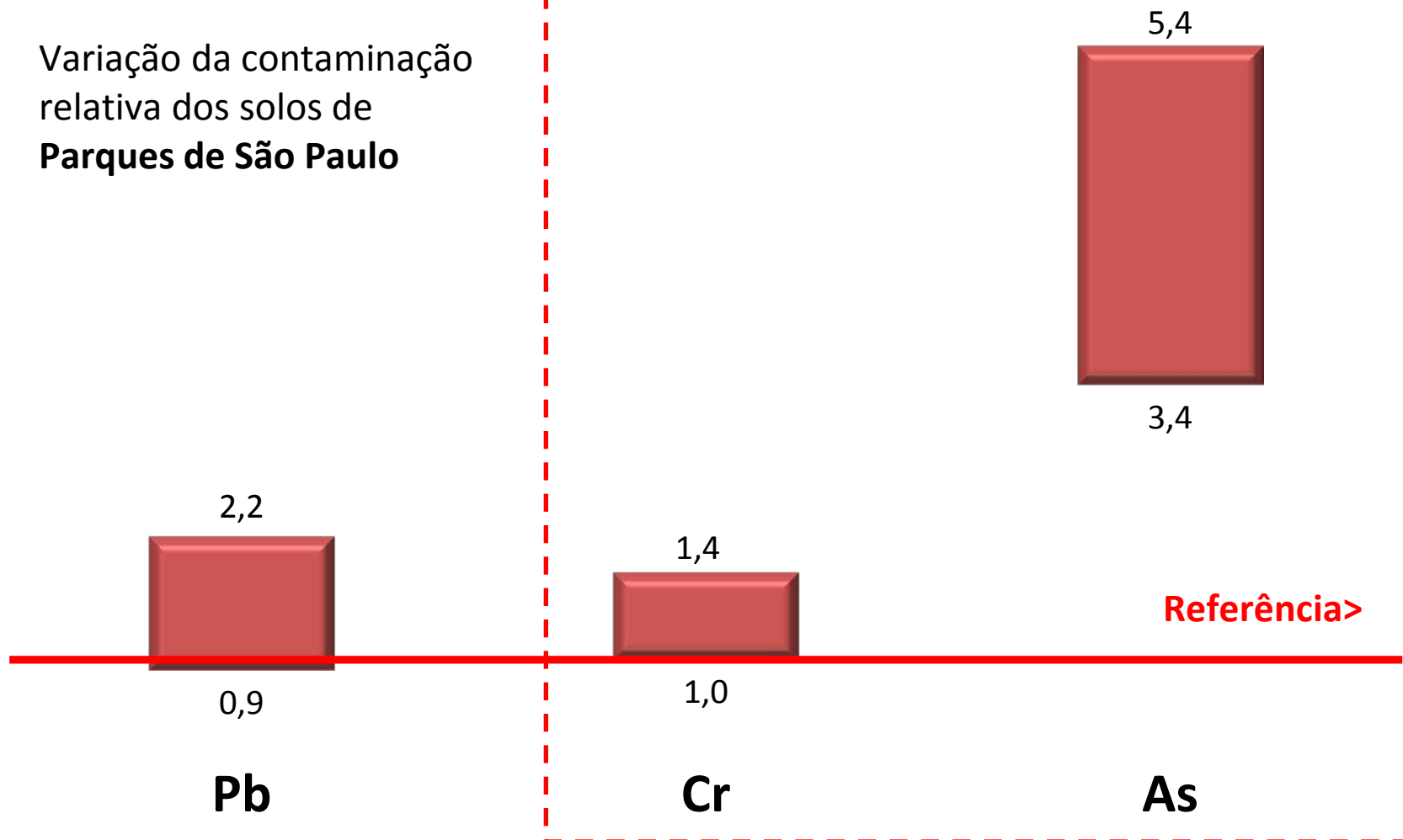
Terry L. Highley Biodeterioration of Wood Wood handbook—Wood as an engineering material. Gen. Tech. Rep. FPL–GTR–113. Madison, WI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory. 463 p.

Redução da Toxicidade Contaminação do solo



CBCS

Varição da contaminação
relativa dos solos de
Parques de São Paulo



Manaus ou Curitiba.

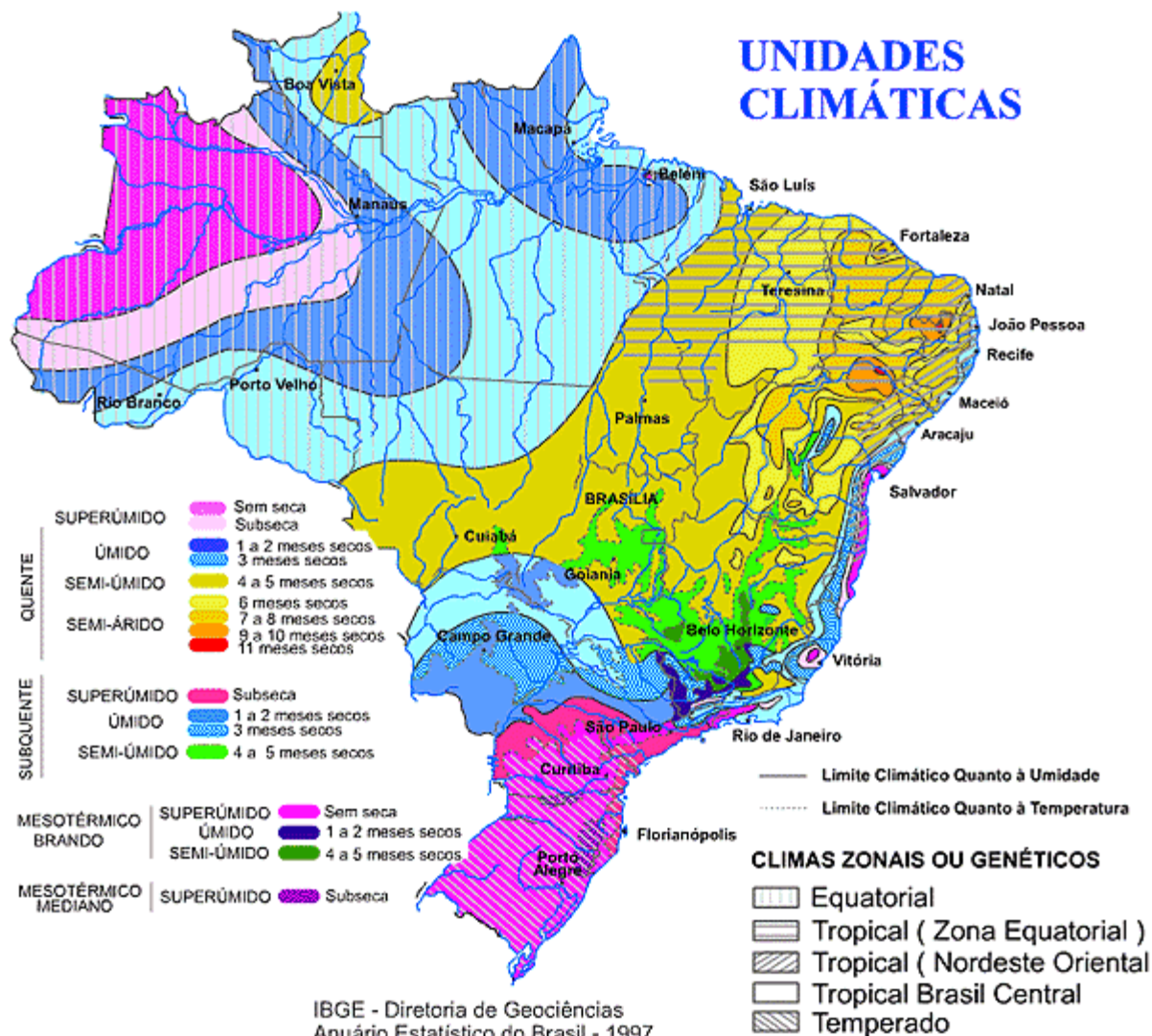


Fato



**construímos sempre
a mesma solução.**

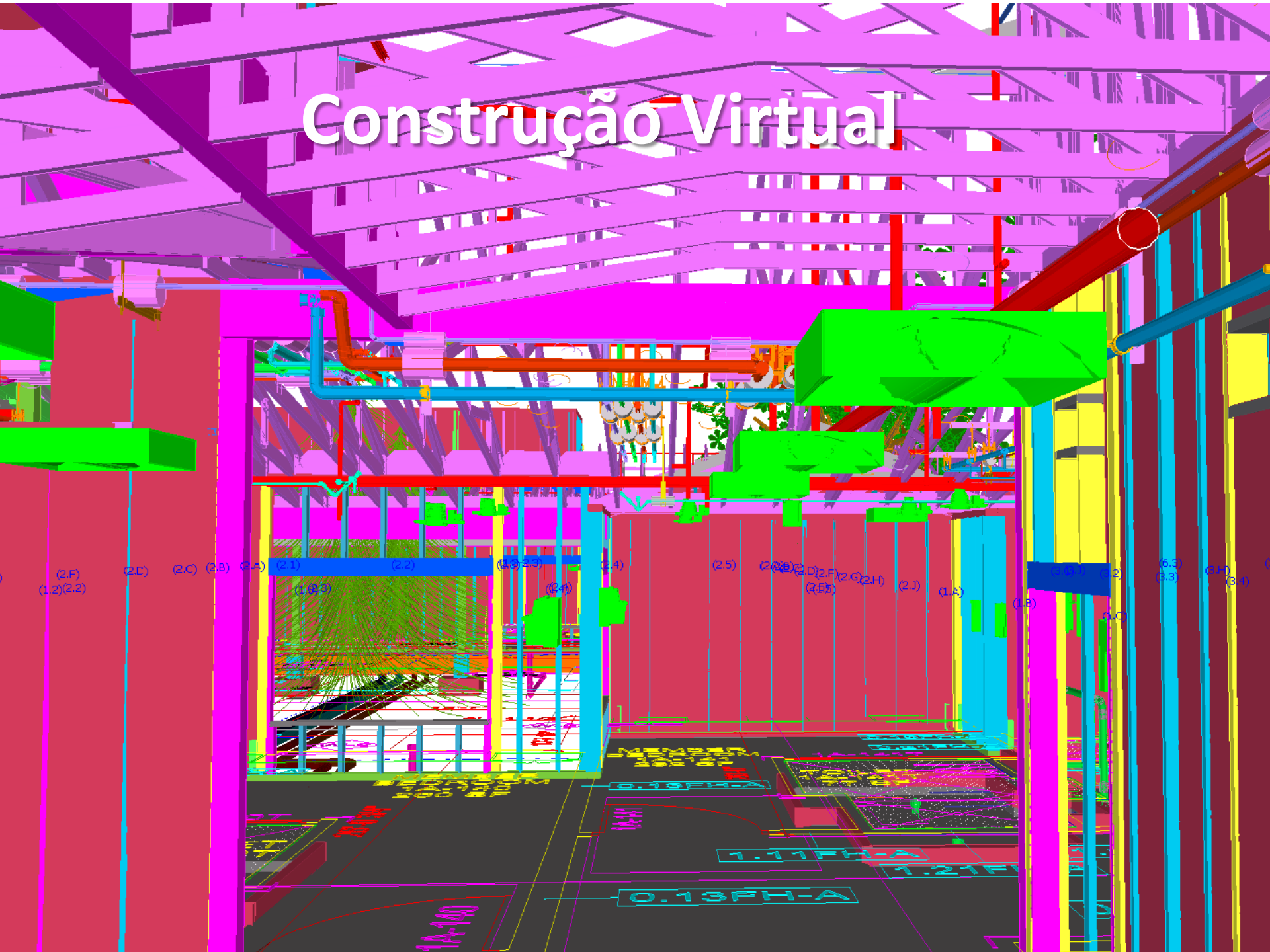
Adequação dos edifícios aos Climas Brasileiros



Aumento de Produtividade na Obra Edifício em 6 meses?



Construção Virtual



Aumento de Produtividade na Obra



- Condição para combate a pobreza dos operarios da construção.

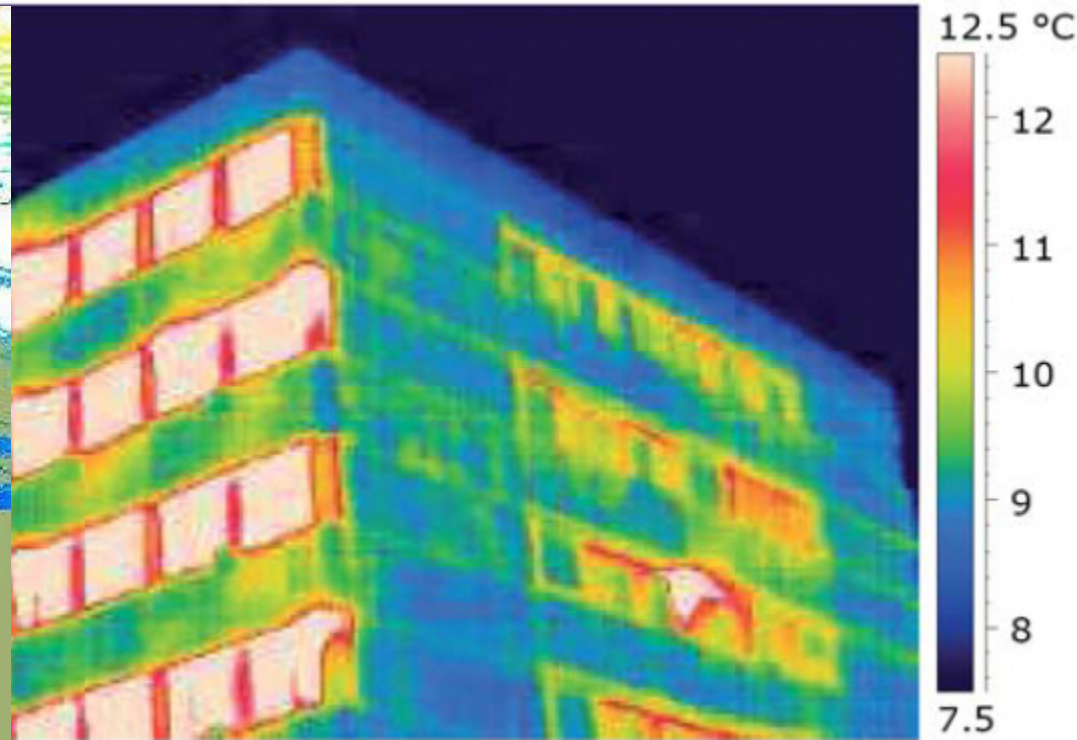
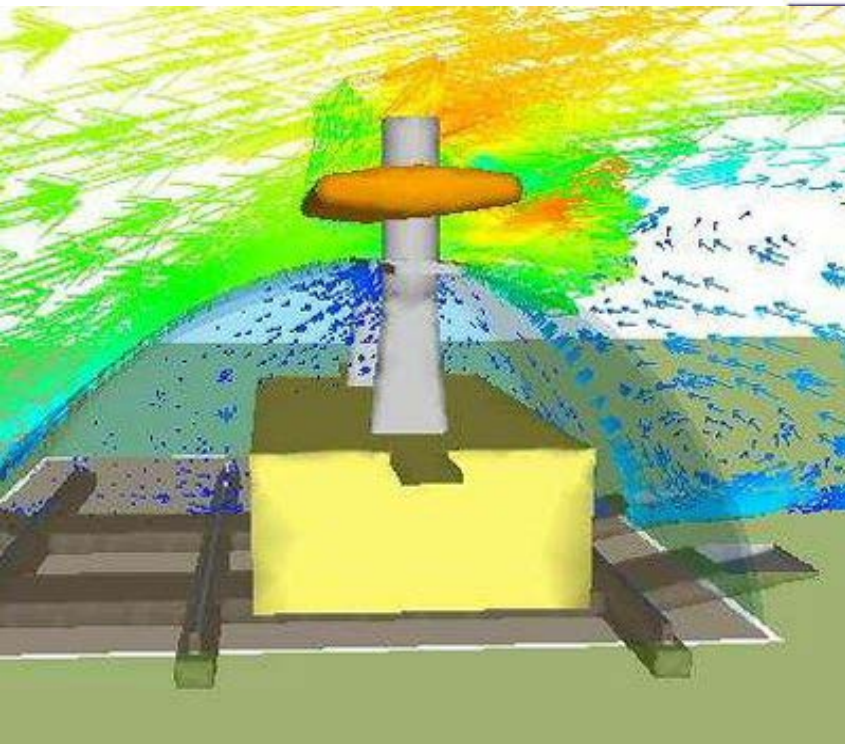


CBCS

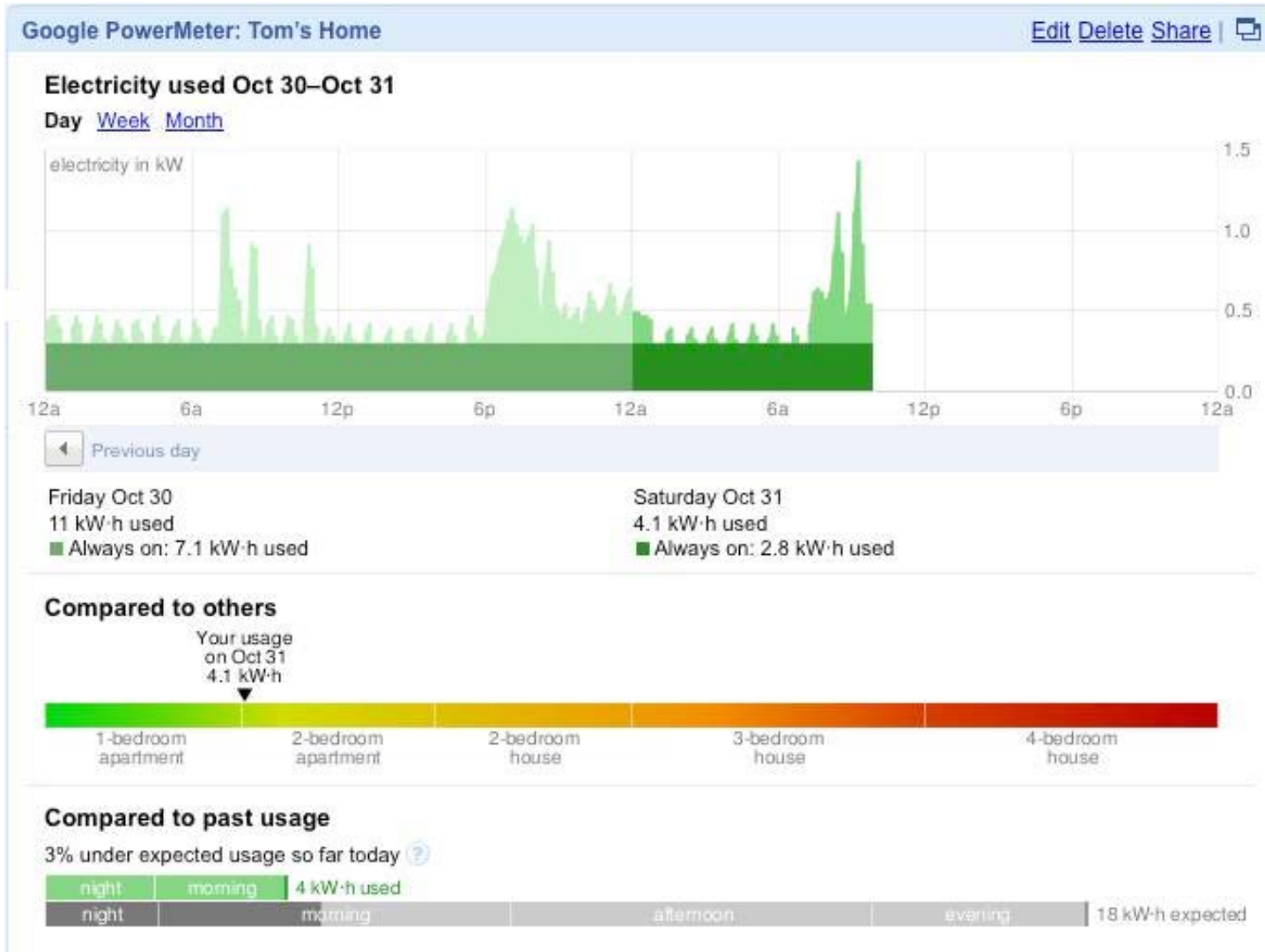
Simulação do desempenho

USO

Simulação do desempenho em uso: energia



Ferramentas de gestão de uso (água, energia, manutenção)



Cadeia Produtiva da Construção

Consome



CBCS

40 - 75 %

dos recursos naturais

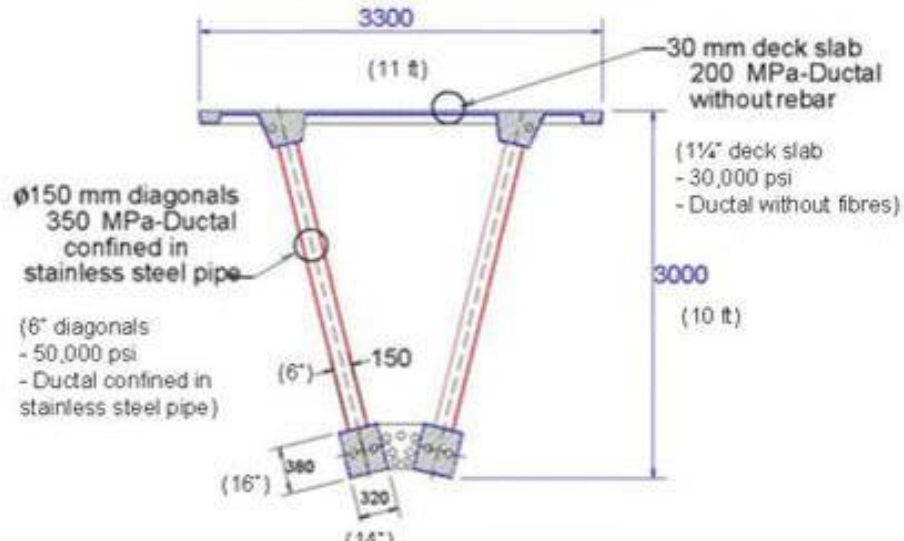
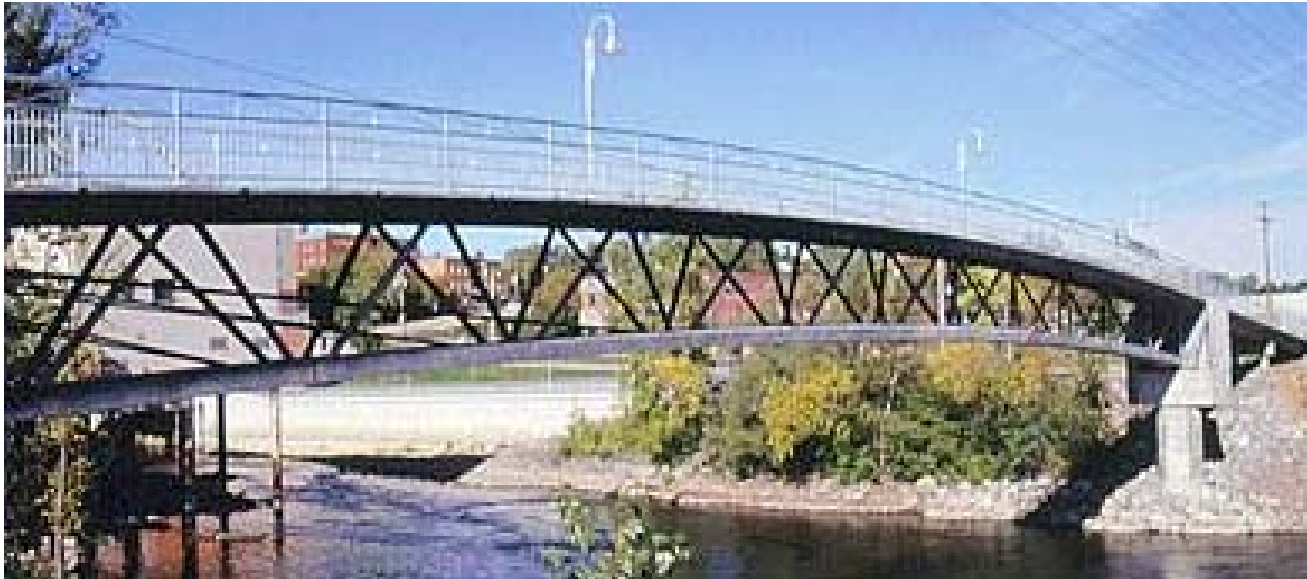
Desmaterializar

Desmaterializar

Reduzir perdas



Reactive Powder Concrete



200MPa

<http://www.imagineductal.com>

Projetar para a Reciclagem e Reuso



Aumentar a reciclagem



Inclusive da madeira.

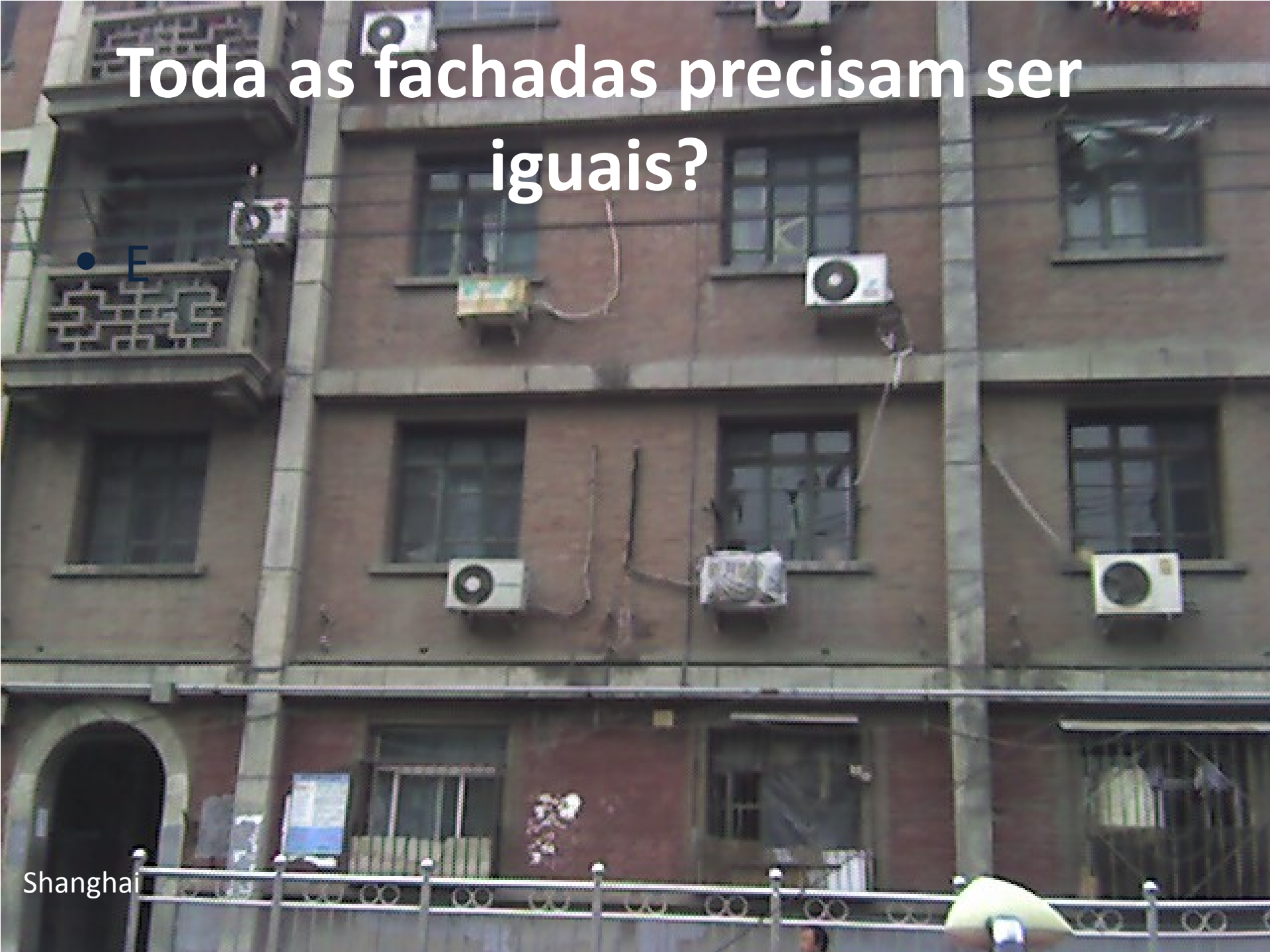


Redução do consumo de energia



Toda as fachadas precisam ser iguais?

- E



Economia de energia no telhado



Como eliminar a ½ Janela?





Concreto Fotocatalítico Auto-limpante



コーティング面

Radiação UV

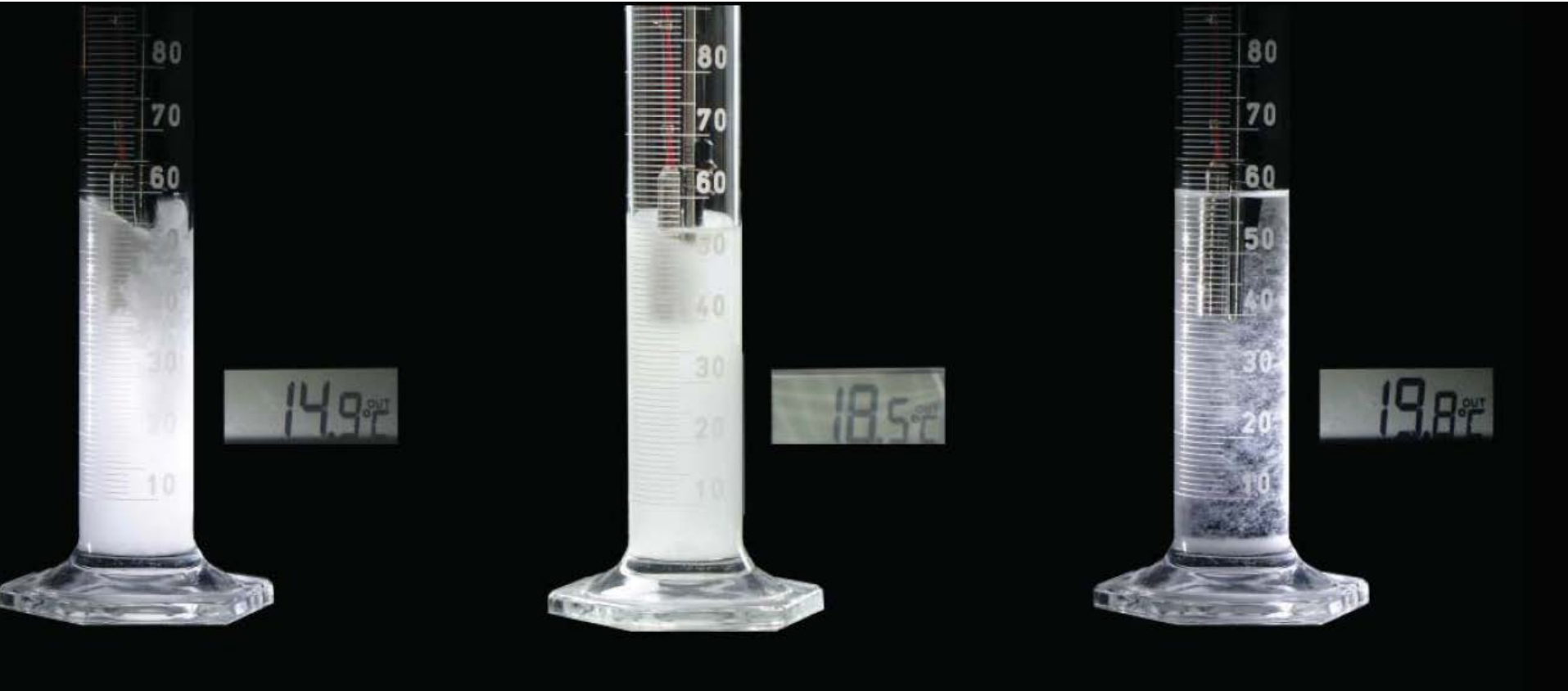


Degrada sujeira e a poluição do ar.

Arq. Richard Meier. Igreja do Jubileu, Roma, 2003

PCM

Materiais com Mudança de Fase



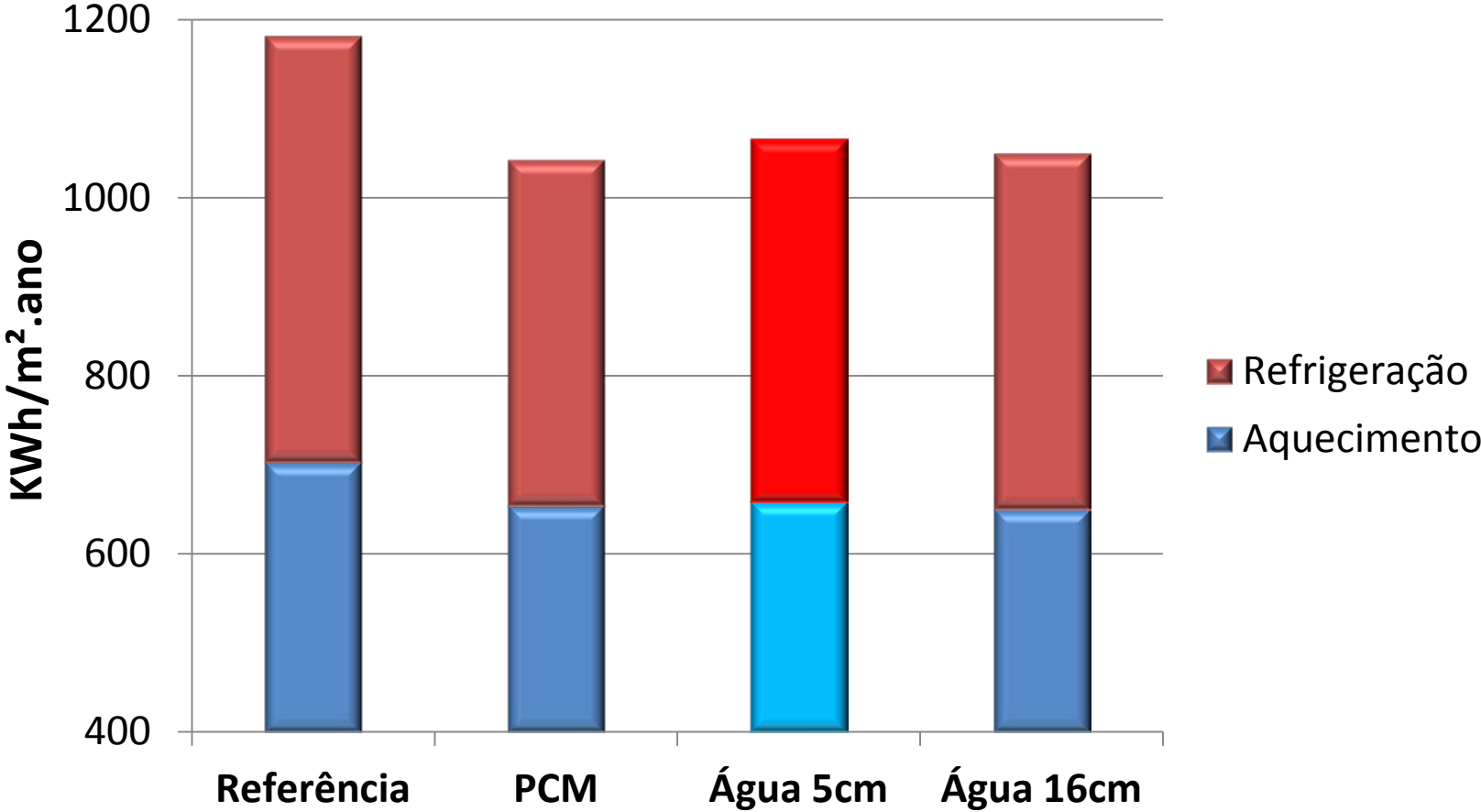
PCM Mudança de fase



Casa Solar Flex



Resultados da Simulação: Madrid

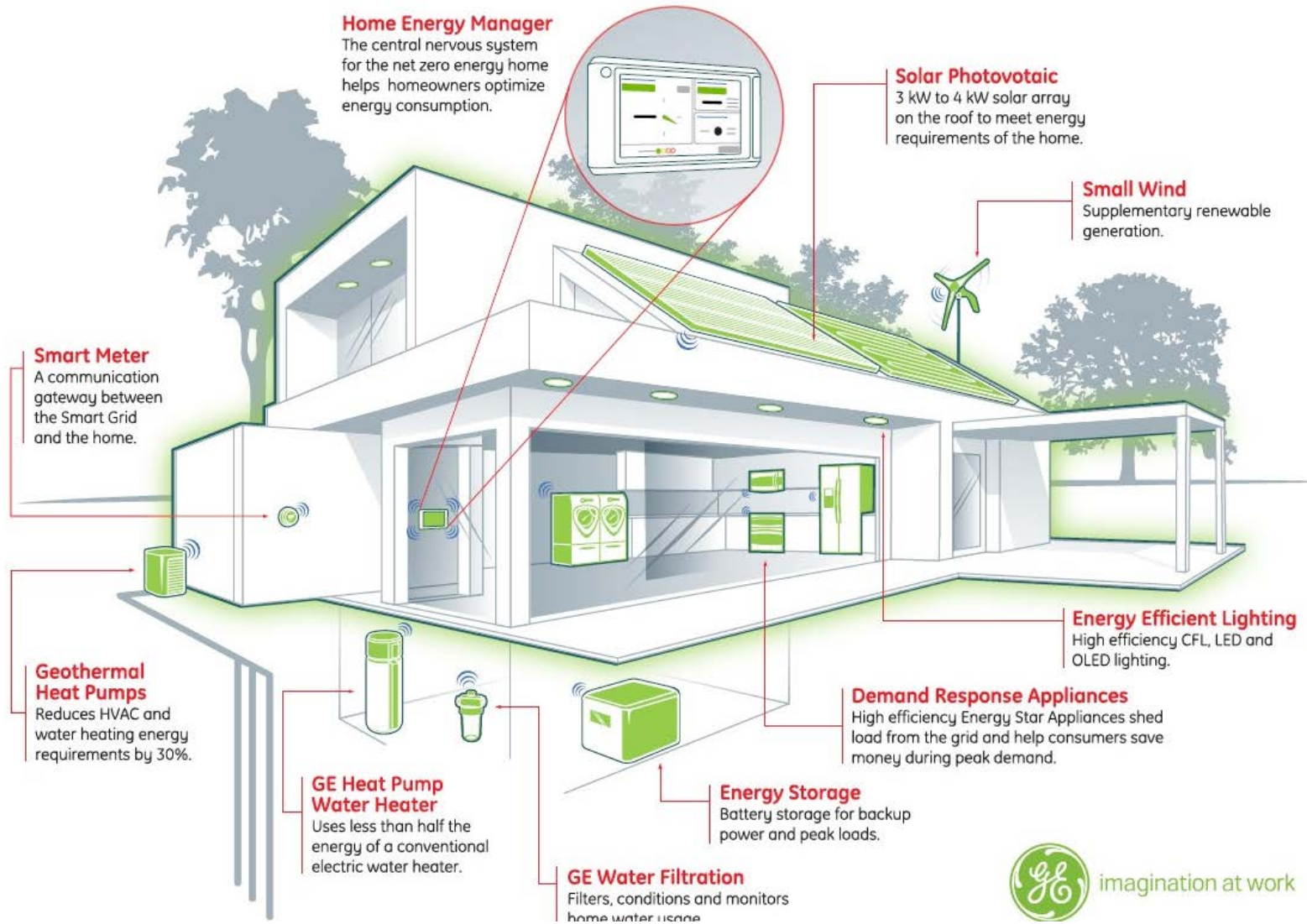


Fachadas Dinâmicas Estão no Mercado



KIEFER TECHNIC SHOWROOM
Arq. Ernst Giselbrecht

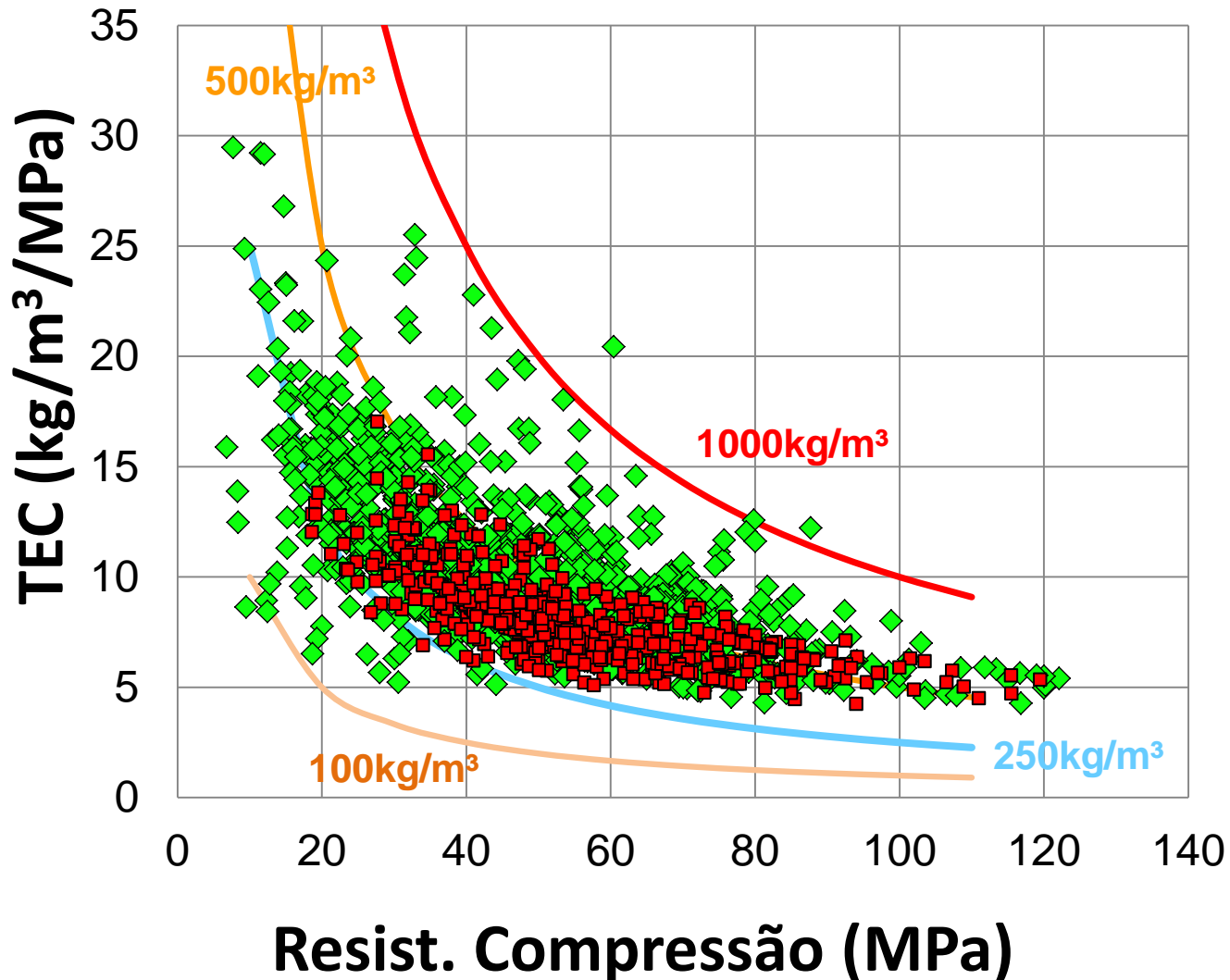
Zero Net Energia



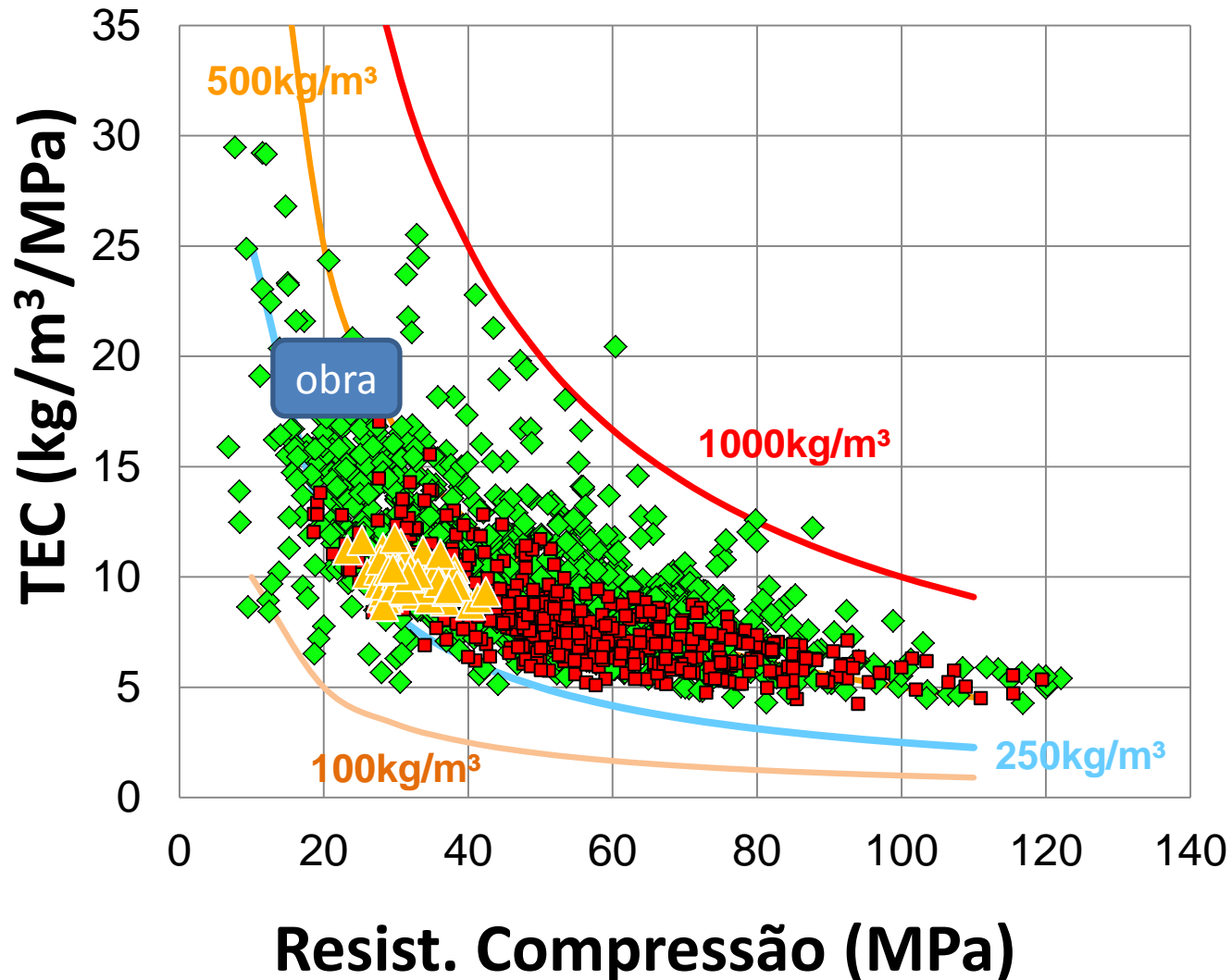
imagination at work

Concreto:

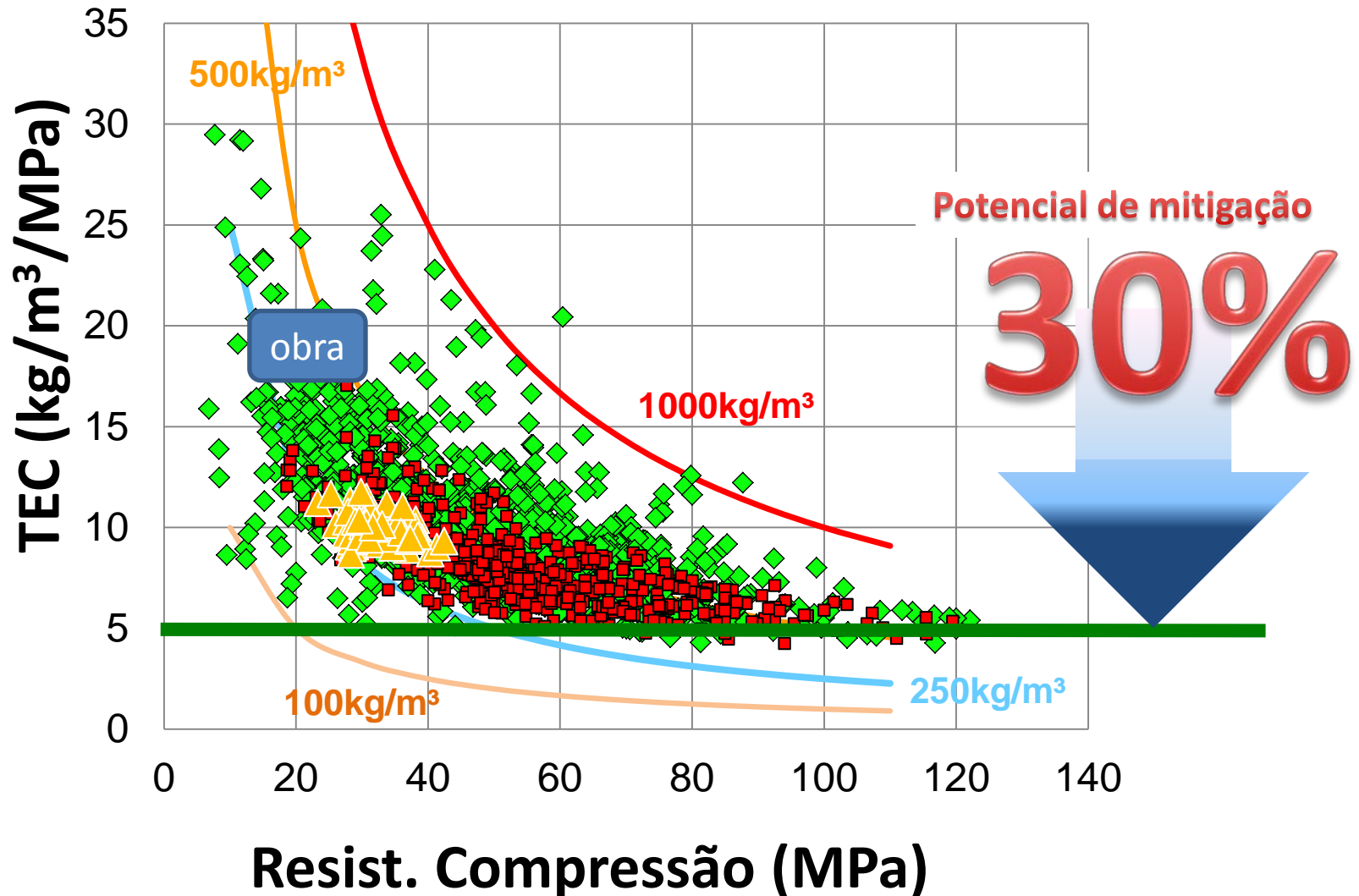
Eficiência do uso de ligantes



Concreto: Eficiência do uso de ligantes



Concreto: Eficiência do uso de ligantes



Conclusão



- Inovação é necessária e inevitável.
- Inúmeras oportunidades?
- Como viabilizar o aumento da demanda?



CBCS