

**Painel: Visão e demandas da indústria da  
construção em aço quanto ao sistema de  
ensino e pesquisa - integração universidade,  
empresa e setor público**

***Visão da universidade***

**Francisco F. Cardoso**

**Universidade de São Paulo – Escola Politécnica  
Antac – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**

# Integração e Inovação



## PROJETO INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA CONSTRUÇÃO

RELATÓRIO FINAL EXECUTIVO

MARÇO, 2009

- 1 -



Promoção, coordenação e gerenciamento: Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC.



Co-promoção:



• Promotores Platina:



• Promotores Diamante:



• Promotores Ouro:



Desenvolvimento técnico: NGI Consultoria e Desenvolvimento – São Paulo.



Este relatório não deve ser reproduzido em partes ou por inteiro sem a citação completa da autoria como: CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção/ NGI Consultoria. Projeto Inovação Tecnológica, Relatório Final Executivo, março de 2009.

- 2 -

# Integração e Inovação

Fatores condicionantes da inovação na construção civil:

**1) Fatores sistêmicos em ciência e tecnologia**

**2) Fatores sistêmicos em ensino**

**3) Fatores de caráter estrutural ou setorial**

**4) Fatores inerentes às empresas**

# Integração e Inovação

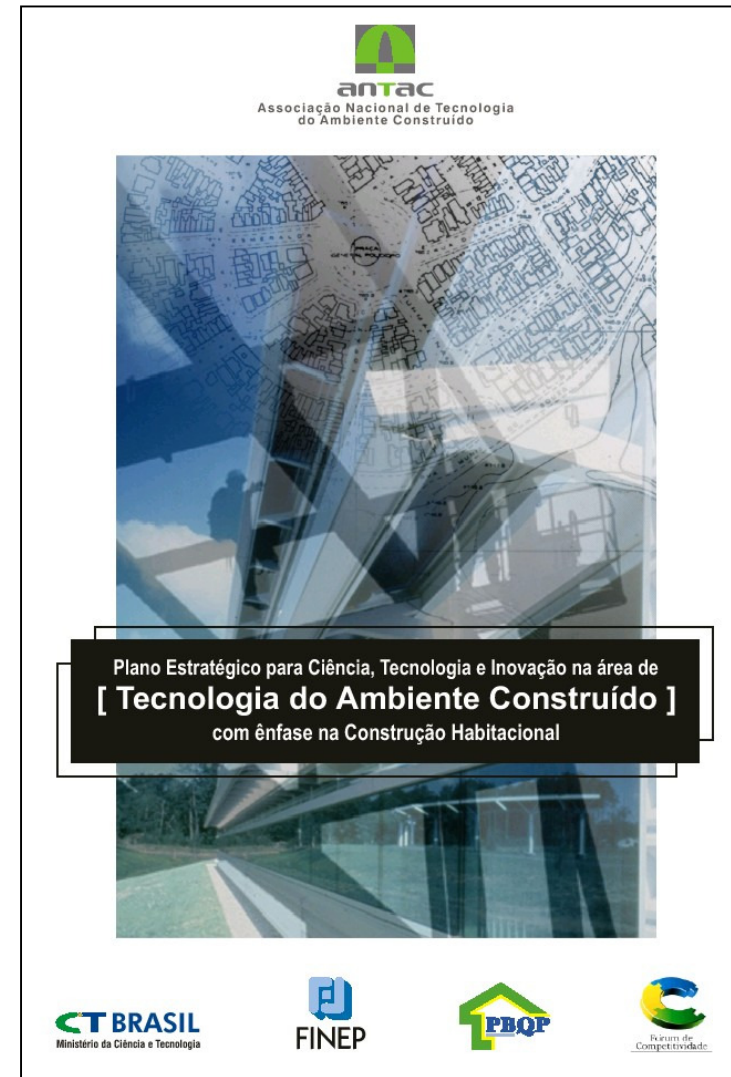
## Fatores condicionantes da inovação na construção civil:

- 1) **Fatores sistêmicos em ciência e tecnologia** - é baixa a transferência de conhecimento acumulado na rede de pesquisa e desenvolvimento tecnológico das universidades e institutos de pesquisas relacionados à construção civil para o meio de produção para dirigir a pesquisa para as inovações necessárias.
- 2) **Fatores sistêmicos em ensino** - completa falta de integração entre as entidades de classe da cadeia produtiva e as escolas para a difusão de conhecimento de inovações (desconhecimento de ambos os lados)
- 3) **Fatores de caráter estrutural ou setorial** - Difusão de informações desorganizada e sem foco na inovação.
- 4) **Fatores inerentes às empresas** - Baixa atualização de informações e exigência de atualização dos profissionais – desconhecimento sobre as inovações possíveis. Isolamento técnico em relação ao restante do País e outros países.

# Integração e Inovação

Estratégias para modernização  
do macro-complexo construção  
Civil:

- Integração da cadeia produtiva.
- Disseminação da informação.



*Abril 2002*

# Integração e Inovação

## Conclusões:

Mercado e academia reconhecem que há falta de integração entre ambos e baixa difusão do conhecimento

e

reconhecem nisso uma barreira à inovação tecnológica.

# Projeto PIT CBIC

O Projeto 7 - Ciência e Tecnologia para a Inovação na Construção proposto pelo PIT tem por objetivos:

- 1) **Consolidação do roadmap de necessidades percebidas pelas empresas** para dirigir a pesquisa para as inovações necessárias;
- 2) **Realização de workshop para conhecimento mútuo** empresas x universidades / institutos;
- 3) **Estabelecimento de canal de comunicação universidades / institutos x empresas** quanto à pesquisa – **acompanhamento das pesquisas** em andamento e sua **difusão** no *website* inovação.

# Oficinas Antac / CBIC

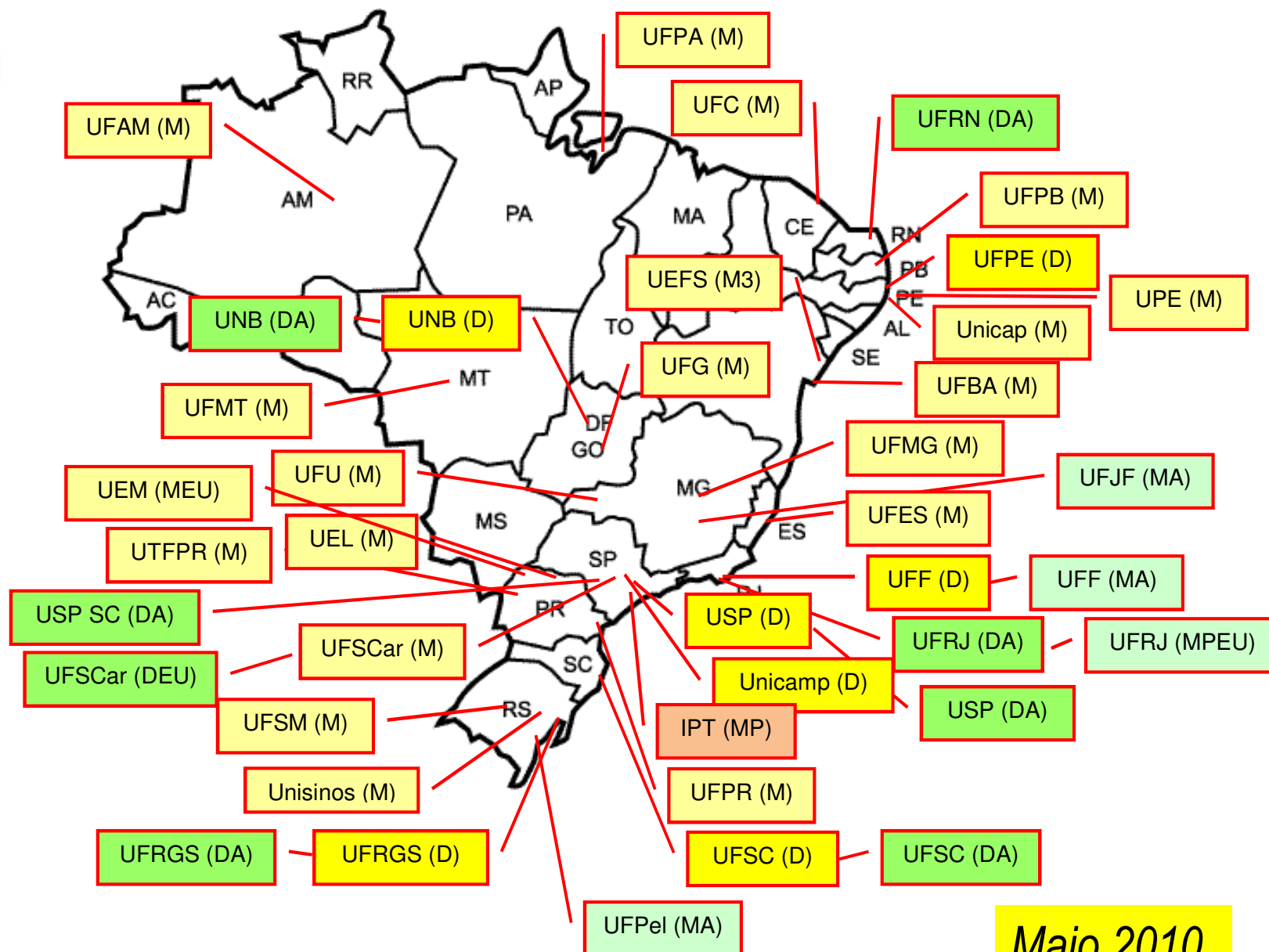
## Formulação de Política de C,T&I para Construção

Tendo em vista a inexistência de uma política consensual da cadeia produtiva de Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T & I) para o setor, a proposta da Antac foi a de que o Projeto 7 do PIT fosse conduzido pensando-se num objetivo mais amplo, de

***formulação de uma política setorial sobre o tema C, T & I para a área de Tecnologia do Ambiente Construído.***

O que foi aceito, passando a ser um dos objetivos do Projeto 7 do PIT.

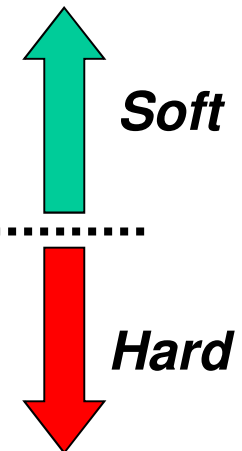




*Maio 2010*

## Números de centros de pós-graduação por tema:

- Desenvolvimento sustentável – 32 centros
  - Qualidade do projeto, desempenho e avaliação pós-ocupação – 23 centros
  - Conforto ambiental e eficiência energética – 18 centros
  - Gestão e economia da construção – 18 centros
  - Engenharia urbana e gestão habitacional – 17 centros
- 
- Sistemas e processos construtivos – 15 centros
  - Materiais de construção – 11 centros
  - Patologia e durabilidade das construções – 10 centros
  - Inovação tecnológica – 9 centros
  - Reaproveitamento de resíduos na construção – 7 centros
  - Tecnologia da Informação e Comunicação – 6 centros
  - Tecnologia de sistemas prediais – 5 centros



*Maio 2010*



# Reunião da COMAT: Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade

Maceió, 9 a 11 de junho de 2010

*Junho 2010*



# Painel 2: Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para a área de Tecnologia do Ambiente Construído

Canela, 6 de outubro de 2010

*Outubro 2010*

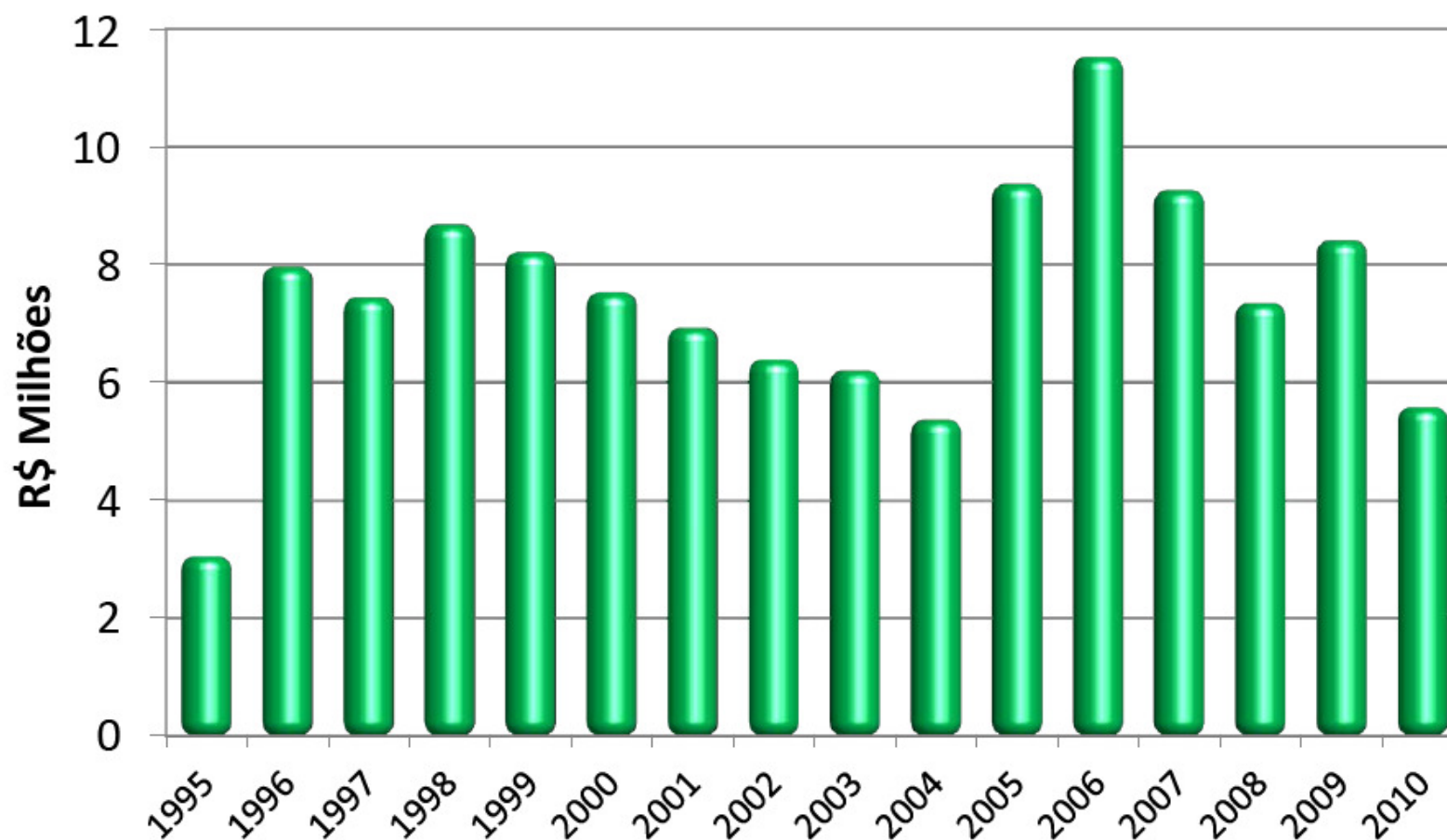
## Conclusões:

A academia possui competências de ensino e pesquisa em várias áreas do conhecimento ligadas à Tecnologia do Ambiente Construído, de forma razoavelmente distribuída no País.

Falta aproximação e alinhamento da Oferta com a Demanda.

Ambos querem tal aproximação.

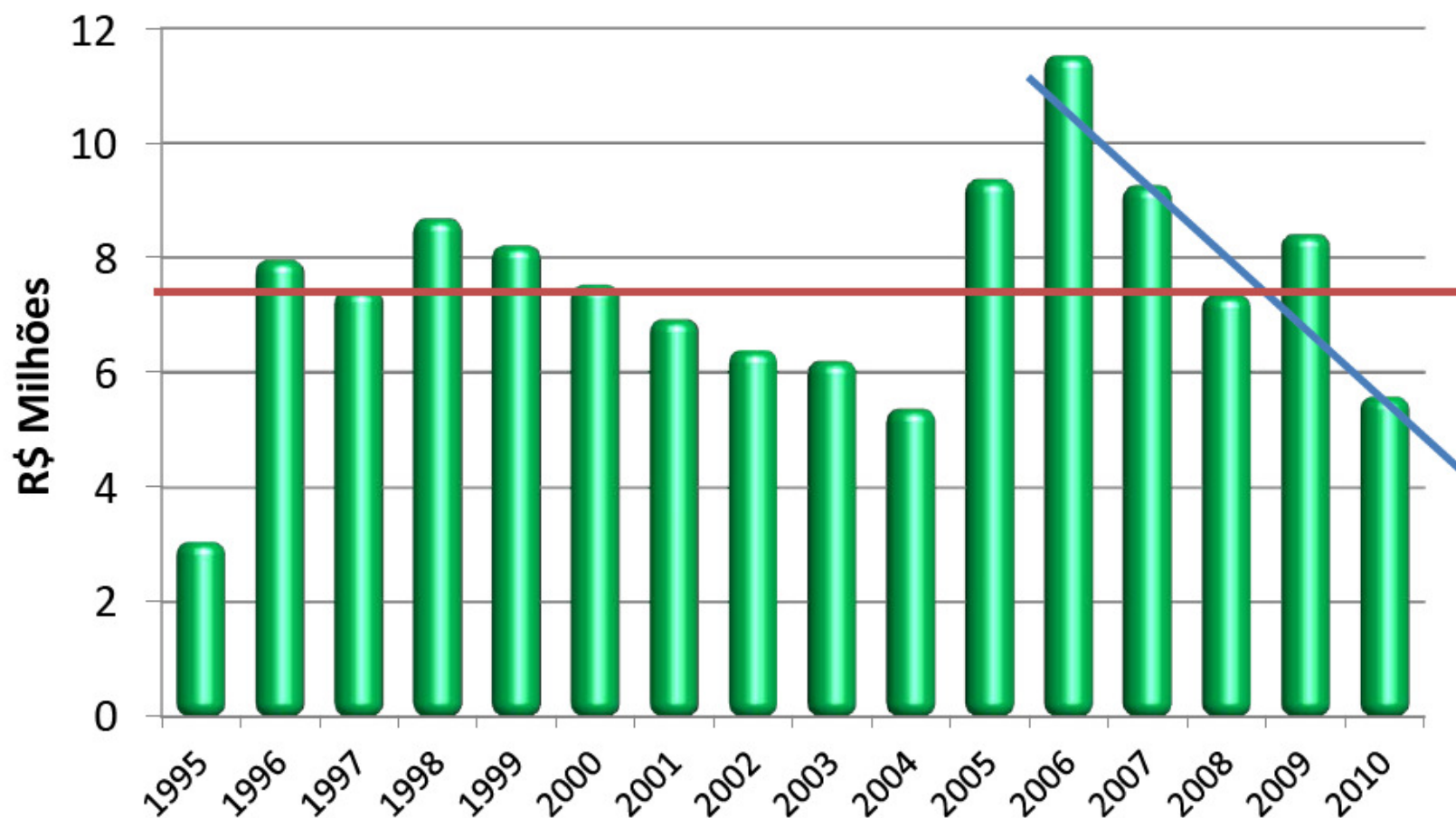
# Fapesp – Investimento em Construção (CC + Arq.)



Fonte: John (2011)

Seminário Internacional Estruturas em aço ensino e pesquisa científica e tecnológica  
Brasília - 4 e 5 de outubro de 2012

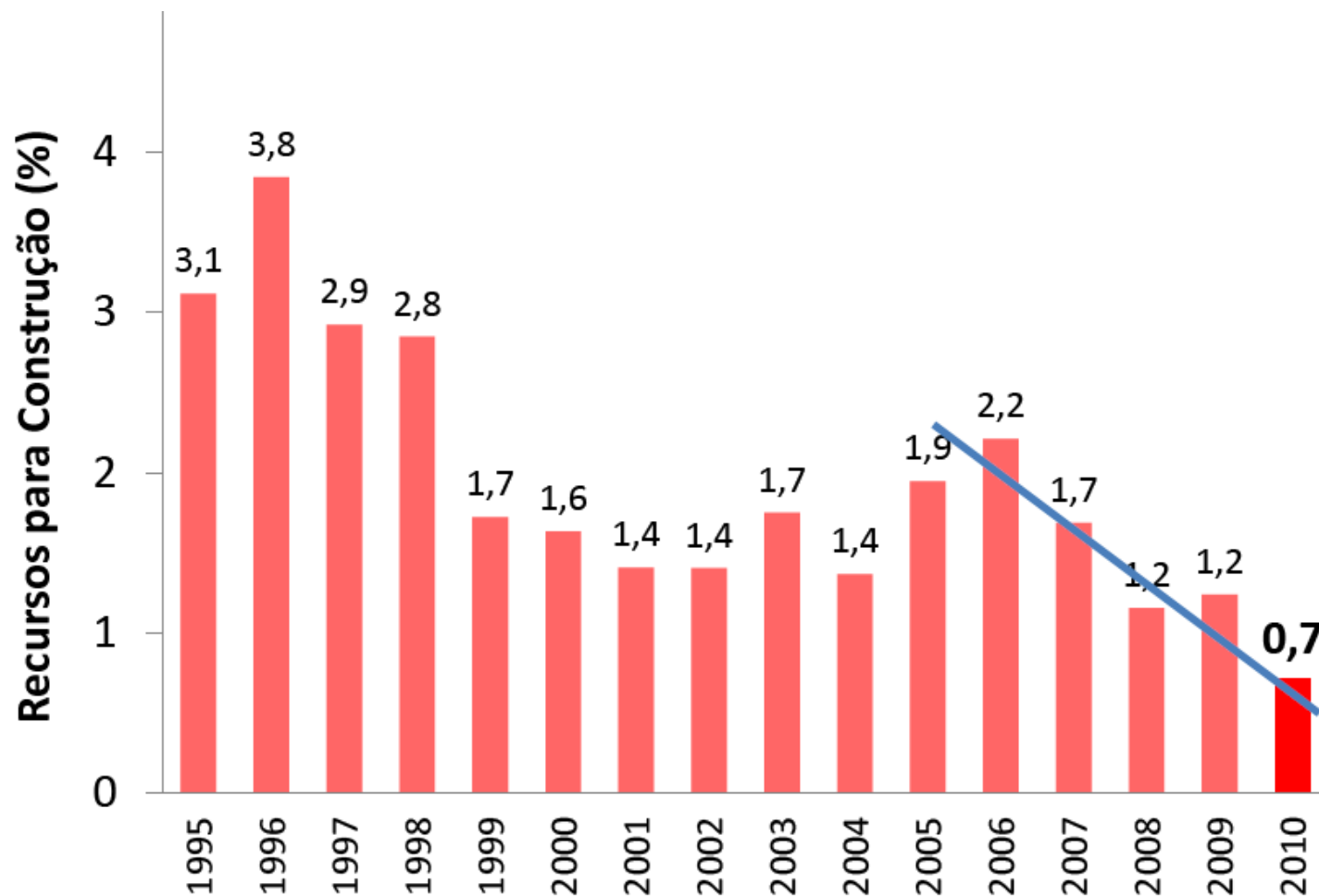
# Fapesp – Investimento em Construção (CC + Arq.)



Fonte: John (2011)

Seminário Internacional Estruturas em aço ensino e pesquisa científica e tecnológica  
Brasília - 4 e 5 de outubro de 2012

# Fapesp – Investimento em Construção (CC + Arq.)

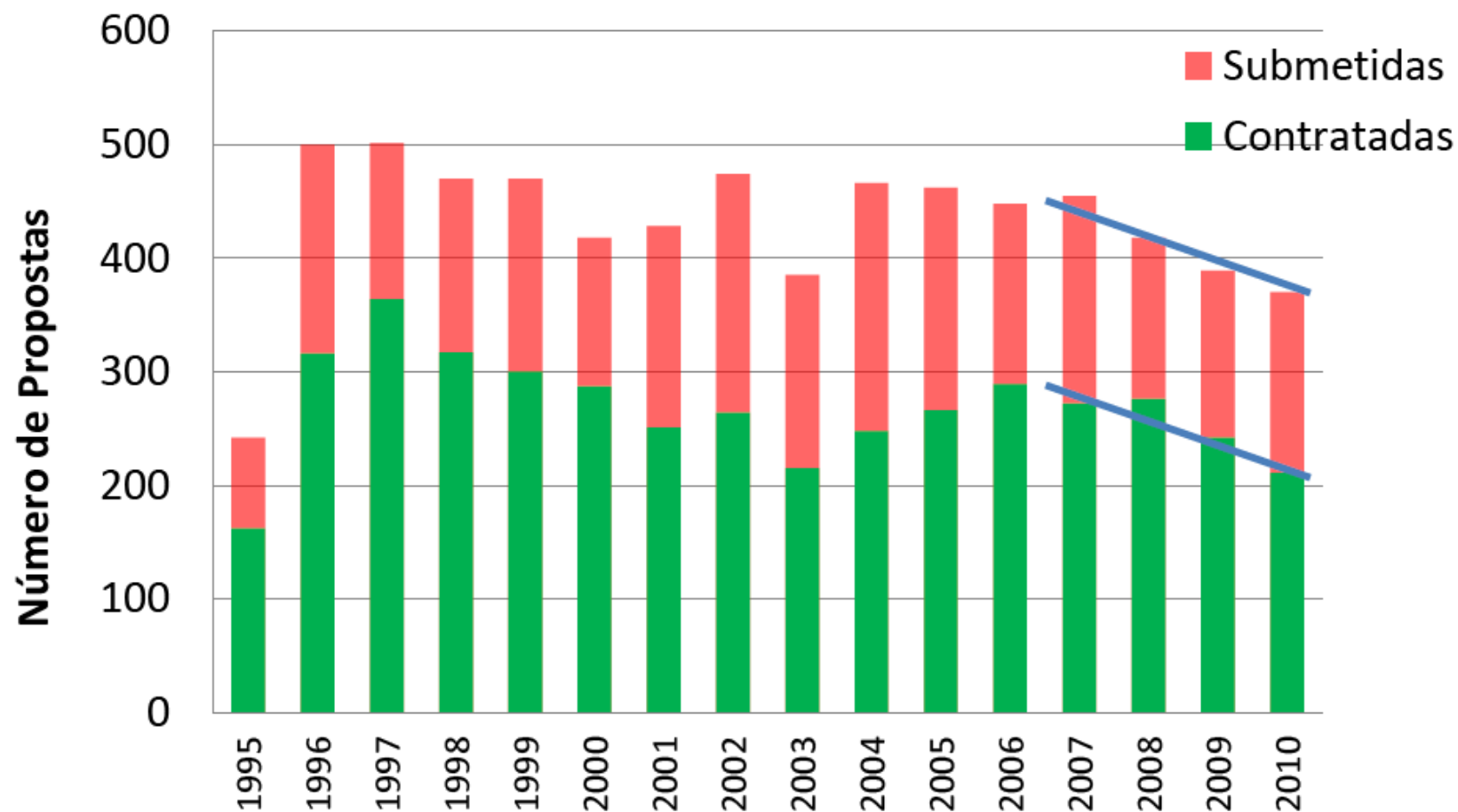


Fonte: John (2011)

Seminário Internacional Estruturas em aço ensino e pesquisa científica e tecnológica  
Brasília - 4 e 5 de outubro de 2012



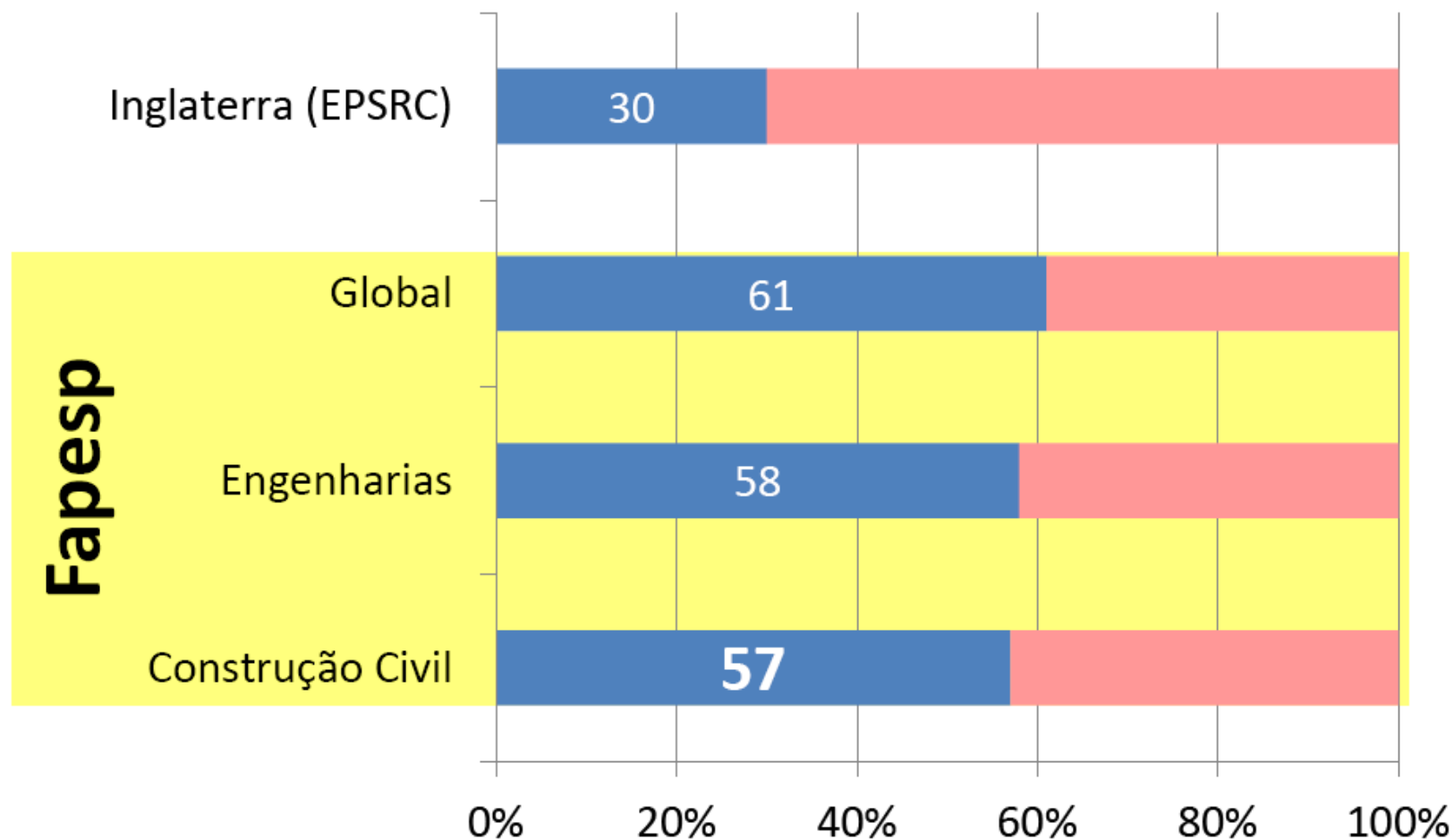
# Fapesp – Investimento em Construção (CC + Arq.)



Fonte: John (2011)

Brasília - 4 e 5 de outubro de 2012

# Fapesp – Investimento em Construção (CC + Arq.)



Fonte: John (2011)

Seminário Internacional Estruturas em aço ensino e pesquisa científica e tecnológica  
Brasília - 4 e 5 de outubro de 2012

## Conclusão:

Há financiamento para a pesquisa e a inovação, mas tanto a academia quanto os agentes do mercado não tem feito uso adequado dele.

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

*A partir de Outubro 2011*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Objetivos das Oficinas:**
  - estabelecer áreas temáticas prioritárias para C,T&I;
  - sugerir programas de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico e à formulação de projetos de C,T&I, que promovam a inovação;
  - promover um alinhamento de ações da academia, setor privado (entidades e empresas) e governo;
  - dimensionar os investimentos necessários; e
  - sugerir outras políticas públicas e setoriais, não diretamente relacionadas a C,T&I, mas que sejam essenciais ao seu desenvolvimento.

- Cinco Oficinas
  - Cidades
  - Projeto, Uso e Operação
  - Materiais e componentes de construção
  - Água, Energia e Conforto
  - Sistemas e processos construtivos e gestão da produção

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

### ■ Dinâmica das Oficinas – Questões:

- *O que é preciso se pesquisar e onde se inovar para se avançar na área temática? Pode-se estabelecer uma prioridade dos temas?*
- *Falta infraestrutura para tanto? Faltam outros recursos? Podem-se estimar as necessidades financeiras para supri-los?*
- *Existem ainda outras barreiras? Pode-se estabelecer uma prioridade de superação? Podem-se estimar as necessidades financeiras para superá-las?*
- *Há sugestões de programas ou projetos de desenvolvimento científico e tecnológico que ordenem as ações de C,T&I na área temática?*
- *Há sugestões de outras Políticas Públicas, não diretamente relacionadas às questões de C,T&I discutidas na Oficina, mas que são essenciais para que essas sejam respondidas (Compras Públicas, Políticas de Desenvolvimento Produtivo, Políticas Econômicas, etc.)?*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- Após a realização das Oficinas, se passará à formulação de proposta de estratégia para a consolidação de uma política de C,T&I para o setor.
- Essa iniciativa poderá levar à criação de Fundo Setorial específico.
- Ela deve envolver, obrigatoriamente, academia, poder público e agentes privados, com o comprometimento de todos.



## Método adotado:

Uso das respostas às questões formuladas nas Oficinas como elementos para a discussão da integração universidade, empresa e setor público:

- *Barreiras à integração?*
- *Infraestrutura e recursos necessários?*
- *Programas ou projetos de desenvolvimento científico e tecnológico que facilitem a integração?*
- *Políticas Públicas que facilitem a integração?*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

### ■ Barreira: Falta de integração

- *falta mecanismos de difusão (PME);*
- *pouca integração entre as comunidades acadêmica e empresarial;*
- *falta de cooperação entre grupos de pesquisa;*
- *falta parceria para desenvolvimento de produtos e para transferência tecnológica;*
- *abordagem fragmentada; falta de sínteses e de visão geral;*
- *inexistência de fóruns conjuntos permanentes de discussão;*
- *falta da cultura de colaboração no trabalho.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Barreira: dificuldade de integração**
  - *dificuldade de integração dos agentes de mercado com as universidades;*
  - *pouco peso que as associações de classe e as instituições setoriais tem no trato das relações entre academia e mercado.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Barreira: Desconhecimento da demanda**
  - *não há estratégias claras para captação da demanda das empresas para o direcionamento de pesquisas;*
  - *profissionais de mercado não sabem como chegar aos grupos de pesquisa com demandas concretas; não sabem como e onde procurar parcerias com universidades.*

### ■ Barreira: Difusão da informação

- *acesso a informação limitado;*
- *falta de mecanismos de difusão (empresas de pequeno e médio porte);*
- *falta de acesso à inovação por pequenas empresas;*
- *falta de suporte e de informação por parte dos fornecedores de materiais e sistemas construtivos;*
- *pouco peso que as associações de classe e as instituições setoriais dão à divulgação de processos inovadores;*
- *o fato de publicar os resultados das pesquisas não garante a sua efetiva utilização.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Barreira: Mecanismos de avaliação da pesquisa**
  - *academia é encorajada a buscar a fronteira do conhecimento científico, que pode estar distante dos problemas do dia a dia das empresas (publicação em periódicos);*
  - *forma como a CAPES avalia os programas de Pós-graduação, majoritariamente por meio de artigos publicados em periódicos.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Barreira: Base legal (tributação, leis) para estímulo**
  - *falta de regulamentação da base legal (tributação, leis) para estimular inovação tecnológica e sustentabilidade;*
  - *necessidade de criação de legislação específica para efetiva implementação da industrialização da construção;*
  - *falta de um arcabouço institucional que valorize a necessidade de demonstração de desempenho;*
  - *introdução de tecnologias e processos inovadores em obras públicas exige um marco legal distinto do praticado (Lei 8.666).*

### ■ Barreira: Base legal (tributação, leis) para estímulo

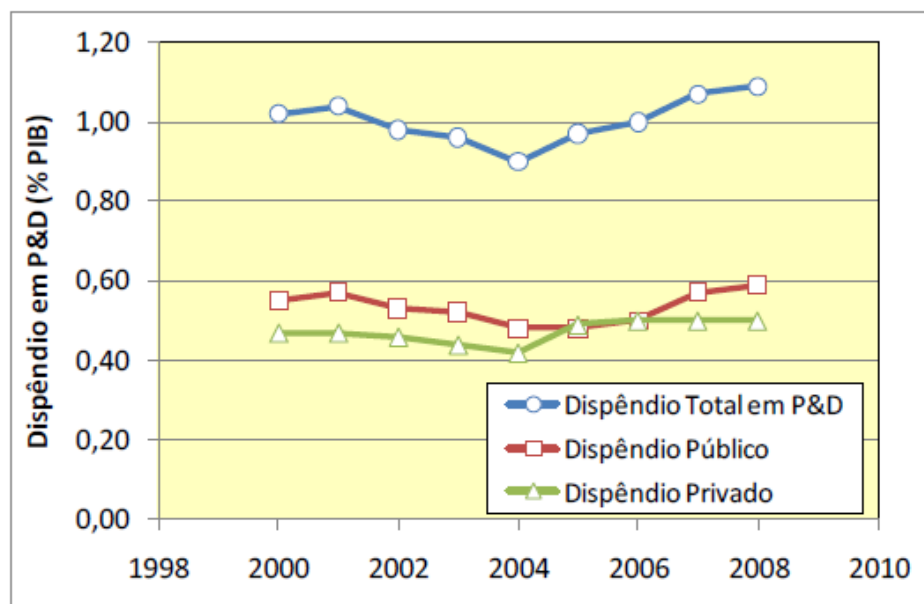


Figura 1. Evolução do Dispendio Total em P&D no Brasil e dos componentes Dispendio Público e Dispendio Privado.

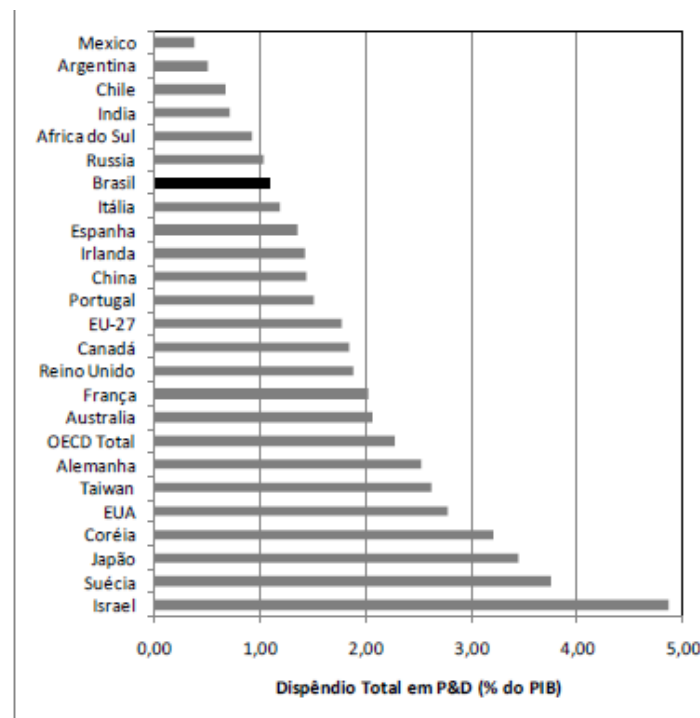


Figura 2. Comparação do Dispendio Total em P&D do Brasil com países selecionados.

*Carlos Brito Cruz. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015 (2010).*



## ■ Barreira: Base legal (tributação, leis) para estímulo

*O apoio estatal à P&D empresarial em geral assume três formas complementares:*

- a. política de encomendas tecnológicas e contratos;*
- b. incentivos fiscais; e*
- c. apoio à infraestrutura de pesquisa.*

*Carlos Brito Cruz. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015 (2010).*

### ■ Barreira: Cultural

- *não há motivação para as empresas investirem em inovação tecnológica, pois ela não é percebida como importante;*
- *empresas precisam entender que inovação implica em riscos;*
- *natureza conservadora dos empresários;*
- *empresas não possuem setor de desenvolvimento;*
- *desconhecimento do valor agregado pelas pesquisas;*
- *faltam o adequado entendimento e a justa valorização das pesquisas pelos agentes do setor;*
- *imediatismo de mercado.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

### ■ Barreira: Indisponibilidade de dados

- *falta banco de dados sobre características de desempenho dos materiais e componentes;*
- *falta de acesso a dados climáticos;*
- *acesso difícil ou impossível a bases de dados climatológicos existentes, para fins de C,T&I;*
- *carência de mecanismos de controle que verifiquem o adequado desempenho das edificações construídas e colocadas em uso;*
- *falta de benchmarking internacional de inovações que possam servir às necessidades do Brasil.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Infraestrutura e recursos: laboratórios e R\$**
  - *falta infraestrutura para pesquisa e há dificuldade de fixação de pessoal qualificado nos laboratórios - Laboratórios de P&D e de Análise de Desempenho (“Caverna virtual”);*
  - *parques tecnológicos temáticos, com foco em construção;*
  - *número reduzido de laboratórios de controle tecnológico;*
  - *falta de suporte técnico e financeiro para a pesquisa;*
  - *ausência de financiamento para empresas.*

### ■ **Infraestrutura e recursos: recursos humanos**

- *faltam grupos com capacidade de desenvolvimento tecnológico em algumas áreas;*
- *falta de treinamento e capacitação de pesquisadores e técnicos dos centros de pesquisa;*
- *falta de treinamento e capacitação de profissionais de P&D das empresas;*
- *dificuldade de fixar pessoal qualificado tanto para apoio técnico quanto para pesquisa e desenvolvimento;*
- *baixa qualificação dos profissionais, e particularmente dos recém-formados ingressantes no mercado.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Projeto / Programa: modelos para P&D**
  - *canteiros experimentais;*
  - *projetos setoriais ou “multiclientes” do tipo “consórcio setorial”, interdisciplinares (edifício integrado; fachadas leves);*
  - *projetos de demonstração para protótipos pré-industriais com monitoramento de desempenho;*
  - *projetos de pesquisa-ação;*
  - *modelo de redes de pesquisa (Finep / MCTI);*
  - *criação de centros de pesquisa especializados;*
  - *criação de Parques Tecnológicos;*
  - *parcerias de transferência de tecnologia empresa/universidade.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Projeto / Programa: disseminação do conhecimento**
  - *fomento de pesquisas voltadas para patentes;*
  - *workshops temáticos com indústria, academia e órgãos públicos;*
  - *necessidade de indicadores econômicos e outras métricas que mostrem que inovações levam a melhores resultados; o mercado precisa ser convencido de que “inovar vale a pena”;*
  - *retomada do Centro de Referência em Habitação (Infohab).*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

### ■ Projeto / Programa: Integração

- *combate à fragmentação e à adversidade na cadeia produtiva;*
- *diretrizes estratégicas de coordenação e integração dos elos da cadeia produtiva;*
- *desenvolvimento de parcerias para inovação;*
- *integração de fornecedores e demais agentes voltados a materiais x componentes x sistemas construtivos;*
- *integração da cadeia em torno das normas de desempenho e da etiquetagem.*



# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Projeto / Programa: capacitação de RH**
  - *formação de profissionais especializados;*
  - *capacitação continuada focada na inovação;*
  - *revisão dos currículos dos cursos de engenharia e arquitetura;*
  - *formação induzida no exterior de recursos humanos em áreas não atendidas pelos programas brasileiros.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Projeto / Programa: revisão critérios CAPES**
  - *Academia tem e continuará tendo forte responsabilidade pelo desenvolvimento da inovação no setor, mesmo se aumentar significativamente o volume de P&D nas empresas no País e no setor;*
  - *rever mecanismo CAPES avalia programas de Pós-graduação, de modo a incentivá-los a se envolverem com temas ligados à inovação tecnológica;*
  - *política da CAPES que reconheça pesquisa aplicada, ao menos na área de engenharias;*
  - *incentivo a pesquisadores em relação à remuneração e à participação em atividades conjuntas – academia e mercado.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Projeto / Programa: criação sistema de informação**
  - *criação de banco de dados sobre desempenho dos sistemas construtivos e de materiais e componentes;*
  - *divulgação dos benefícios da inovação para os usuários finais.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Políticas Públicas: Incentivos fiscais e outros**
  - *programa de incentivo fiscal para empresas que adotem práticas de inovação, sustentabilidade e RSC;*
  - *redução carga tributária dos sistemas industrializados;*
  - *incentivos para pagamento de recursos humanos em institutos de pesquisa e universidades;*
  - *reduzir tributação sobre materiais e componentes com inserção de resíduos;*
  - *linhas de fomento à pesquisa e à disseminação de seus resultados;*
  - *programas de substituição de componentes em uso e de melhoria de desempenho das edificações.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

### ■ Políticas Públicas: Política industrial

- *política de desenvolvimento da cadeia produtiva;*
- *constância no volume de produção habitacional (segurança nos investimentos em P&D);*
- *fortalecimento dos sistemas de avaliação de desempenho (SINAT – PBQP-H);*
- *papel dos agentes públicos na implementação de ações inovadoras na construção como exemplo para alavancar a adesão do setor privado.*

# Oficinas Antac / CBIC

## Formulação de Política de C,T&I para Construção

- **Políticas Públicas: Compras públicas**
  - *compras públicas não baseadas unicamente na Lei 8.666 (menor preço);*
  - *mecanismos institucionais para exigência da caracterização de desempenho de materiais, componentes e sistemas e do edifício; etiquetagem;*
  - *imposição da contratação, pela incorporadora e demais agentes do empreendimento, do “seguro de desempenho” da edificação.*

# Integração e Inovação

## Conclusões Finais:

# Integração e Inovação

## Conclusões Finais:

Estratégias para aumentar a integração universidade, empresa e setor público podem ser definidas analisando-se:

- as barreiras à integração;
- a infraestrutura e os recursos necessários;
- os programas ou projetos de desenvolvimento científico e tecnológico que facilitem a integração;
- as Políticas Públicas que facilitem a integração.



# Integração e Inovação

## Conclusões Finais:

Cabe agora às três partes interessadas proceder a tais análises e definir e implementar essas estratégias para aumentar a integração.

As discussões desse seminário certamente trarão importantes elementos para tanto.

Mãos à obra !

# *Obrigado*

**francisco.cardoso@poli.usp.br**  
**antac@ufrgs.br**



**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**



**antac**

Associação Nacional  
de Tecnologia do  
Ambiente Construído