



Avaliação do Ciclo de Vida Modular (ACV-M) na Construção Civil



A “questão ambiental”

Cada vez mais importante

Mudança cultural profunda nas novas gerações.

Já não é assunto de
ecocharuto!



A “questão ambiental”

Tem implicações econômicas

Preço dos combustíveis aumenta

Cotas e Impostos de CO₂

Água fica mais cara

Limitações em exploração de recursos naturais

Regulamentação de emissões (ar, água..)

Custo do destino de resíduos

A “questão ambiental”

Tem implicações econômicas

Preço dos combustíveis aumenta

Cotas e Impostos de CO₂

Água fica mais cara

Limitações em exploração de recursos naturais

Regulamentação de emissões (ar, água..)

Custo do destino de resíduos

PRECISAMOS FERRAMENTAS QUANTITATIVAS PARA GESTÃO!

Green-lists & Selos: prescrevem soluções sustentáveis



http://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,building_products

Green-Lists & Selos

Apresentam os materiais
sustentáveis.

Critérios via-de-regra desconhecido dos usuários

Produtos “exóticos” são prediletos!

Hempcrete



[Is hempcrete the new concrete for carbon negative buildings?](#)



Bloco cerâmico reforçado com fibra celulósica (tijolo baiano reciclado)

Material composto por pó de carvão (reaproveitamento), argila e resíduo de papel (30% do total), para fechamento de parede (tipo tijolo baiano). Trata-se de um produto que incorpora sobras da indústria de papel e celulose, com menor tempo de queima que os blocos convencionais e menor emissão de CO₂ à atmosfera. Todos esses benefícios incidem, também, no preço final do produto, que é altamente competitivo em relação às opções convencionais de mercado.

A adição desses insumos reaproveitados resulta num produto de maior resistência mecânica, com redução, inclusive, das perdas por quebra durante transporte, descarregamentos e movimentação em geral. Produtos semelhantes são fabricados e conhecidos na Europa com o nome de blocos termo-argila.

• DIMENSÕES

- 11,5cm X 14cm X 24cm - 32 blocos por m² (deitado), com 2,3kg/pç;
- 9cm X 19cm X 19cm - 50 blocos/p/m² (deitado), com 1,7kg/pç.



[Voltar para ecotécnicas](#)

http://www.arq.ufsc.br/arq5661/trabalhos_2003-1/ecovilas/parede_tijolo_fibra.htm



Lista de materiais “verdes”

Sustentabilidade somente será atingida com materiais e componentes alternativos!

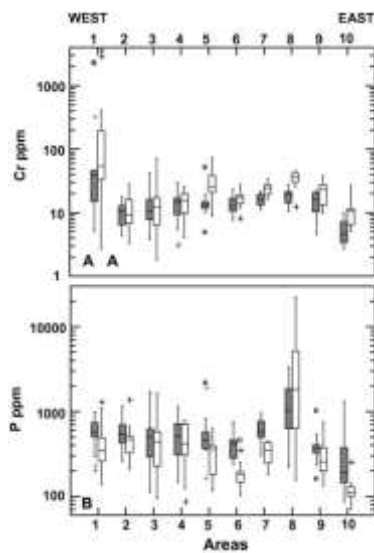
“Materiais atuais são obsoletos!”

Marketing Ambiental

Greenwash é prática comum!

Muitos materiais verdes tem péssimo desempenho!

Tinta a base de solo é livre de metais pesados



Cromo e Chumbo em Solos (USA)

<http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeochem.2009.04.009>

Verde, mas descartável?

telhas de embalagem: baixa durabilidade



Telha Reciclada após ~2 anos

Todos os produtos tem
**impactos ambientais
significativos!**

CO₂ na madeira nativa da Amazonia



globo.com notícias esportes entretenimento videos

10/09/2009 - 10:00 - Atualizado em 10/09/2009 - 10:00

1ª edição do dia 30/09/2009

Pneus podem virar casas

Técnica de reutilização de materiais constrói casas mais baratas, seguras e ecologicamente corretas. Eles usam materiais que iria para o lixo, como pneus velhos.

VOCÊ NÃO SABIA, MAS JÁ EXISTE!

De uma área para cá, o mundo ganhou uma consciência ambiental nunca vista. Reciclar, reutilizar e reaproveitar são conceitos fundamentais, mas nem sempre é fácil. Essa é a lição da coluna de ciência e tecnologia do **Bem Dia**. "Você não sabia, mas já existe".

Envie sugestões de reportagem para a coluna do Bem Dia.

Nesta quarta-feira (31), a coluna trata do desperdício, ou melhor, como reaproveitar materiais e economizar. O repórter Marcelo

Últimas edições

set 2009

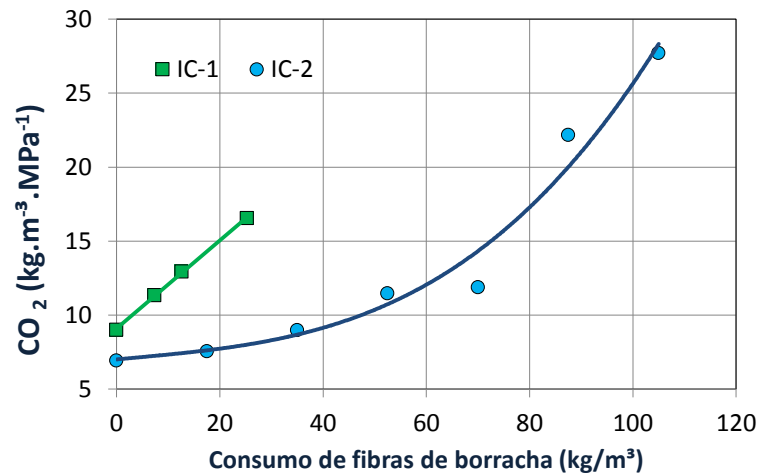
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

seções

Primeira Página
Última Edição
Alexandre Garcia
Milton Letão
Especiais
Entrevisas
Pergunte a Michelle
Podcast
10 no Bem Dia Brasil
Redação

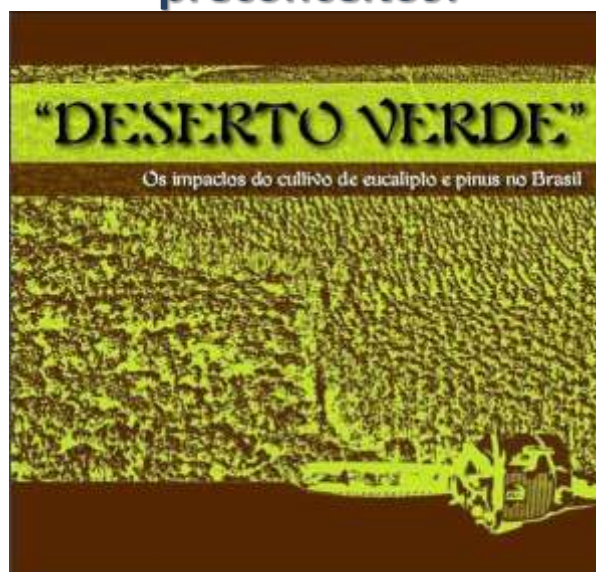
Uso de pneu no concreto: a realidade

o uso de fibras de pneu - Pegada de CO_2



A partir de Mosca; Lintz; Carnio, 2005; Penha et al, 2006

Senso comum dissemina preconceitos!

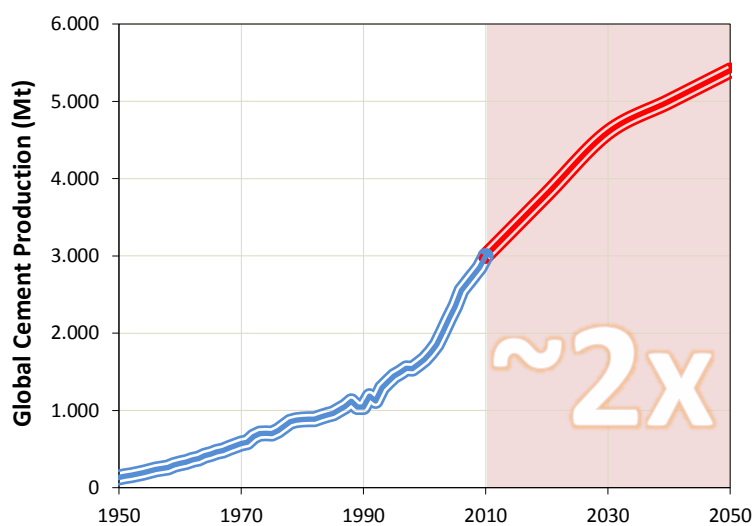


Construção Civil

~50%

das matérias primas

Demanda futura de Materiais



IEA/WBCSD

Para atender a demanda

TODOS

os materiais são necessários

A dura realidade:

“Receitas” de *green building* não permitem
minimizar impactos ambientais.

Receitas de green building não ajudam
empresas a gerir e minimizar
impactos ambientais!

A dura realidade

É possível criar “ecoselo”
para qualquer produto!

A solução:

Medir

o impacto ambiental
e a vida útil de
todos os produtos!

Ferramenta: ACV avaliação do ciclo de vida

- ACV aplicável a qualquer produto
- Parte da ISO 14040
- Combinada com vida útil, permite comparação objetiva entre soluções
- Permite a gestão de impactos ambientais
- **É a ferramenta universal.**

PBACV - Programa Brasileiro de ACV

- Coordenadora:
Elizabete Cavalcanti (INMETRO)
- Coordenador de inventário:
Armando Caldeira-Pires (UNB)
- Entidades:
MCT, IBICT, FINEP, Inmetro, INT,
UnB, USP, UTFPr, CNI, SEBRAE,
Petrobras, ABCV, Abipti, ABNT
- Resolução CONMETRO 04 15/12/2010



PBACV – GT Construção

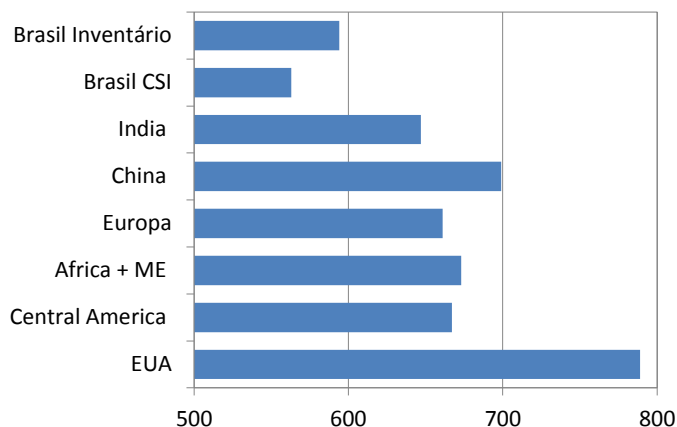
- Materiais e componentes:
 - FIESP/Abramat
- Construções:
 - CBIC / UNB
 - Prof. Raquel Blumenschein

Porque participar do PBACV?

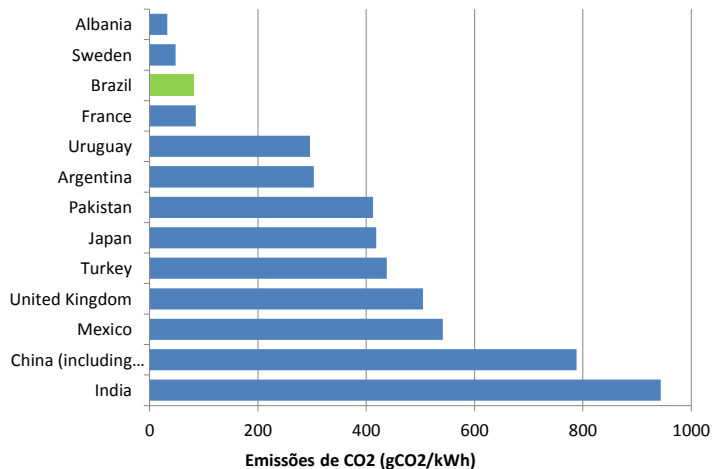
Se não houver dados nacionais
serão usados dados “importados”!

E estes dados vão definir a imagem do produto!

CO2 t/cimento no mundo

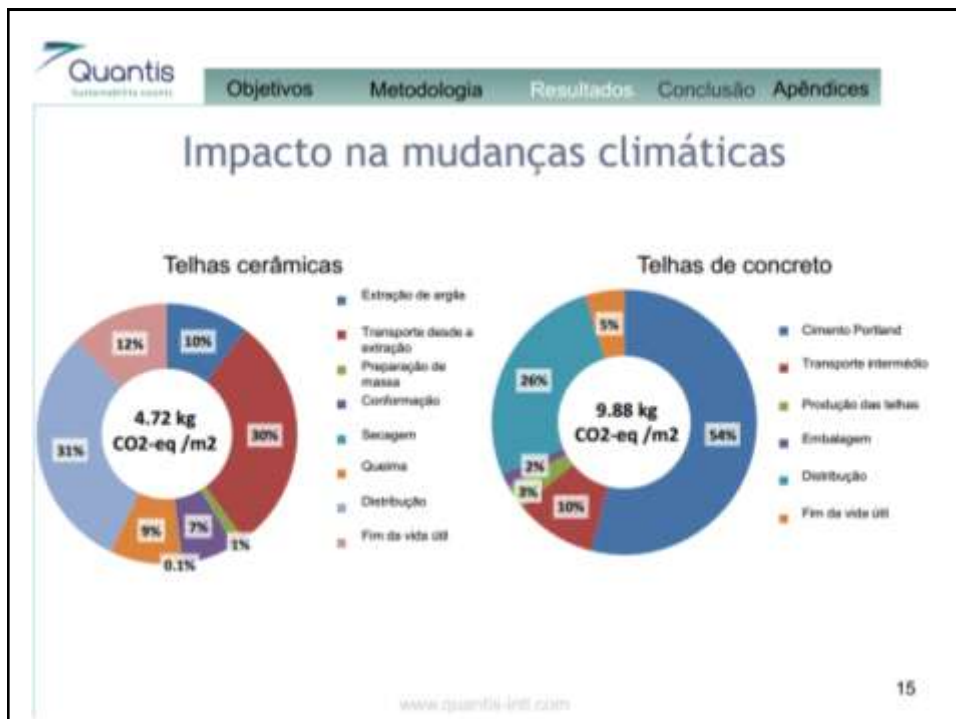


“Importação” de dados é arriscada CO2 na Eletricidade



Porque participar do PBACV?

Evitar que quaisquer dados divulgados por terceiros sejam percebidos como **verdade!**



CTE

EMPRESA

TENDÊNCIAS NA CONSTRUÇÃO

NOTÍCIAS

EVENTOS

CONTATO

SUSTENTABILIDADE

GESTÃO

TECNOLOGIA

HABITAÇÃO ECONÔMICA

Cerâmica tem desempenho superior ao concreto

Notícia | 28/03/2012

Fonte: Anicer

De acordo com a Anicer, produto tem impacto menor no aquecimento global

28 de março de 2012 - A Associação Nacional da Indústria de Cerâmica (Anicer) acaba de apresentar no Salão Internacional da Construção, em São Paulo, uma pesquisa inédita sobre sustentabilidade no setor. A Avaliação do Ciclo de Vida das Telhas Cerâmicas, realizada pelo Instituto Quantis, mostra que o produto tem impacto menor no aquecimento global que o similar de concreto.

"O impacto das telhas de cerâmica nas mudanças climáticas é cerca de 70% inferior ao das similares de concreto", disse o especialista em avaliação do ciclo de vida da ACV Brasil, Felipe Motta. O estudo encomendado pela Anicer comparou os impactos ambientais dos produtos desde a extração da matéria-prima até o descarte. "O resultado também aponta vantagens da

METODOLOGIA ACV

Categorias de Impactos Ambientais

- Mudanças climáticas
- Destruição da camada de ozônio
- Consumo de materiais não renováveis
- Destruição de biomas
- Toxicidade
- Geração de resíduos
- Eutrofização
-

ACV típica exige muitas medidas Filler calcário 63µm (ELCD)

- Fluxos
 - 44 de entrada
 - 248 de saída
- dados mistos
(nenhum é primário)
- Industrial Minerals
Association Europe
- [Link](#)

Exemplo de entradas (kg/kg)

chromium	4.17E-9
copper	2.12E-8
iron	6.56E-5
lead	6.64E-9
magnesium	3.92E-42
manganese	2.43E-9
mercury	2.36E-16
nickel	1.41E-9
silver	1.05E-10
sulfur	1.11E-7
titanium	1.11E-14
zinc	1.54E-10
river water	1.48E-8
Water	0.0382301
quartz sand	0.0

ACV tradicional

Requer **medir os fluxos** de energia e matéria prima ao longo do **ciclo de vida**.

Enorme quantidade de informações inclusive da cadeia de fornecedores.

Realizada com dados primários
é muito precisa!

Dificuldades da ACV completa

Muitas medidas, inclusive em fornecedores!

Custo elevado

Longo tempo para conclusão

Exige equipamentos & Recursos humanos especializados

Detalhamento pode revelar segredos industriais!

ACV Completa

Para minimizar custos e prazos
toda a ACV usa dados secundários
retirado de banco de dados.

Dados secundários podem não ser
representativos do processo!

Banco de dados & ACV

- Reduzem necessidade de medições diretas
- Significativa redução de tempo & custo
- Exemplos de bases públicas
 - European Reference Life-Cycle Database (ELCD -ILCD)
<http://elcd.jrc.ec.europa.eu/ELCD3/>
 - Inies (França, só materiais de construção)
www.inies.fr
 - USLCI

Banco de dados & “ACV”

Cada material e rota tecnológica tem impacto
pouco variável!

**Assume ser possível ignorar
diferenças entre empresas**

Carimba produtos & fabricantes

Processos de Produção do gesso

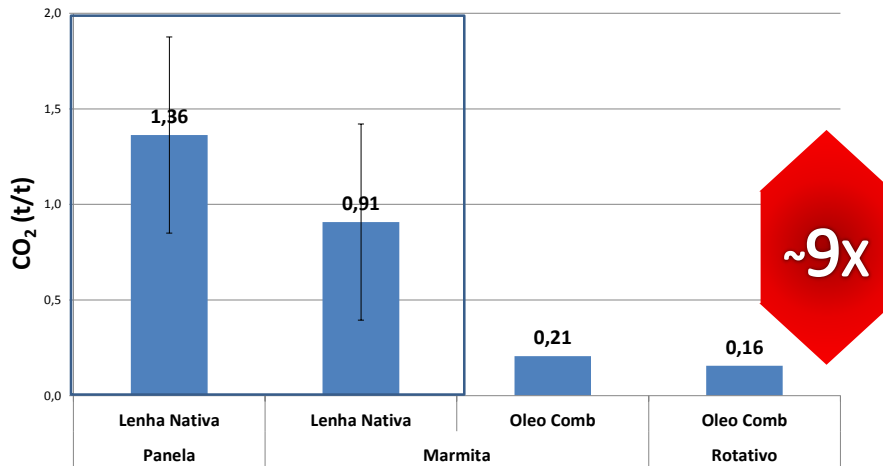


Lenha, provavelmente marmitta



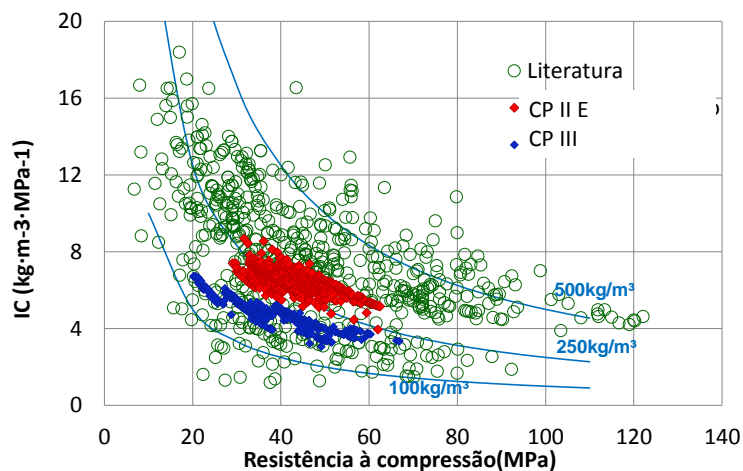
Gas, rotativo

Gesso de Construção Brasileiro: como o fornecedor vai saber a rota?



a partir de Peres, Benachour e Santos (2001), BEN 2011

Classe do cimento não é suficiente: Intensidade de CO₂



DAMINELLI, B.L. et al Avaliação do Impacto de Concretos Dosados em Central ao Aquecimento Global. I Congreso Hormigón Premezclado de las Americas 2010 / IV Congreso Internacional de tecnología del Hormigón, 2010,. Anais... Mar del Plata, 2010.

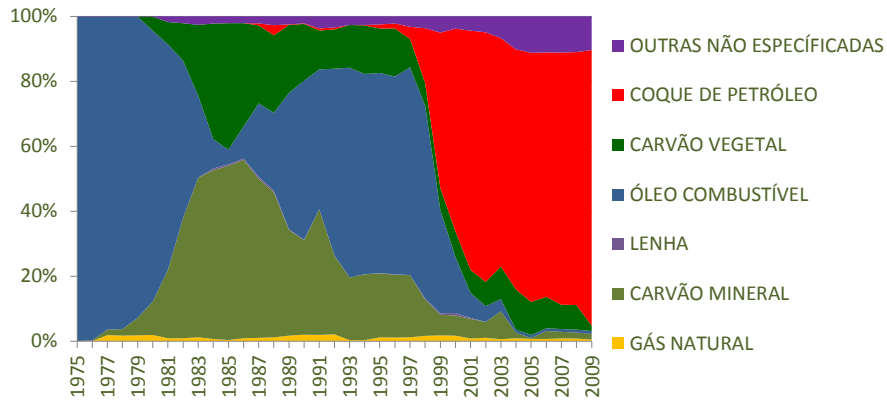
Banco de dados com inventário típico por produto

- Pode premiar os ineficientes
 - valor genérico 100
 - Valor real do fornecedor 200
 - Valor real do concorrente 50 descartado
- Falsa precisão.
- **Carimba o produto** e seus fabricantes
- Não evidencia o **poder de escolha do usuário**

Construindo um Banco de Dados Completo

- Tarefa de longo prazo (EUA – NREL + 10 anos)
- Exige recursos vultosos, mesmo usando dados secundários
- Necessita atualização permanente

Base de dados ACV : precisa atualização permanente



BEN 2010

Simplificando o processo:

ACV MODULAR (ACV-M)

ACV-M – O início

- A proposta foi elaborada pelo Comitê de Materiais do CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável)
- O CBCS reúne empresas e pessoas na promoção de uma construção mais sustentável.



ACV Modular

Realização progressiva do inventário, em módulos que somados resultem em uma ACV completa.



Abordagem evolutiva!

Modulo Básico: ACV-M

- Principais impactos da construção
- Simples de medir e usar
 - Reduzir a quantidade de informações
 - Privilegiar dados existentes no sistema de gestão
 - Minimiza uso de dados secundários.
- Acessível a **pequenas e médias** empresas
- Aprovada pelo PBACV

ACV-M – Módulo básico

1. CO₂
 2. Água
 3. Energia
 4. Resíduos
 5. Recursos naturais
- Família de produtos pode estabelecer adicionais
 - Toxicidade
 - Partículas inaláveis
 - Uso do solo...

**ACV completa
será incentivada!**

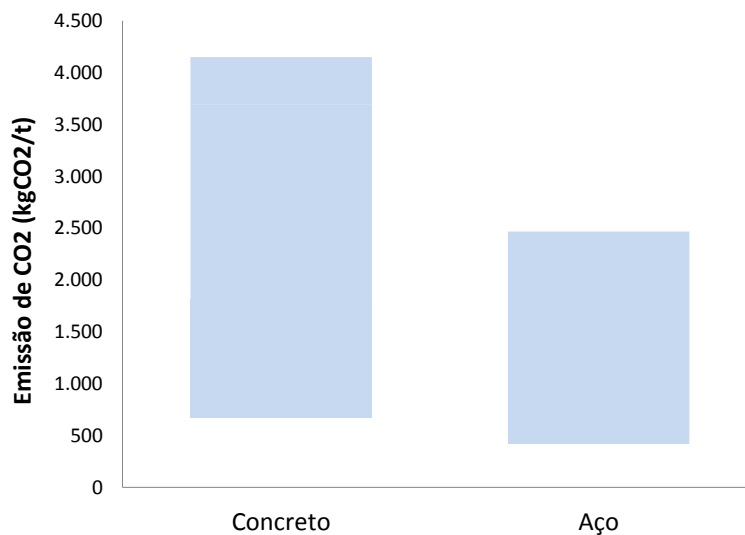
Banco de dados ACV-M

Divulgará impactos máximos e mínimos de cada produto

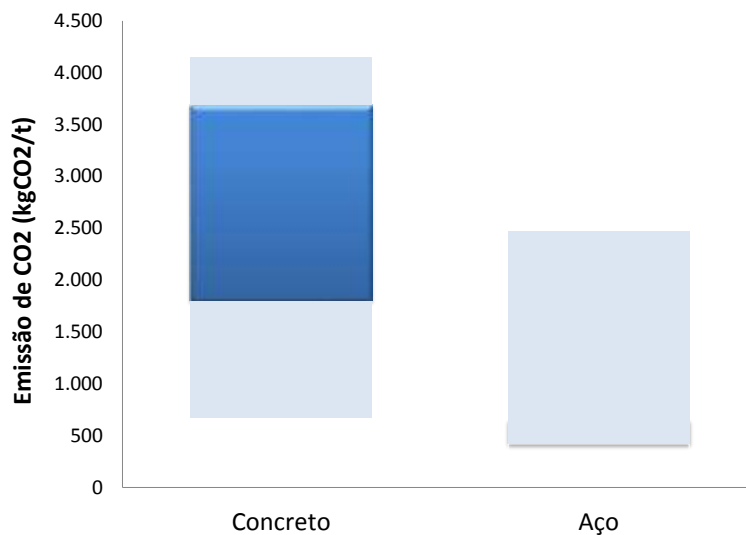
- Não irá “carimbar” cadeias produtivas
- **Evidenciará a incerteza** das estimativas
- Mostra o potencial de escolha do fornecedor sem mudar tecnologia

Auxilia fabricantes buscarem melhoras!

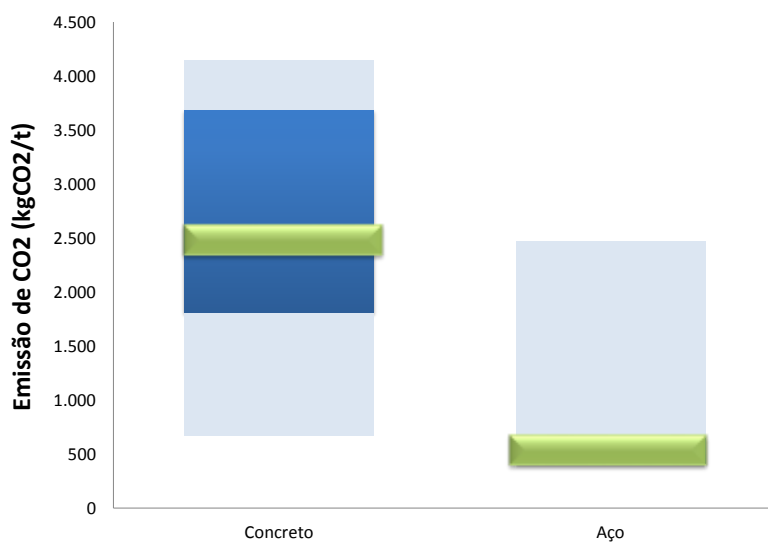
Pegada de CO₂ de edifício residencial Fornecedor desconhecido



Evolução da incerteza c/evolução da obra Definição avançada (CP II E usinado)



Evolução da incerteza c/evolução da obra caso o fabricante disponibilize a informação



ACV-M Implantação

1. Concepção
2. Aprovação no PBACV
3. Projeto Piloto (ABCP-Bloco Brasil – CBCS – USP)

O projeto Piloto



www.acv.net.br

+ de 40 empresas pagantes!



ACV-M Implantação

1. Concepção
2. Aprovação no PBACV
3. Projeto Piloto (ABCP-Bloco Brasil – CBCS – USP)
4. Definição de governança
5. Busca de recursos
6. Definição de normas do programa
7. Estruturação de base de dados (compatível com BIM)
8. Faixa de variação dos fatores de emissão
9. Elaboração de programas setoriais

ACV-M Programas Setoriais

1. Estruturação do Comitê Coordenador Setorial
2. Normas específicas para a família de produtos (Regras de Categoria de Produto)
3. Formulários e Manuais Específicos
4. Programa de Treinamento de Recursos Humanos
5. Inventário do setor
6. Auditoria (seletiva)
7. Publicação das faixas de emissão
8. Empresas podem optar por
Declaração Ambiental de Produto

Conclusão

- Divulgação de impactos ambientais dos produtos é inevitável!
- ACV-Modular é democrática
 - Facilita acesso de pequenas e médias empresas
- ACV-M reduz uso de dados secundários
- Auxilia empresas a gerir impactos ambientais
- Divulgação de impacto máximo e mínimo evita “carimbar” produto

ACV Modular

- Permitirá
 - Educar a sociedade no conceito de ciclo de vida
 - Minimização de impactos ambientais em obras públicas e privadas
 - Incentivar competitividade ambiental
 - Estimar pegadas ambientais de setores, empresas e programas governamentais
 - Embasar gestão do dia-a-dia da empresa em critérios ambientais

Grato pela Atenção!

Vanderley M. John
vmjohn@usp.br
Erica Ferraz de Campos
erica@cbcs.org.br