

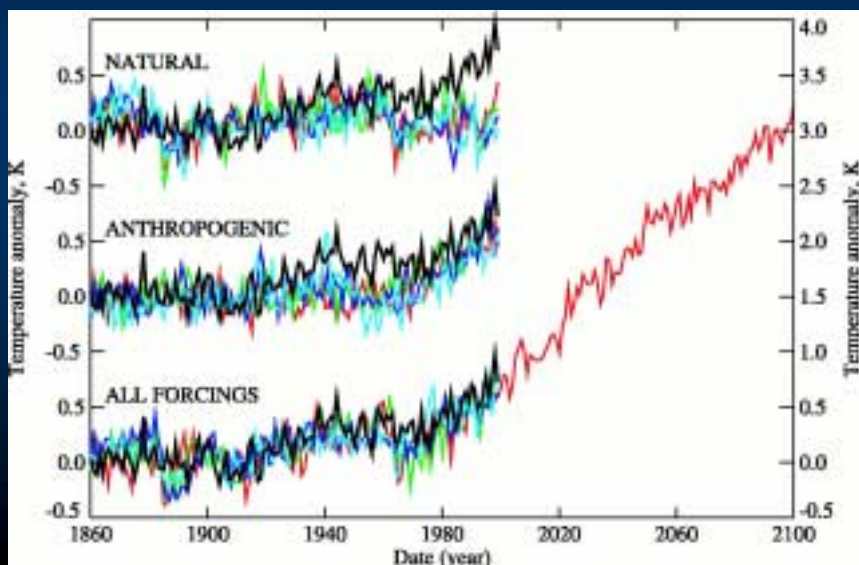


Sustentabilidade Ambiental

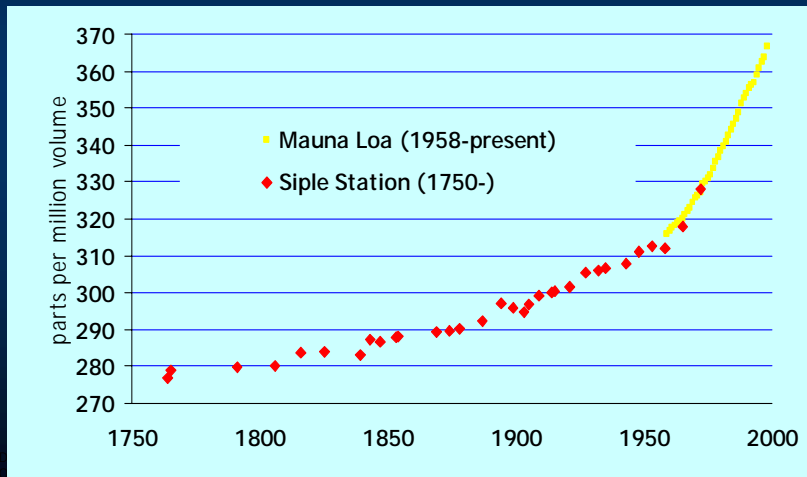
- Aquecimento global
- Buraco na camada de ozônio
- Poluição do ar, solo e água
- Consumo de recursos não renováveis
- Acumulação de resíduos



Mudança climática



Concentração de CO₂



Aquecimento Global

- Existem evidências científicas sólidas que a terra está aquecendo!



Cimento Portland e o Aquecimento Global

- CO₂ Descarbonatação do calcário
 - $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2 + \text{E} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
 - 1000kg 460 540kg
- CO₂ da queima de combustíveis fósseis
- NO_x dos combustíveis fósseis

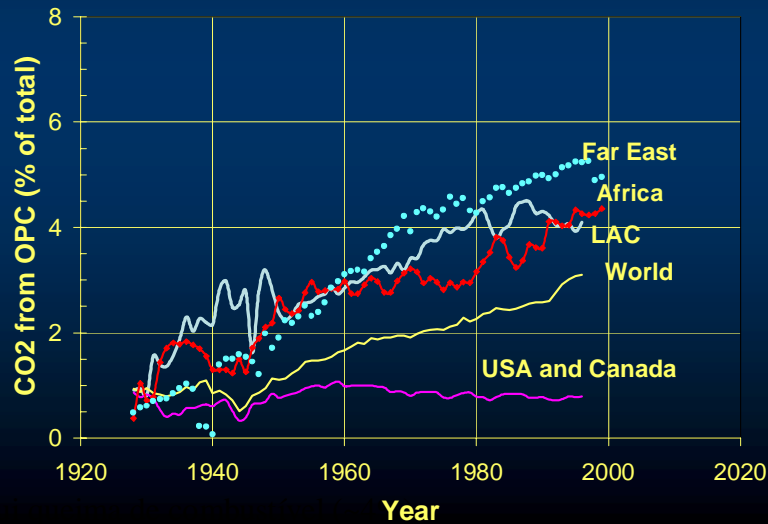


Cimento Portland e o Aquecimento Global

1 ton
clínquer
1 ton CO₂



Cimento Portland e o Efeito Estufa



Gesso e o Aquecimento Global

- $\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{E} \rightarrow \text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O} + 0,5\text{H}_2\text{O}$
- CO_2 Combustíveis fósseis



Gesso e o
Aquecimento Global

Aglomerante

+

verde!



Gesso e o
desenvolvimento sustentável

- Novos materiais a base de sulfato de cálcio
 - Aglomerantes hidráulicos
 - Compósitos
 -

Gesso poderá ser o
aglomerante do
futuro!



Dimensões do Desenvolvimento Sustentável

Além da dimensão ambiental

- **Social**
- **Econômico**
...especialmente em países do 3º mundo



Desenvolvimento Sustentável

- **Esta influenciando**
 - Inovação tecnológica
 - Engenharia
 - Políticas públicas
 - Regulamentação
 - Investimentos
 - Preocupação de consumidores
 - Marketing



Desenvolvimento Sustentável e o *Construbusiness*

- **Consome ~50% dos recursos naturais**
- **Edifícios consomem**
 - 21% da água
 - 30% da energia elétrica



Desenvolvimento Sustentável e o *Construbusiness*

- **Poluição do ar, água e solo**
 - Produção de materiais
 - Uso de edifícios
 - Lixiviação de biocidas de pinturas
- **Geração de resíduos**
 - Produção de materiais
 - Construção
 - Uso
 - Demolição



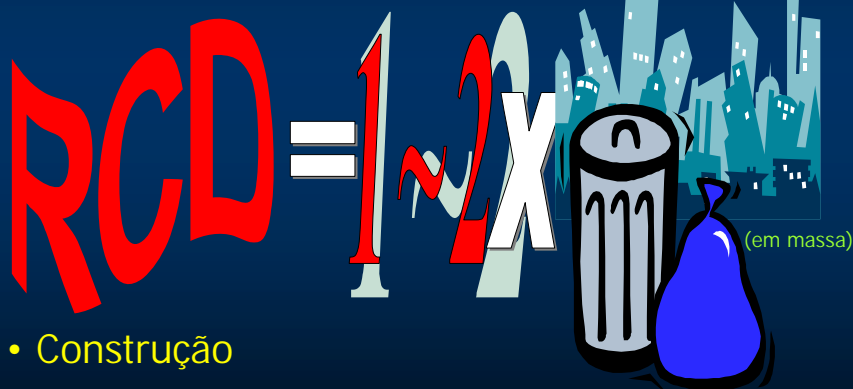
Quantidade de RCD gerada no Brasil

- 500 (230 a 760) kg/hab.ano
- 41 a 70% da massa de lixo urbano

- Estimativa de Paula Pinto, 2000 (www.reciclagem.pcc.usp.br) para 10 cidades brasileiras



Resíduo de construção e demolição



- Construção
- Manutenção
- Demolição

• SP (1992-1997) = 1,16 (BRITO Ed. 1999)



Impacto Ambiental

- Consumo de matérias primas não renováveis
- Disposição ilegal
 - Obstrução de córregos → enchentes
 - Proliferação de vetores
 - Obstrução de vias



Impacto Ambiental do RCD

- Congestionamentos
- Poluição do ar



São Paulo, SP
Próximo Shopping Jardim Sul



São Paulo, SP
Próximo Shopping Jardim Sul



São Paulo, SP
Próximo Shopping Jardim Sul



São Paulo, SP
Próximo Shopping Jardim Sul



Disposição ilegal Itália



Custo Social do RCD São Paulo

- **PM São Paulo** R\$35 a 45 mi/ano
 - 4 mil ton/dia
 - 30% do total
 - Aterro R\$ 9/ton
 - Transbordo R\$9/ton
 - Coleta + transbordo R\$25



Custo social do RCD São Paulo

2000
habitações
ano



Custo Social do RCD (SP)

- Transporte/dep R\$35 a 70 mi/ano
 - ~ R\$70/caçamba
 - Transbordo e Aterro até R\$15/caçamba
 - 20000 caçambas???
- Municípios vizinhos?



Negócio de RCD

R\$70 milhões
R\$100 milhões



Resolução 307 do CONAMA

- Resposta à crise
- Início de um processo
 - Qualidade do ar interno
 - Código energético p/edifícios
 - Ruído e poeira em canteiro
 - Limites de contaminação da água e do solo
 -



Resolução 307 do CONAMA

- **Princípios**

- Prevenção da poluição

- Prioriza a prevenção
- Incentivar reciclagem
- **Permite a disposição em aterros específicos**

- Poluidor – pagador

- Redução das despesas do poder público



Resolução 307

- **Recicláveis como agregados**

- Cerâmicos
- Concretos
- Rochas

- **Reciclados em outras aplicações**

- Plásticos
- Papel
- Madeira



Resolução 307

- Sem tecnologia de reciclagem economicamente viável

Gesso

- Perigosos
 - Tintas
 - Solventes
 - Madeiras c/alto teor de biocidas
 - Fibras de Amianto



Fontes Resíduos de Gesso

- Indústria
- Construção
- Demolição
 - Manutenção do edifício
 - Demolição do edifício



Quantidade de Resíduos de gesso

- Grande São Paulo

~120.000 ton/ano

Construção = 50% do total

A partir de dados do SINDUGESSO e ABRAGESSO



Custo para Prefeituras Resíduos de gesso

- Grande São Paulo

~R\$2,6 milhões/ano

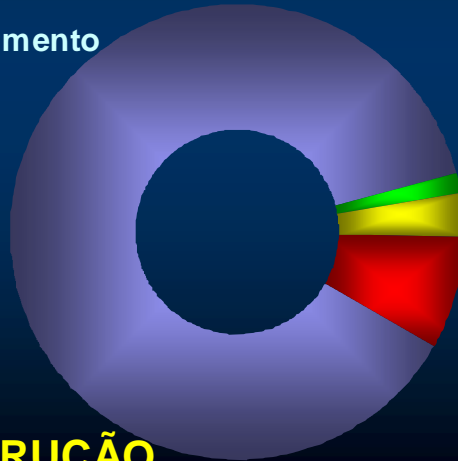
Construção = 50% do total

A partir de dados do SINDUGESSO e ABRAGESSO



Fontes de Resíduos de gesso

Revestimento
88%



Pré-moldados
1%

Fábrica Pré 3%

Acartonado 8%

CONSTRUÇÃO

A partir de dados do
SINDUSGESSO e
ABRAGESSO



Ações Setoriais Necessárias

- Reduzir geração
- Gestão - construção & demolição
- Mercado de reciclagem
 - Tecnologia
 - Modelo de negócio
 - Marketing
- (Regras para aterro)



Objetivos da Ação

- **Ganho de competitividade**
 - Alternativa de menor custo
 - Fabricante paga → embute no preço
 - Construtor paga → inclui no custo
 - **Melhora da imagem setorial!**
- **Maximizar proteção ambiental**
- **Redução dos custos públicos!**



Perdas em revestimento



Foto: Artemária.C. Andrade

Redução da geração

- **Perdas em revestimentos**
 - Tempo útil da pasta de gesso
 - Treinamento de recursos humanos
 - Qualidade da alvenaria
- **Perdas em pré-moldados/acartonado**
 - Tecnologia de produto
 - Treinamento de recursos humanos
 - Modulação da construção



Redução da geração de resíduos

Competitividade!



Gestão

- Segregação do resíduo em canteiro
- Demolição seletiva
- Proteção contra umidade
- Define a REICLABILIDADE!



Gesso puro é reciclável!



Resíduos de Gesso

Gesso

+

Contaminantes

Metais, madeira, pintura,
adesivos, agregados, aditivos,
plásticos, cerâmicos....



Reciclagem de resíduos de gesso

- Gestão de resíduos
- Coleta dos resíduos
- **Separação de contaminantes**
- Processamento
- **Controle de qualidade**
- Comercialização



Reciclagem

Aplicações potenciais

- Gesso
 - Revestimento
 - Pré-moldados
 - Acartonado
 - Substituição parcial?
- Corretivo para solo



Reciclagem

Aplicações potenciais

- Aditivo para compostagem
- Forração para animais
- Absorvente de óleo
- Controle de odores em estábulos
- Secagem de **lodo de esgoto**



Reciclagem

Aplicações potenciais

- **Dependem da**
 - composição do produto!
 - Mercado
- **Desenvolver mercado!**



Reciclagem

Viabilidade econômica

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| • Reciclagem | • Produto virgem |
| – Transporte | – Mineração |
| – Descontaminação | – Processamento |
| – Secagem | – Comercialização |
| – Processamento | – Transporte |
| – Comercialização | |
| – Transporte | |
| – Pequena escala | – Grande escala |



Reciclagem

- **Coleta**
 - Gestão em canteiro
 - Parcerias com transportadores
- **Descontaminação**
 - Manual ?
 - Depende da qualidade do resíduo
- **Secagem**
 - Energia
 - Área de secagem natural



Reciclagem Viabilidade econômica

- **Custo de transporte**
 - Provavelmente viável no Sul-Sudeste
 - Ferrovia?
- **Escala de produção**
 - Pequenos mercados?
- **Cobrança de taxas**
 - Recebimento
 - Secagem ..



Reciclagem Viabilidade econômica

- **Subsídios pelos produtores?**
 - Custo menor que aterro?
 - Estratégia de marketing
 - Imagem setorial

- Imprescindível no início!



Viabilidade Econômica da Reciclagem

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| • Receitas | • Despesas |
| – Gerador: Taxa | – Investimento |
| – Produtor : Subsídio | – Mão-de-obra |
| – Preço de venda | – Impostos? |
| • F(concorrência) | – Marketing |

Receitas >> despesas



Viabilizando a Reciclagem

• Empresas ?

- Subsídio inclui lucro!
- Gestão simplificada
- Menor risco

• ONGs ?

- Menor subsídio
 - Sem Lucro
 - Impostos
 - Financiamentos
- + complexo
- Maior risco
- Imagem setorial!



Viabilizando a Reciclagem

- Grande SP
- 30% do Res. de Construção
- 18 mil ton/ano
 - 8 ton/hora (24 dias, 8h)
 - 2 ton/hora (30 dias, 24h)
- R\$160/ton
- R\$ 3 milhões/ano



Reciclagem Vantagens

- **Ambientais**
 - Redução do transporte
 - Preservação de recursos naturais
 - Redução do volume de aterros
- **Geração de emprego/renda**
- **Imagem do setor**



Aterro de Gesso

- **Aterros sanitários**
 - umidade
 - condições anaeróbicas
 - baixo pH
 - Bactérias redutoras de sulfatos
- **Gás H_2S**



Aterro de Gesso

- Aterros sanitários

- umidade
- condições anaeróbicas
- baixo pH
- Bactérias redutoras de sulfato

– H_2S

ovo podre!



Aterro de gesso

- Controle de contaminação
- Células separadas
- Sem biodegradáveis

- Custo?
 - Talvez inviável em grandes centros

Comunidade Européia 2003/33/EC





Grupo de Resíduos da Câmara Ambiental da CC SP

- Gesso é prioridade
- Participantes
 - Escola Politécnica USP
 - Abragesso
 - Sindusgesso
 - Sinduscon SP
 - CETESB
 - Empresas

aberto à participação!



Conclusão

- Resolução 307 desafia setor
- Ação setorial é necessária
- Parcerias são fundamentais
 - Fabricantes
 - Construtores
 - Transportadores



Conclusão

- Resolução 307 é oportunidade!
 - Demonstrar a **responsabilidade social** do setor
 - Fortalecer aliança setorial
 - Fortalecer imagem "verde" do gesso

