

ESPÍRITO SANTO

rodoviasvias.com.br

CIRCULAÇÃO NACIONAL

**RODOVIAS&VIAS**

INFRAESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO

ANO 13 ABRIL/2012



# O TRABALHO COMO RESPOSTA



**15º ENACOR**

PARA AMPLIAR CONHECIMENTOS



**CONCRETO**

APLICAÇÃO E TECNOLOGIA



**EXCLUSIVA**

GOVERNADOR RENATO CASAGRANDE



# ViasConcretas

Pavimentação com Sustentabilidade

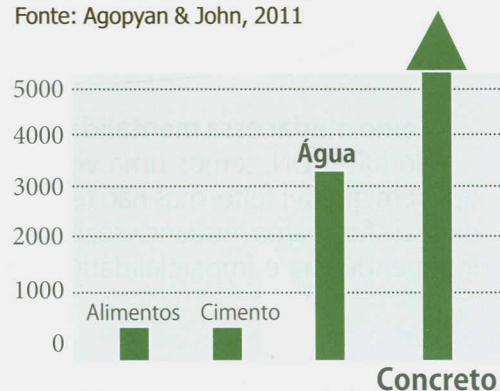
## A SUSTENTABILIDADE DO CONCRETO NAS VIAS

Autor: **Geól. Arnaldo Forti Battagin**  
Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP)

Um mundo sem concreto é quase inconcebível. Dentre todos os materiais de construção civil, o concreto é um dos mais versáteis, com custos competitivos e matérias primas abundantes em todo o planeta. Por isso é largamente usado em edificações, pontes, estradas, barragens, entre outras. Além disso, o concreto gera baixíssimas taxas de emissões, por exemplo, 147 kg de CO<sub>2</sub>, por tonelada, em situação vantajosa em relação à maioria dos materiais. Igualmente, apresenta uma inerente resistência ao fogo, aliado ao fato de consumir menos energia na sua produção em comparação com a maioria dos materiais de construção.

Por isso, o concreto constitui o material mais consumido pela humanidade, depois da água.

CONSUMO ANUAL EM Kg POR HABITANTE  
Fonte: Agopyan & John, 2011



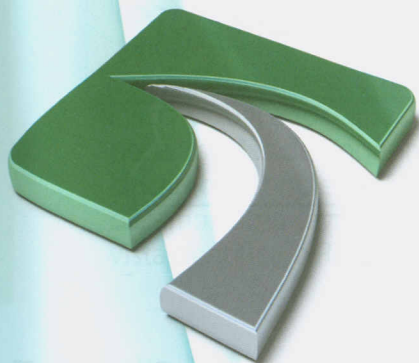
## EMIÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

| Material de Construção | CO <sub>2</sub><br>kg/t | SO <sub>2</sub><br>kg/t | NO <sub>x</sub><br>kg/t | Material particulado<br>kg/t |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Concreto               | 147                     | 0,2                     | 0,6                     | 0,1                          |
| Vidro                  | 2100                    | 2,7                     | 9,3                     | 1,6                          |
| Plástico               | 6000                    | 5,0                     | 5,0                     | 1,0                          |
| Metais                 | 3000                    | 3,0                     | 5,0                     | 0,5                          |

## CONSUMO DE ENERGIA DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

| Material de Construção | Consumo de energia GJ/t |
|------------------------|-------------------------|
| Alumínio               | 270                     |
| Aço                    | 30                      |
| Vidro                  | 20                      |
| Cimento                | 5                       |
| Cerâmica               | 2                       |
| Concreto               | 1,4                     |

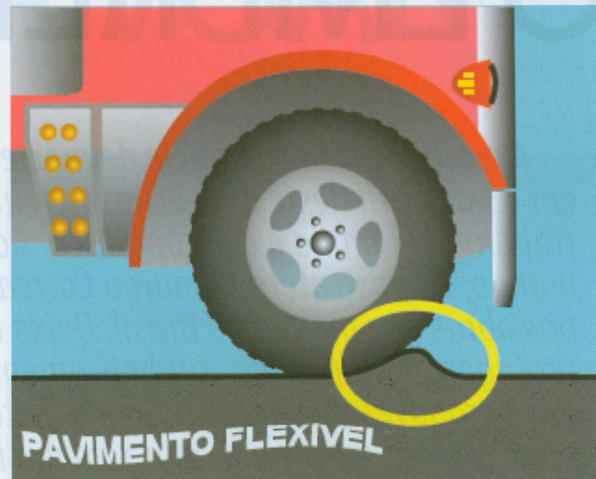
Fonte: PENTTALA, ACI Materials Journal, set-out 1997



Muitas vezes as matérias primas do concreto – cimento, areia, pedra, água e aditivos – podem ser substituídas por agregados recuperados do concreto reciclado ou ainda por resíduos de outras indústrias com propriedades ligantes (cinzas volantes, escórias e outros). Assim o concreto se adéqua ao conceito de sustentabilidade, cada vez mais exigido pela sociedade. Pelo uso em larga escala do concreto, pequenos avanços se transformam em expressivas economias de matérias primas, redução de emissões, redução no consumo de energia, aproveitamento de resíduos etc.

Na pavimentação de rodovias, no que diz respeito aos impactos ambientais, o concreto apresenta grandes vantagens em comparação a outras soluções, a começar pela sua durabilidade. De fato, as vias de concreto precisam de menor intervenção para manutenção, o que faz com que o tráfego seja menos perturbado pelas interrupções, evitando congestionamentos. Além disso, a maior durabilidade evita a reconstrução, o que implica em menor consumo de matérias primas e energia, na redução de poluentes e consequentemente na maior segurança para a vida das pessoas. A refletividade da luz feita por uma superfície de concreto contribui para minimização do efeito de “ilhas de calor”, dado que apenas parte da radiação solar é absorvida, sendo o restante dirigido de volta a atmosfera. Trata-se de tema de preocupação mundial por conta do aquecimento global e mudanças climáticas. Adicionalmente, pavimentos mais claros melhoram a visibilidade noturna e reduzem os gastos com energia para iluminação.

Ultimamente a economia de combustíveis em relação aos pavimentos flexíveis é outra vantagem que vem despertando a atenção. No pavimento, um fator desempenha um papel relevante é a sua resistência ao rolamento, fruto da interação do pneu com a superfície do pavimento. O impacto da qualidade da superfície do pavimento e de sua rigidez na resistência ao rolamento é o que interfere no consumo de combustível, como ilustram as imagens. Nelas, a deflexão esquematizada de um pavimento flexível com propriedades visco-elástico, aumenta a resistência ao rolamento e, consequentemente, o consumo de combustível dos veículos, principalmente os pesados. Não é esse o caso de pavimentos de concreto.



Os principais e mais recentes estudos em âmbito mundial sobre o tema estão detalhados na publicação editada pela EUPAVE- *European Concrete Pavement Association* denominada *Concrete pavements contribute to decarbonising of transport*.

O impacto ambiental potencial devido ao intenso volume de tráfego e uso da via pode ser até 100 vezes maior do que o devido à construção e manutenção do próprio pavimento, tornando evidentes as vantagens na economia de combustíveis, que repercute em menor emissão de gases de efeito estufa.

Por fim, o pavimento de concreto, em termos de sustentabilidade, apresenta mais uma vantagem: menor emissão de CO<sub>2</sub> aliado ao fato de que a absorção de CO<sub>2</sub> por carbonatação que ocorre nas estruturas de concreto com grandes áreas superficiais, como é o caso dos pavimentos, está presente em toda a vida útil do pavimento.