Fluxo de materiais e eficiência no uso de recursos na indústria da construção

Dr. Daniel da Costa Reis

Ao longo das últimas décadas a demanda por recursos naturais tem aumentado de forma significativa e, atualmente, a indústria da construção responde por mais da metade de todos os recursos extraídos globalmente. O consumo de recursos desempenha um papel importante em termos sociais e econômicos, promovendo a construção de infraestrutura, habitação, saneamento básico e, em termos gerais, possibilita melhores condições de vida para a sociedade. Por outro lado, os impactos ambientais associados ao uso de recursos, desde a extração até ao fim de vida são relevantes, desde perda de biodiversidade, mudanças climáticas, esgotamento de recursos, degradação dos ecossistemas, entre outro. Uso sustentável de recursos, juntamente com a redução de resíduos, é uma das metas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, bem como vários trabalhos e iniciativas têm sido desenvolvidos neste sentido pela *United Nations Environment Programme* (UNEP).

Para reduzir os impactos ambientais e promover a eficiência é importante utilizar indicadores simplificados que permita quantificar o uso de recursos de forma simples e acessível para pequenas e médias empresas sem necessidade de adquirir equipamentos de medição complexos ou contratar consultores especializados. Este estudo propõe uma abordagem simplificada com base em três indicadores padronizados para quantificar os principais aspetos ambientais associados ao uso de recursos e geração de resíduos na indústria da construção – intensidade de material, circularidade e geração de resíduos. Numa perspectiva de ciclo de vida os indicadores serão testados na indústria cimenteira, identificando as etapas mais importantes, bem como os principais fluxos de material e onde é possível simplificar o processo de medição.

Intensidade de material mede a quantidade de material necessário para produzir um determinado produto considerando toda a sua cadeia de produção. **Circularidade** é definido neste trabalho como a fração de materiais secundários ou renováveis que entram na massa do produto. Taxa de **geração de resíduos** mede a quantidade de material que acabou como resíduo. A Figura 1 exemplifica o uso do indicador de circularidade e a Figura 2 o indicador de intensidade de material. Constata-se que a circularidade média diminui à medida que a resistência à compressão aumenta. Circularidade com valores mais elevados ficam abaixo de 50MPa, onde está localizada a maior parte da produção de concreto. Por outro lado a intensidade de materiais (incluído toda a cadeia produtiva – demanda cumulativa de material) em kg/(m^3.MPa) diminui à medida que aumenta a resistência a compressão.

Como os indicadores são fáceis de aplicar e atualizar, eles permitem aos gestores se envolverem em iniciativas de benchmarking, definindo metas ambientais, e medir o progresso para atingir essas metas. A comparabilidade é um parâmetro importante pois permite classificar projetos, construções e setores industriais de acordo com as melhores práticas. Serão analisadas as várias operações da cadeia produtiva desde extração, beneficiamento e produção identificando os componentes que seguem para cada uma das correntes de saída, sua origem e quantidades; como se forma o produto, coproduto e resíduos. Os indicadores são multiescala, ou seja, podem ser utilizados ao nível dos edifícios (construção), dos fornecedores, de uma cidade, ou globalmente.

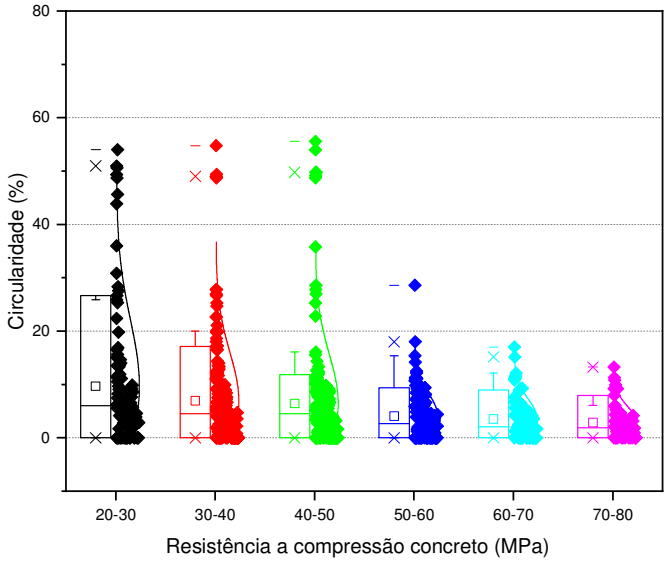

Figura 1 Influência da resistência a compressão do concreto na circularidade de materiais.

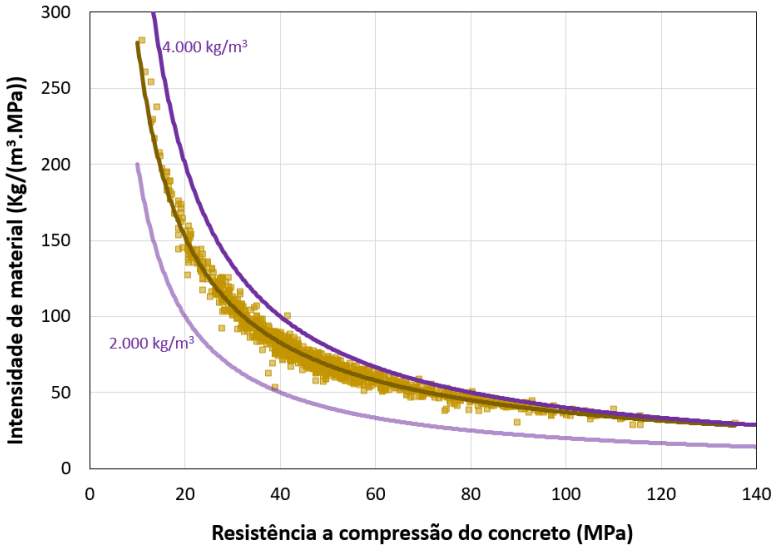

Figura 2 Influência da resistência a compressão do concreto na intensidade de materiais (Kg/(m³.MPa))