

## AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA DE CONCRETOS ECOEFICIENTES PARA DESENVOLVIMENTO E ADOÇÃO DE PRÁTICAS CONSTRUTIVAS SUSTENTÁVEIS

Karen Oliveira Peduto, Beatryz Cardoso Mendes (Orientadora) e Ariel Miranda de Souza

ODS 12 – Produção e Consumo Responsáveis

Categoria: Pesquisa

### Introdução

A indústria da construção civil é responsável por parcela significativa do consumo de recursos naturais, geração de resíduos e emissões de gases de efeito estufa; por isso, a adoção de materiais e práticas que reduzam esses impactos é imprescindível. Dessa forma, concretos sustentáveis surgem como alternativa para mitigar impactos ambientais sem comprometer o desempenho técnico do material.

A avaliação do ciclo de vida (ACV) surge como uma ferramenta crucial para analisar e quantificar o impacto ambiental de produtos e processos ao longo de todas as etapas de seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até o descarte final (ISO, 2006).

### Objetivos

A pesquisa tem como objetivo aplicar a ferramenta de ACV a diferentes tipos de concretos sustentáveis, selecionados com base na literatura científica, para avaliar e comparar os impactos ambientais associados a cada um deles no contexto do município de Viçosa/MG. Através dessa abordagem, pretende-se fornecer informações detalhadas sobre o impacto ambiental de diversas alternativas de concretos, considerando a realidade local e os recursos disponíveis na região. A aplicação da ACV será realizada para quantificar o consumo de recursos, as emissões de gases de efeito estufa e outros impactos ambientais, além de permitir uma comparação entre os materiais e práticas construtivas sustentáveis.

### Metodologia

A presente pesquisa apresenta uma Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) comparativa, no recorte cradle-to-gate e aplicada ao contexto de Viçosa (MG), destinada à identificação de concretos ecoeficientes, fornecendo subsídios para práticas construtivas mais sustentáveis na região. A escolha dos concretos a serem analisados foi realizada a partir de um Protocolo de Seleção de Artigos, que restringiu a revisão a artigos publicados em revistas Qualis A, nos últimos 10 anos e com mínimo de 10 citações, a fim de garantir a relevância das referências. Além do protocolo bibliográfico, a seleção das misturas também privilegiou formulações pertinentes ao contexto regional. A partir dessa revisão, foram avaliadas quatro tipologias de misturas: concretos com agregados reciclados de RCD, com resíduos de rochas ornamentais, com 70% de substituição do cimento por cinza volante (CV70) e com adição de lama vermelha. Além dos indicadores ambientais, as misturas também foram analisadas a partir da síntese de múltiplos indicadores, por meio da função de deseabilidade proposta por Souza (2021), gerando indicadores parciais e um índice agregador de ecoeficiência potencial (EEP).

### Resultados

Os resultados apontam que a mistura com CV70 alcança o melhor desempenho agregado, decorrente da redução substancial do cimento e ao efeito pozolânico do material que preserva a resistência. Concretos com agregados reciclados e com resíduos de rocha apresentam desempenho ambiental competitivo e misturas contendo lama vermelha apresentam aumento nos impactos energéticos e, consequentemente, EEP inferior, indicando necessidade de otimização do processamento e da logística.

Figura 1 – Comparação dos indicadores de ecoeficiência entre os concretos avaliados.

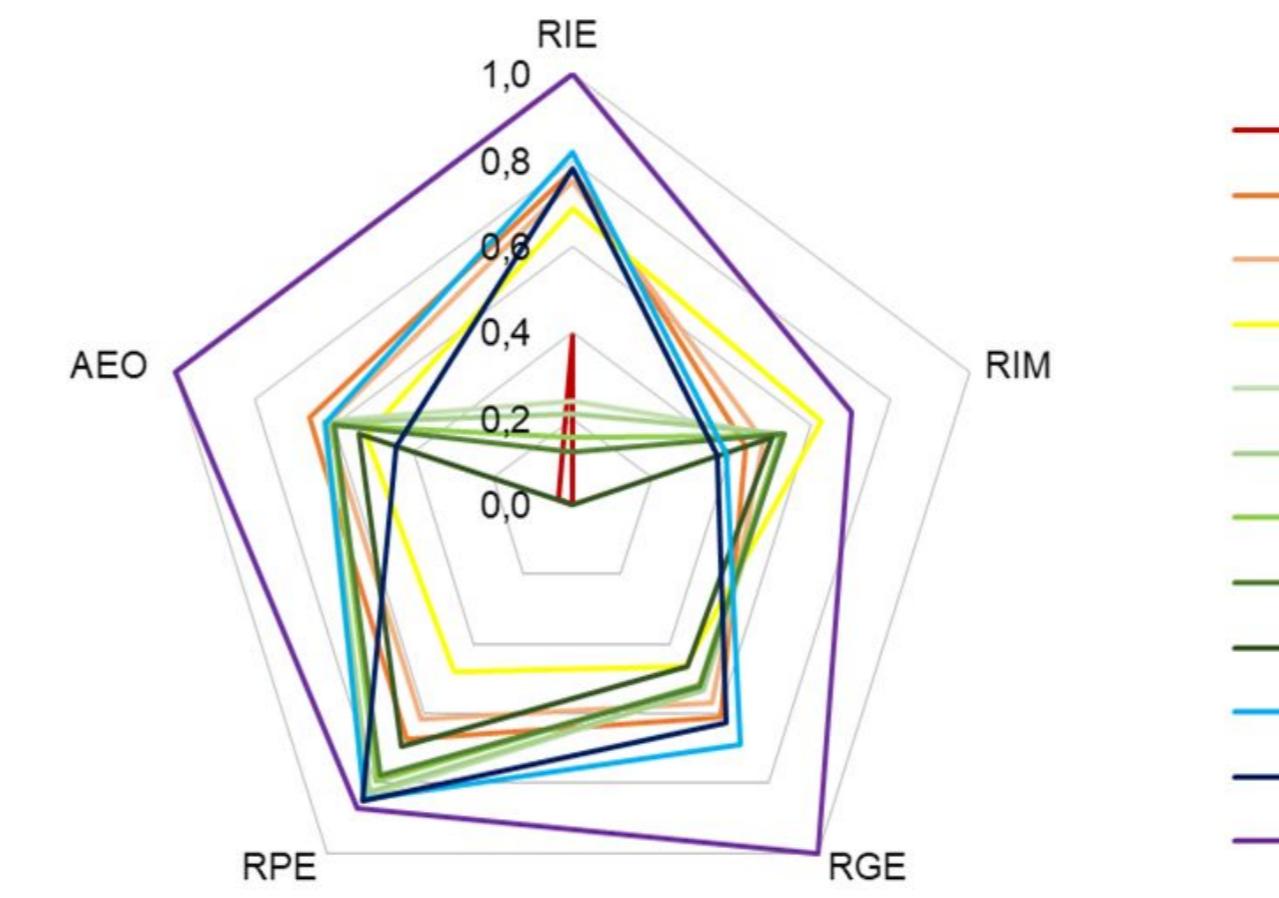
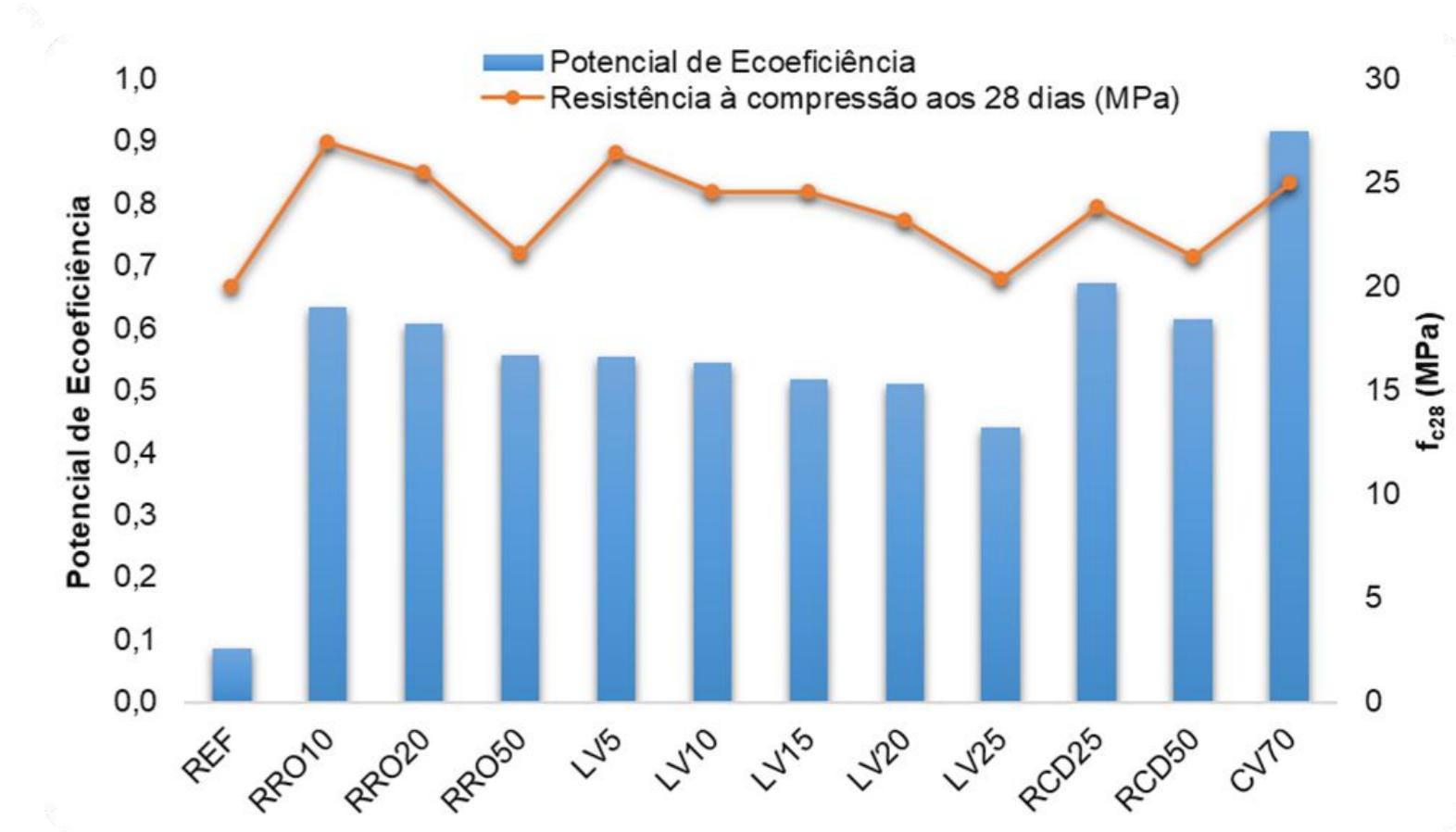


Figura 2 – Valores de EEP e de resistência à compressão aos 28 dias dos concretos avaliados



A análise conjunta entre EEP e resistência indica que, em geral, maiores taxas de substituição dos materiais originais acarretaram redução da resistência à compressão, o que, por sua vez, tende a diminuir o potencial de ecoeficiência quando a perda mecânica é significativa. Apesar dessa tendência, todas as misturas avaliadas apresentaram resistência superior a 20 MPa, atendendo ao requisito para concretos da classe C20. Além disso, todos os concretos testados demonstraram EEP substancialmente superior ao do concreto de referência (REF), o que evidencia contribuições relevantes para a redução dos impactos ambientais do concreto em geral.

### Conclusões

Conclui-se que a adoção preferencial de cinza volante e agregados reciclados oferece a melhor relação entre redução de impactos e viabilidade técnica no contexto local. Além disso, recomenda-se desenvolver estratégias integradas de utilização dos materiais suplementares e resíduos a fim de atingir melhor desempenho ambiental.

### Bibliografia

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 14040:2006 – Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework. Genebra: ISO, 2006.  
SOUZA, A. M. et al. Application of the desirability function for the development of new composite eco-efficiency indicators for concrete. *Journal of Building Engineering*, v. 40, 2021.

### Apoio Financeiro