

Aproveitamento do Resíduo de Marmoraria (Lama) como Substituente Parcial do Cimento em Pastas Cimentícias

Stephany Lima 1, Renato Araújo 2, Kawanny Sousa 3, Francisco Lemos 4, Jéssica Coelho 5
Instituto Federal de Goiás câmpus Aparecida de Goiânia
stephany.g@academico.ifg.edu.br



Introdução

A indústria da construção civil enfrenta dois grandes passivos ambientais: o descarte inadequado de resíduos do beneficiamento de mármore, que chegam a representar até 25% do material processado e as altas taxas de emissão de CO₂ provenientes da produção de cimento Portland, cuja fabricação de uma tonelada emite quase a mesma proporção de gás carbônico. Diante desse cenário, a utilização do pó de mármore como substituto parcial do cimento em matrizes cimentícias surge como uma alternativa sustentável promissora. Essa solução integrada visa diminuir o consumo do aglomerante e suas respectivas emissões poluentes, além de promover uma destinação adequada para os rejeitos não biodegradáveis das marmorarias. Sendo assim, o presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica que objetiva analisar o estado da arte sobre essa temática. Busca-se consolidar dados da literatura acerca da viabilidade técnica da substituição parcial do cimento por pó de mármore, investigando a influência dessa adição no desempenho das misturas cimentícias.

Métodos

A pesquisa caracterizou-se como uma revisão bibliográfica de natureza exploratória e qualitativa. O levantamento do referencial teórico foi estruturado com base nos seguintes parâmetros:

- Base de dados consultada: Science Direct.
- Palavras-chave utilizadas: Substitution, Cement Pastes, Marble Slurry.
- Critérios de inclusão: Artigos científicos publicados em revistas de engenharia e ciências dos materiais, que apresentassem análises do comportamento químico, físico e/ou mecânico de matrizes cimentícias com substituição por pó de mármore.

Além disso, foram realizados ensaios laboratoriais, para validação experimental, a partir da etapa de coleta do resíduo gerado na marmoraria como ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Etapas de beneficiamento do mármore e geração de resíduo.



Fonte: Autoria própria (2026).

Resultados

A análise da literatura aponta que o pó de mármore atua nas matrizes cimentícias predominantemente pelo efeito fíler. Ensaios de FRX revelam sua composição calcária de baixa reatividade, porém, sua granulometria ultrafina promove um empacotamento otimizado das partículas na mistura. Consequentemente, ensaios mecânicos e de durabilidade demonstram que substituições parciais do cimento em um teor ótimo de 5% a 15% conseguem manter ou elevar a resistência à compressão e reduzir a absorção de água, devido ao bloqueio da rede de poros capilares. Contudo, teores superiores a essa faixa causam o efeito de inibir a hidratação do cimento, o que resulta em queda de desempenho estrutural e aumento da permeabilidade da matriz.

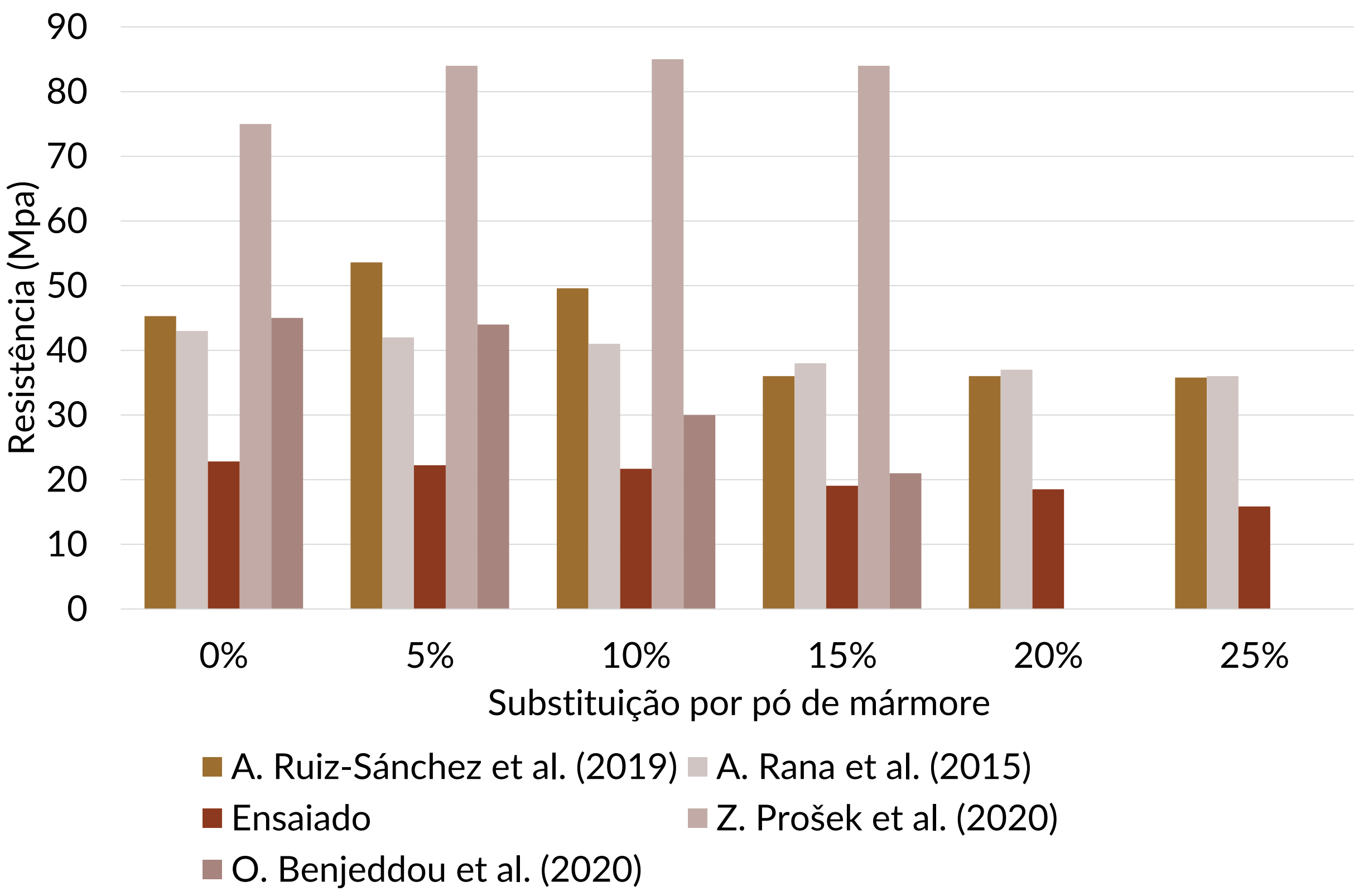


Figura 2 – Gráfico de comparação das resistências à compressão das literaturas e ensaiadas

Tabela 1: Fluorescência de Raios-X (FRX)

Referências/Óxidos (%)	CaO	SiO2	MgO	LOI
Graziella Marras et al. (2017)	56,11	0,14	0,42	44
Z. Prošek et al. (2020)	57,5	5,02	0,39	34,8
A. Rana et al. (2015)	42,13	44,1	3,72	3,5
Ensaiado	26,74	10,63	17,48	40,89

Fonte: Adaptada pelo autor (2026) com base nos dados dos autores.

Conclusão

Em suma, a revisão da literatura consolida a viabilidade técnica da incorporação do pó de mármore residual como substituto parcial do cimento Portland. Embora o material apresente baixa reatividade química, sua granulometria ultrafina garante uma excelente atuação física na mistura (efeito fíler). O preenchimento eficiente dos vazios capilares da matriz cimentícia justifica a manutenção ou o ganho nos índices de resistência mecânica e a significativa redução da absorção de água observados nos estudos avaliados. Conclui-se, portanto, que a utilização do resíduo em teores otimizados, tipicamente entre 5% e 15%, é uma estratégia promissora para a construção civil. Além de preservar a integridade estrutural e a durabilidade dos compósitos, essa substituição atua diretamente na sustentabilidade do setor, pois reduz o consumo de ligantes tradicionais, diminui a pegada de carbono da mistura e oferece uma destinação nobre e útil para os passivos ambientais da indústria de rochas ornamentais.

Referências

BENJEDDOU, O. et al. Utilisation of waste marble powder as low-cost cementing materials in the production of mortar. **Journal of Building Engineering**, v. 32, p. 101642, 2020.

PROŠEK, Z.; NEŽERKA, V.; TESÁREK, P. Enhancing cementitious pastes with waste marble sludge. **Construction and Building Materials**, v. 255, p. 119372, 2020.

RANA, A.; KALLA, P.; CSETENYI, L. J. Sustainable use of marble slurry in concrete. **Journal of Cleaner Production**, v. 94, p. 304-311, 2015.

RUIZ-SÁNCHEZ, A.; SÁNCHEZ-POLO, M.; ROZALEN, M. Waste marble dust: An interesting residue to produce cement. **Construction and Building Materials**, v. 224, p. 99-108, 2019.