

ESTUDO DA ATIVAÇÃO ALCALINA DO REJEITO DE BARRAGEM DE MINÉRIO DE FERRO

Letícia Figueiredo dos Santos¹, Keoma Defáveri do Carmo e Silva², Fernanda Pereira da Fonseca Elói¹, Humberto Dias Andrade¹, Ricardo André Fiorotti Peixoto¹, Guilherme Jorge Brigolini Silva¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto - Departamento de Engenharia Civil, Laboratório de Materiais de Construção Civil.

²Universidade Federal de Lavras - Departamento de Engenharia

Contato: lelefigueiredos@gmail.com

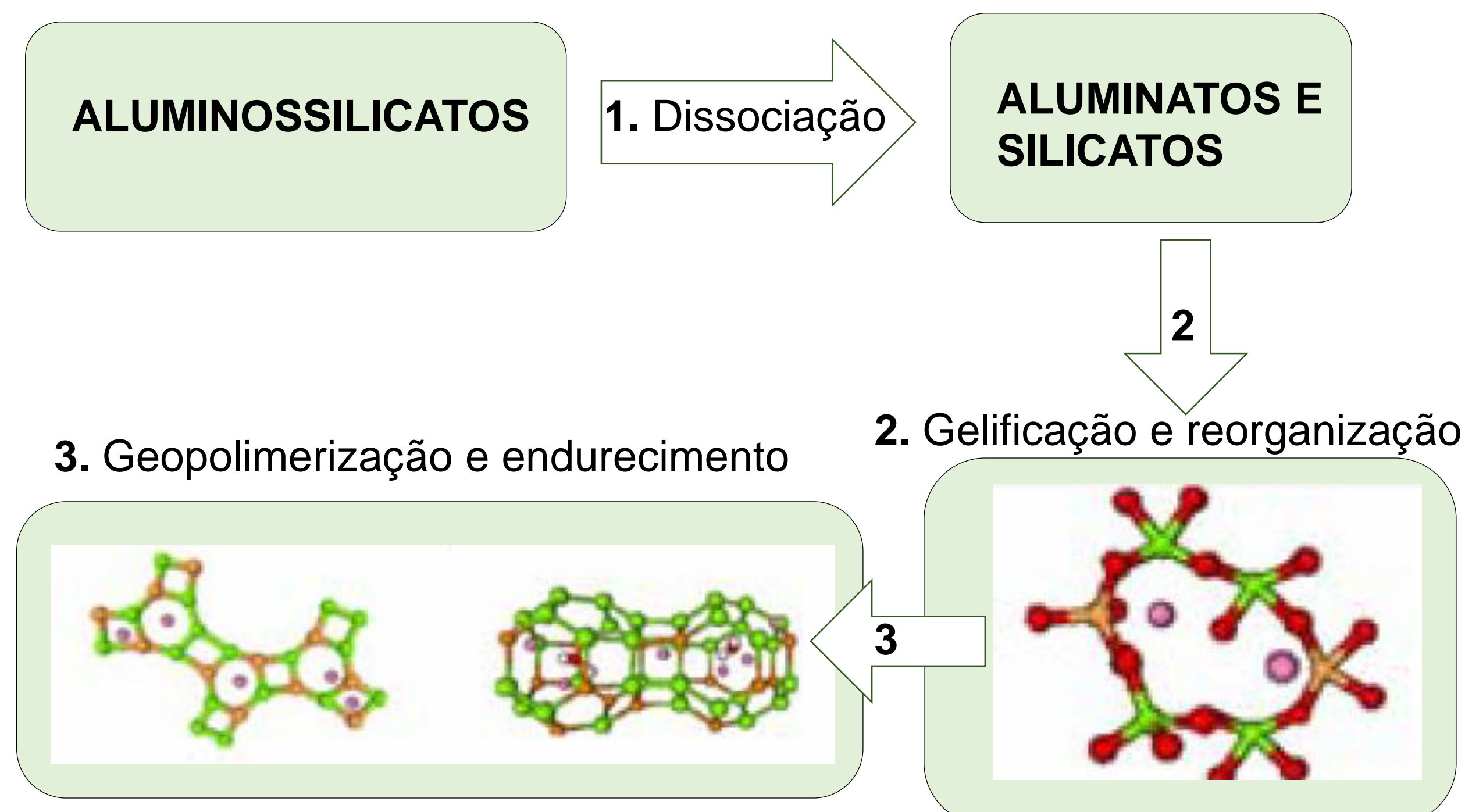
RESUMO

O rejeito de barragem de minério de ferro (RBMF) é gerado mundialmente e ocupa grandes volumes, sendo de interesse econômico, social e ambiental a criação de novos processos que reduzam seu descarte. Nesse sentido, o presente estudo avalia a viabilidade de aglomerantes geopoliméricos através da ativação alcalina do material. Para o trabalho foram empregados: o RBMF como precursor para a ativação alcalina; e solução ativadora de hidróxido de sódio (NaOH). Foram realizadas caracterizações químicas e físicas do rejeito, seu beneficiamento para aumento de reatividade e consequente ativação alcalina, com cura em estufa. Os aglomerantes foram avaliados acerca de: absorção de água; mecanicamente através de ensaios padrão de resistência à compressão e à tração na flexão, com resistências de 11,1MPa e 40,7MPa, respectivamente. Baseado no ensaio mecânico, o aglomerante desenvolvido apresenta potencial para aplicação, como elemento estrutural, tijolos e pisos intertravados.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável aborda princípios que demandam menor consumo de energia, melhor aproveitamento das matérias-primas e a utilização de resíduos provenientes da atividade industrial na produção de novos materiais.

Uma alternativa que apresenta resultados atraentes é a ativação alcalina de materiais ricos em sílica e alumina, produzindo aglomerantes conhecidos como “geopolímeros”.



OBJETIVO

Estudar o uso do rejeito de barragem de minério de ferro (RBMF) como aglomerante alternativo através da ativação alcalina do material.

METODOLOGIA

MATERIAIS



Figura 1: RBMF seco. Figura 2: Água destilada. Figura 3: Pastilhas de NaOH

MÉTODOS

Preparação e Caracterização do RBMF	<p>Preparação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secagem em estufa a 105°C por 24h até a constância de massa; • Beneficiamento através de moagem, durante 1 hora. <p>Caracterização:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise química por FRX; • Caracterização física por granulometria a laser.
Ativação Alcalina do Material	<p>Produção dos aglomerantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mistura do RBMF com moagem e sem moagem com as soluções ativadoras de 8M e 10M (mol/l); • Fabricação de corpos de prova prismáticos 40x40x160mm; • Cura em estufa à 100 °C durante 7 dias.
Propriedades no Estado Endurecido	<p>Caracterização:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistência mecânica à tração na flexão; • Resistência mecânica à compressão; • Resistência à exposição a água; • Teor de absorção de água.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DO REJEITO

Elemento	RBMF (%)
Fe ₂ O ₃	67,052
SiO ₂	24,752
Al ₂ O ₃	6,484
P ₂ O ₅	0,525
MnO	0,351
MgO	0,192
Eu ₂ O ₃	0,162
TiO ₂	0,15
CaO	0,106

Material passante (%)	RBMF-0 (µm)	RBMF-1 (µm)
D 4.3*	83,5	30,5
D 3.2**	10,9	5,5
D 10	5,3	2,2
D 50	76,1	19,2
D 90	172,9	76,7

*D 4.3 – Diâmetro médio sobre o volume;

**D 3.2 – Volume/ Superfície Média

Tabela 2: Distribuição granulométrica do RBMF

Tabela 1: Composição química do RBMF.

PROPRIEDADES MÊCÂNICAS NO ESTADO ENDURECIDO

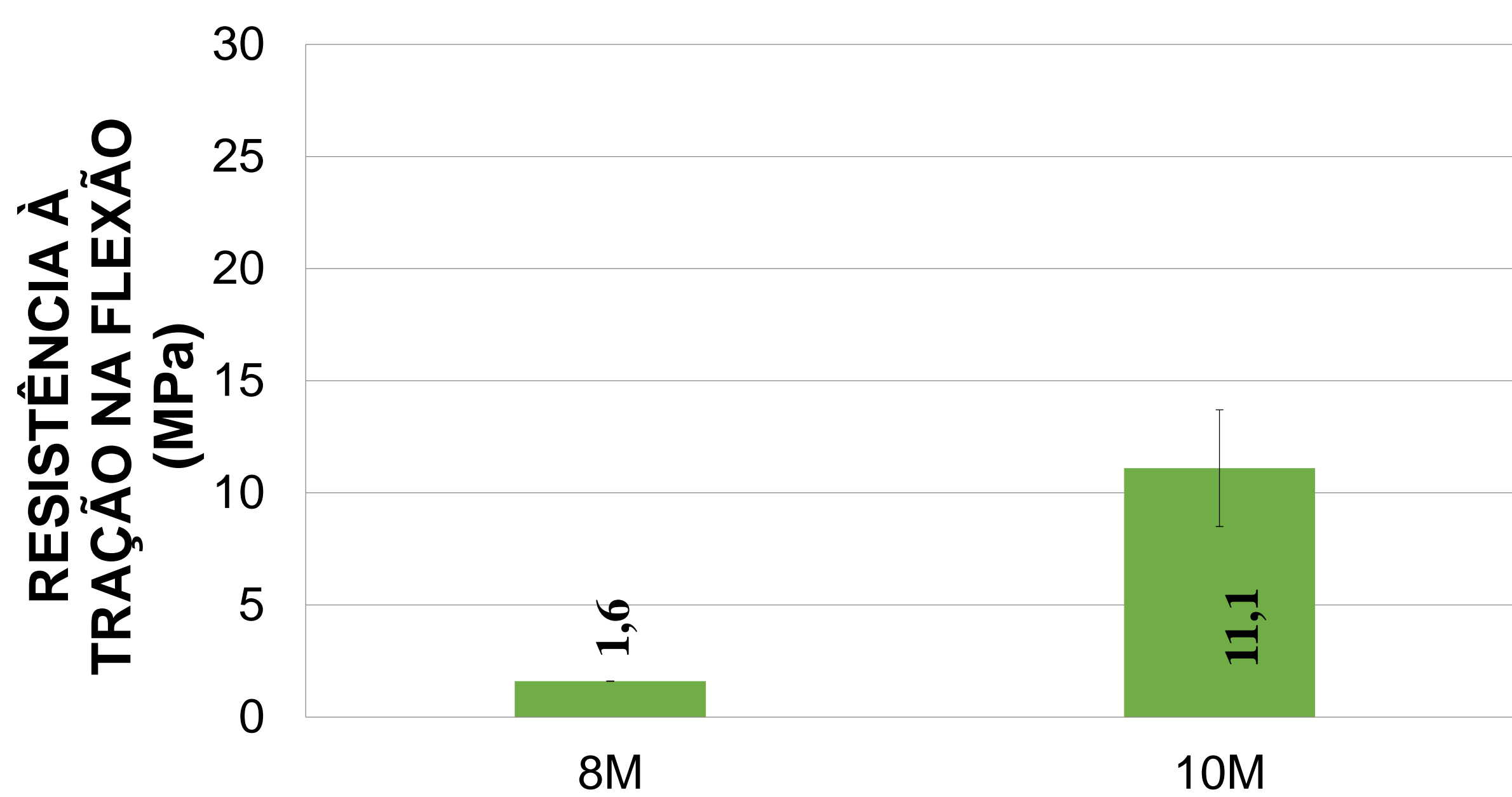


Gráfico 1: Resistência média à tração na flexão.

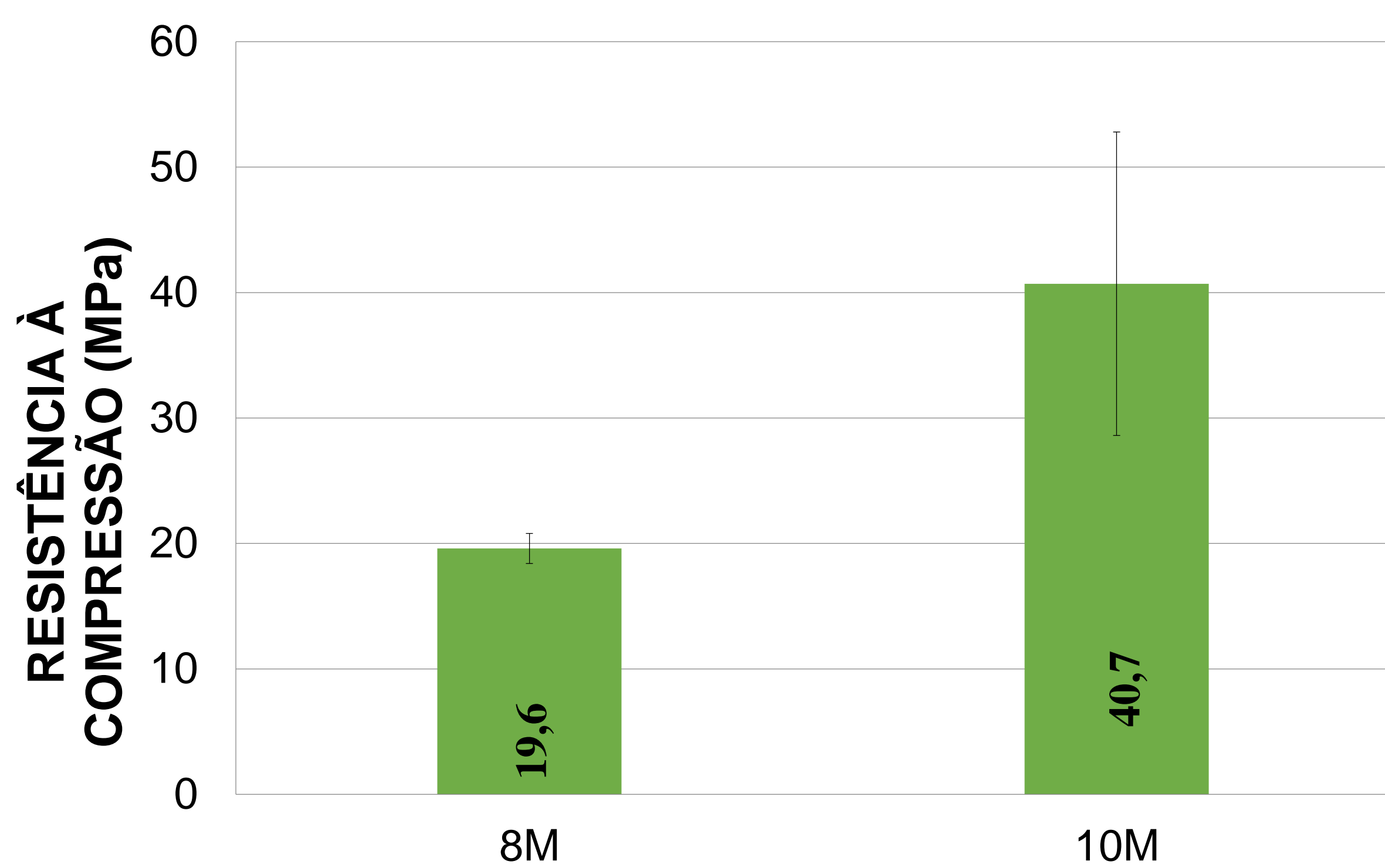


Gráfico 2: Resistência média à compressão.

Material ID	Ms (g)	Msat (g)	Absorção de água (%)
8M	86,3	94,9	10,0
10M	83,3	90,3	8,4

Tabela 3: Teores de absorção de água.



Figura 4: Corpos de prova com solução de 8M.

CONCLUSÕES

- O processo de moagem do rejeito e a síntese alcalina, por meio da ativação térmica, foram processos fundamentais para o enrijecimento das matrizes, tornando-as aptas a diversos usos na construção civil.
- O menor teor de absorção de água é também referente às maiores resistências obtidas no estudo, indicando uma matriz mais coesa e menos porosa. O aumento da concentração da solução de NaOH resultou em maiores resistências e menores teores de absorção de água, indicando uma ativação alcalina mais efetiva.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG, CAPES, CNPq e UFOP pelo apoio para a realização e apresentação dessa pesquisa. Também somos gratos pela infraestrutura e colaboração do Grupo de Pesquisa em Resíduos Sólidos - RECICLOS - CNPq.