

ESTUDO SOBRE O USO DE REJEITO DE MINÉRIO DE FERRO, IN-NATURA E SEGREGADO, COMO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Wanna Carvalho Fontes¹, Paula Dornelas Miranda¹, Jáderson Hugo de Paula¹, Luana Drago Kuster¹, Junio Oliveira dos Santos Batista¹, Guilherme Jorge Brigollini Silva¹, Ricardo André Fiorotti Peixoto¹

Universidade Federal de Ouro Preto - Departamento de Engenharia Civil, Laboratório de Materiais de Construção Civil.
Contato: wannarquit@gmail.com

RESUMO

Este estudo avaliou o uso de rejeitos de minério de ferro na produção de elementos construtivos como alternativa de mitigar os impactos das barragens de rejeito gerando oportunidades. O rejeito foi utilizado nas formas bruta e segregada (frações areia e argila). Após caracterização dos materiais, a fração argila foi utilizada para produção de cerâmica, que através de ensaios de caracterização física e mecânica, se mostrou compacta e resistente. Essa mesma argila quando queimada e moída, assim como o rejeito bruto, apresentou grande potencial pigmentante, sendo então utilizados como adição nos compósitos cimentícios; a fração arenosa e o rejeito bruto foram utilizados como agregados. Os ladrilhos hidráulicos produzidos com os rejeitos ao serem testados mecânica e fisicamente, apresentaram comportamentos satisfatórios. Vê-se potencial na utilização destes rejeitos na construção civil e deve-se considerar maior estudo visando utilização na produção industrial; esta trará benefícios à sustentabilidade e atenderá ainda mais o mercado, sempre mais exigente.

INTRODUÇÃO

As grandes quantidades de rejeitos geradas pela mineração demandam altos volumes de armazenagem e causam grandes prejuízos ao meio ambiente e à população. Aliado a isso, o alto consumo de minerais pela indústria de construção civil impulsiona sempre mais a busca por materiais sustentáveis. Visando atenuar tais questões, o uso de rejeitos de minério de ferro como material alternativo se mostra vantajoso ao substituir matérias-primas convencionais da construção.

Para beneficiamento deste rejeito, tem-se a segregação à seco. Processo este que gera as frações: minério de ferro concentrado, compostos argilosos e compostos silicosos, tornando possível aumentar e otimizar a utilização das frações argilosas e silicosas em revestimentos hidráulicos e cerâmicos.

Exportações 2014

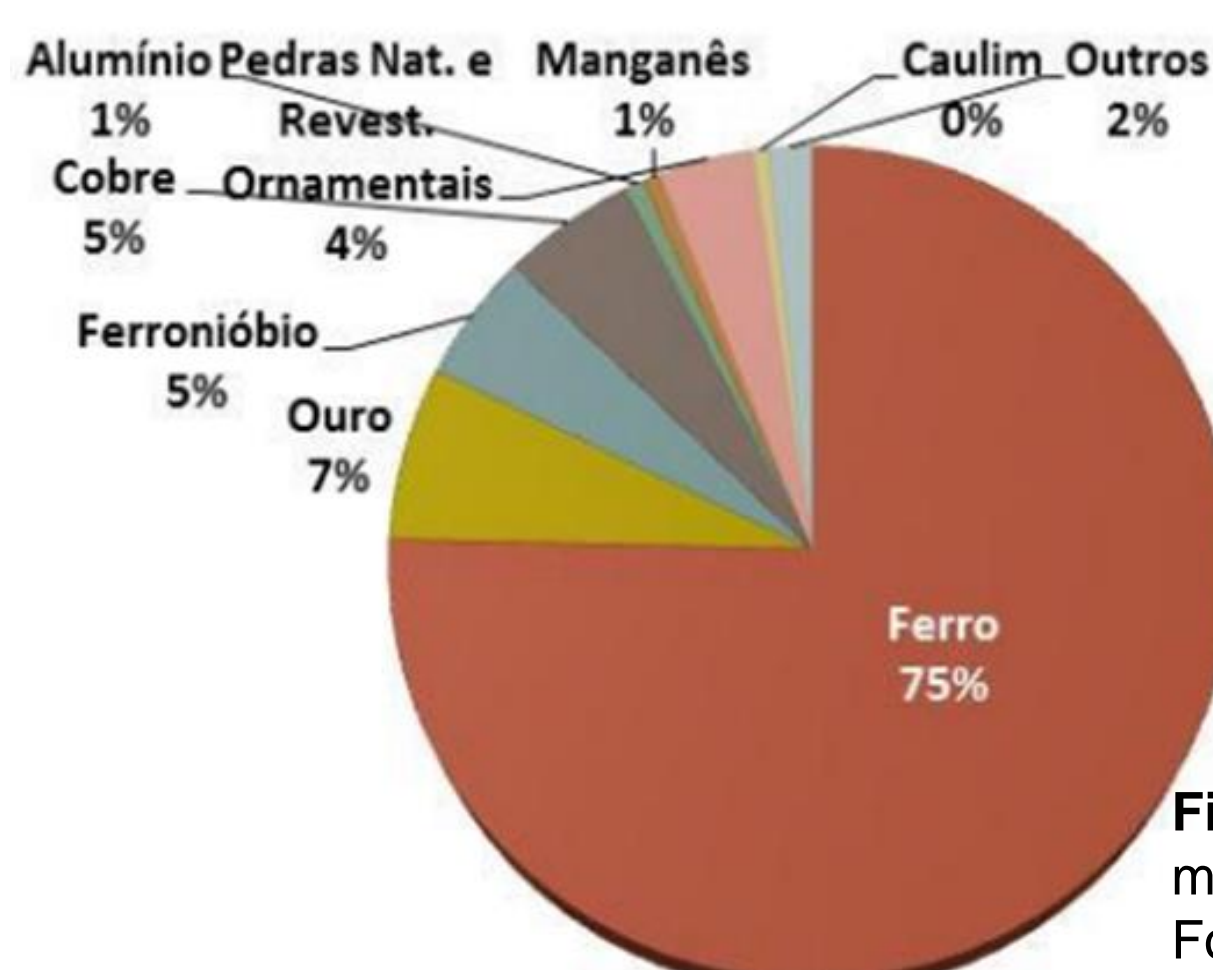


Figura 1: Percentual de exportações minerais em 2014. Fonte: IBRAM, 2015

OBJETIVO

Estudar o uso de rejeitos de minério de ferro como matéria-prima alternativa para produzir revestimentos cerâmicos e hidráulicos.

METODOLOGIA

Preparação e Caracterização dos materiais

Preparação:

- Segregação à seco de parte do rejeito bruto.

Caracterização:

- Composição química;
- Caracterização mineralógica; e
- Caracterização física:
 - Determinação de distribuição de tamanhos das partículas;
 - Massa específica e massa unitária;
 - Teor de umidade; e
 - Morfologia.

Produção e Caracterização do Revestimento Cerâmico

Produção:

- Fração argilosa + 10% de água;
- Mistura guardada em sacos plásticos por 24h;
- Placas produzidas por compressão uniaxial;
- Secagem das placas seguida por queima.

Caracterização:

- Retração linear;
- Resistência mecânica à flexão; e
- Porosidade aberta.

Produção e Caracterização do Revestimento Hidráulico

Produção:

- Fração areia e rejeito bruto – substituição ao agregado miúdo convencional (areia fina de rio);
- Fração argila e rejeito bruto – produção de pigmentos;
- Utilização de CP-V e aditivo superplastificante para compor a matriz.

Caracterização:

- Absorção de água;
- Índice de vazios;
- Massa específica;
- Resistência mecânica à flexão; e
- Análise de variação dimensional.

Referências

IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração. Informações sobre a economia mineral brasileira 2015. Disponível em: <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00005836.pdf>. Acesso em: 20 out. 18.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DAS FRAÇÕES DO REJEITO

	D50 (µm)	Massa específica (g/cm ³)	Massa unitária (g/cm ³)	Teor de umidade (%)
Rejeito Bruto	80	3.37	1.42	0.14
Argila	10	3.34	0.53	1.74
Areia	70	3.03	1.62	0.30

Tabela 1: Caracterização física das amostras de rejeito e suas frações.

Óxido	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Outros
Bruto	5.00	58.13	36.27	0.60
Argila	18.81	20.04	57.32	3.83
Areia	3.13	79.20	16.79	0.88

Tabela 2: Composição química das amostras de rejeito e suas frações (em percentual de óxidos).

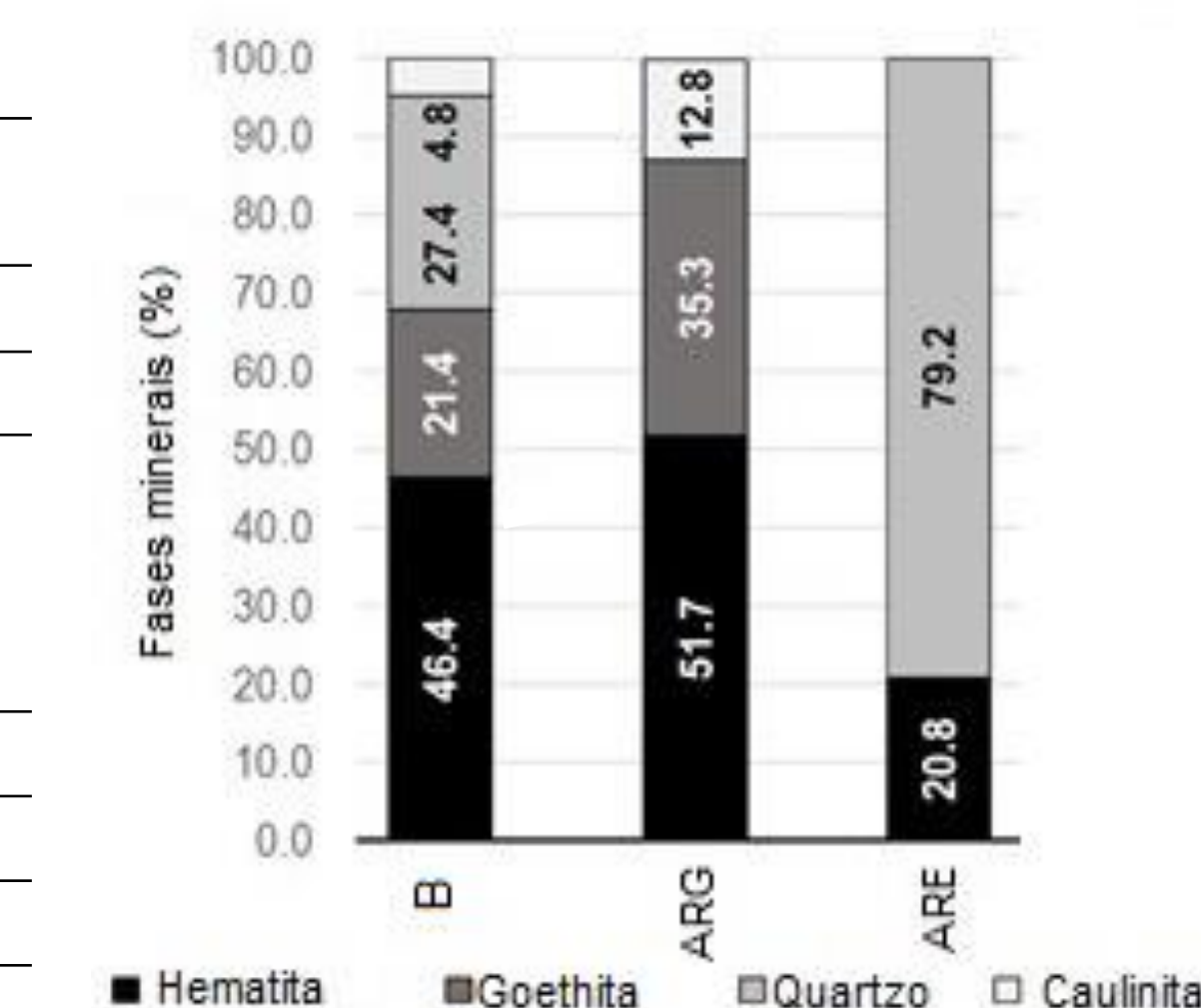
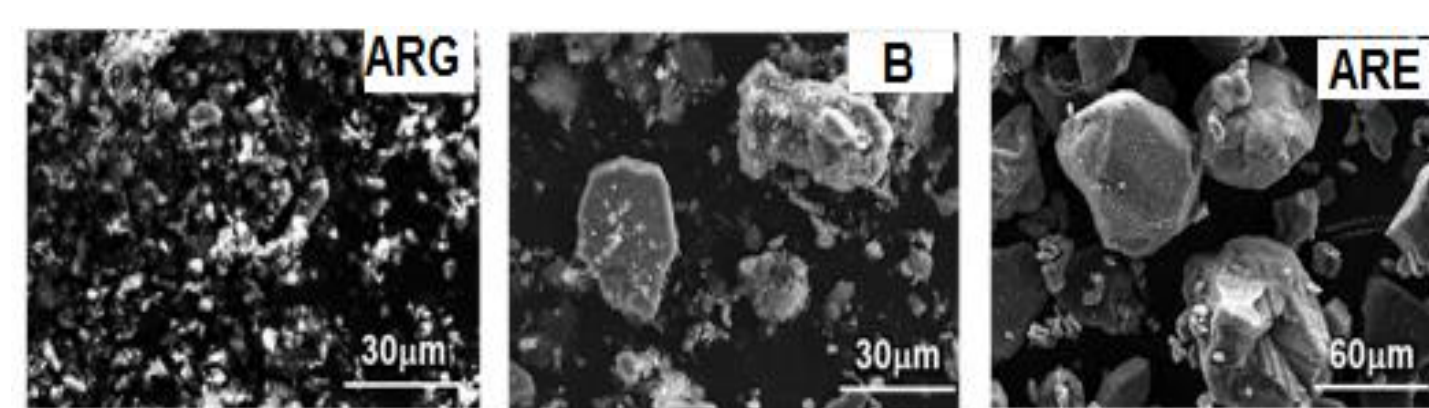


Figura 3: Composição mineralógica das amostras de rejeito e suas frações.

Figura 2: Micrografia das amostras de rejeito e suas frações.

CARACTERIZAÇÃO DOS REVESTIMENTOS CERÂMICOS

■ Absorção de água ■ Retração Linear ■ Resistência à Flexão

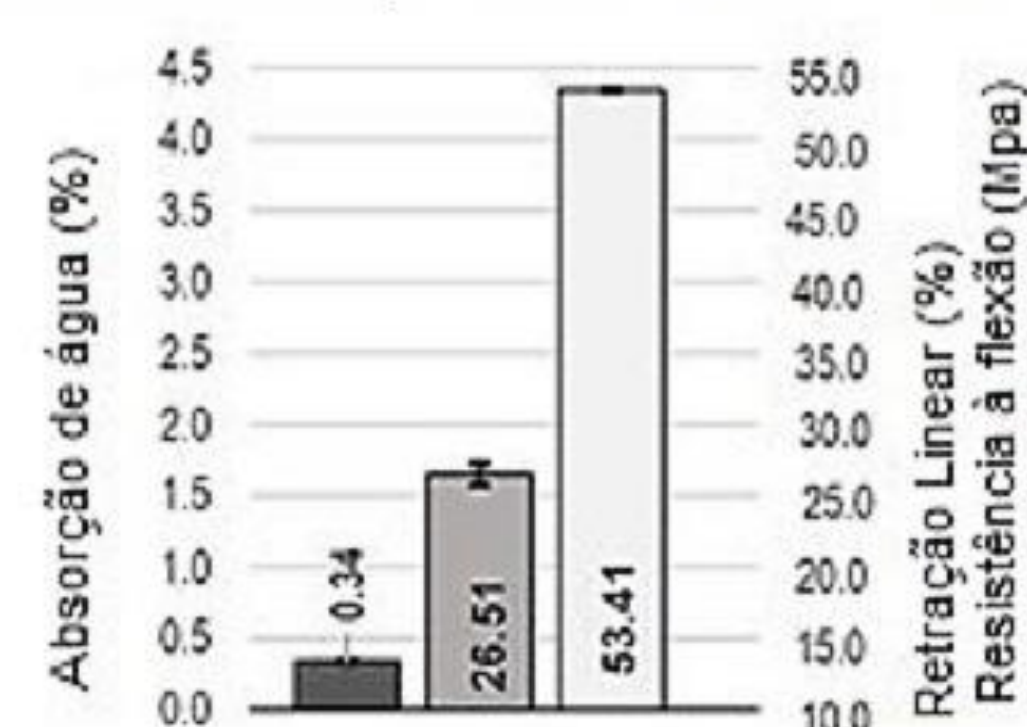


Figura 4: Absorção de água, retração linear e resistência a flexão das amostras de revestimento cerâmico.

CARACTERIZAÇÃO DOS REVESTIMENTOS HIDRÁULICOS

□ Absorção de água □ Índice de vazios ● Massa específica

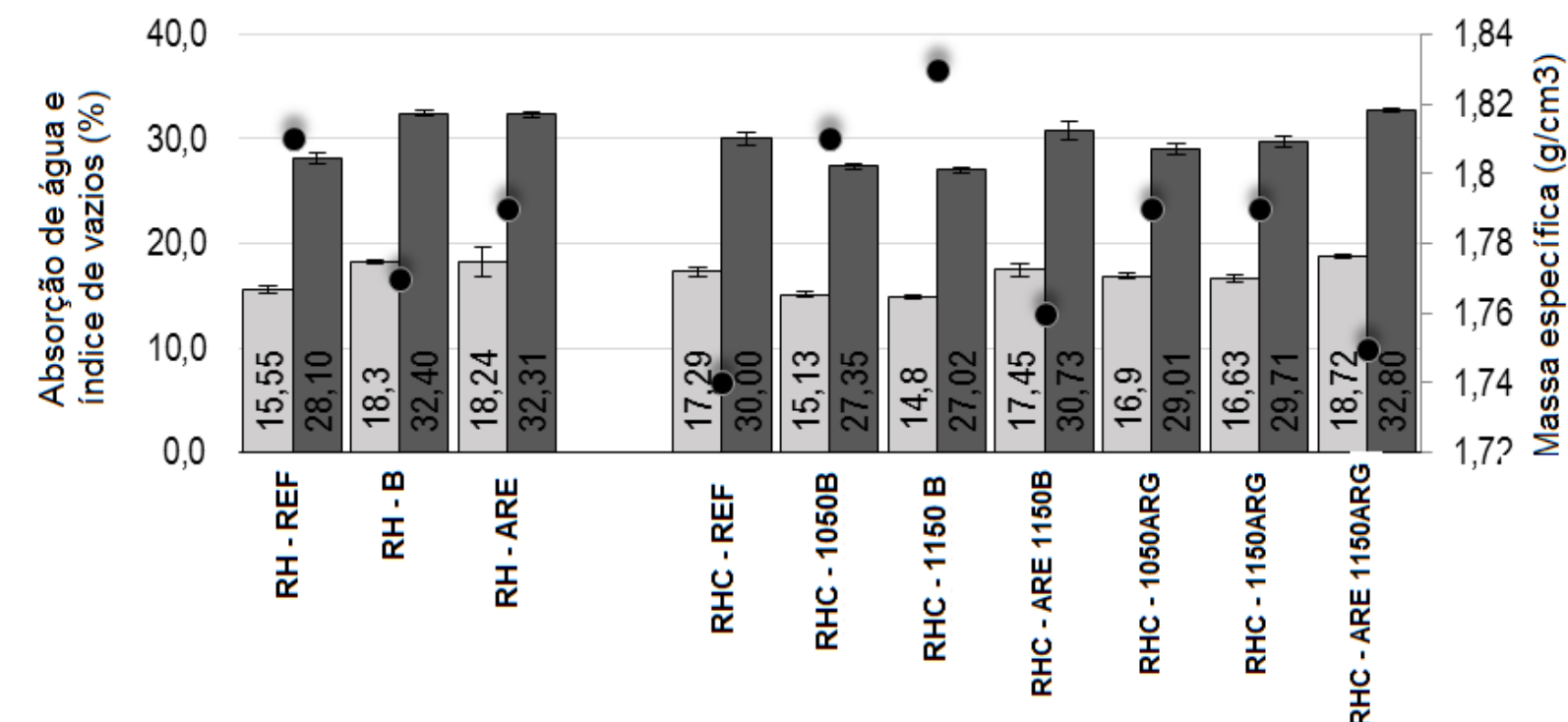


Figura 5: Características físicas das amostras de revestimento hidráulico.

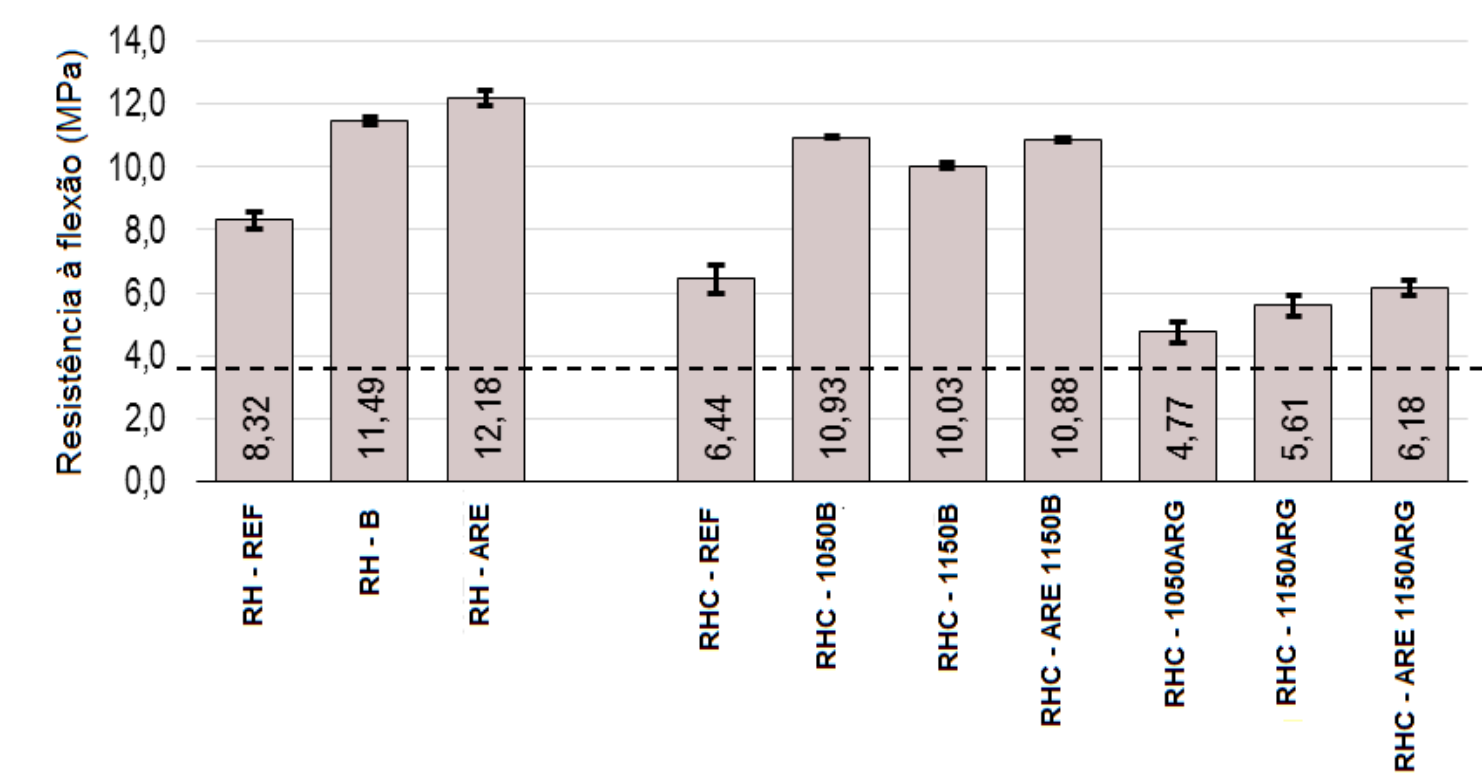


Figura 6: Resistência à tração na flexão das amostras de revestimento hidráulico.

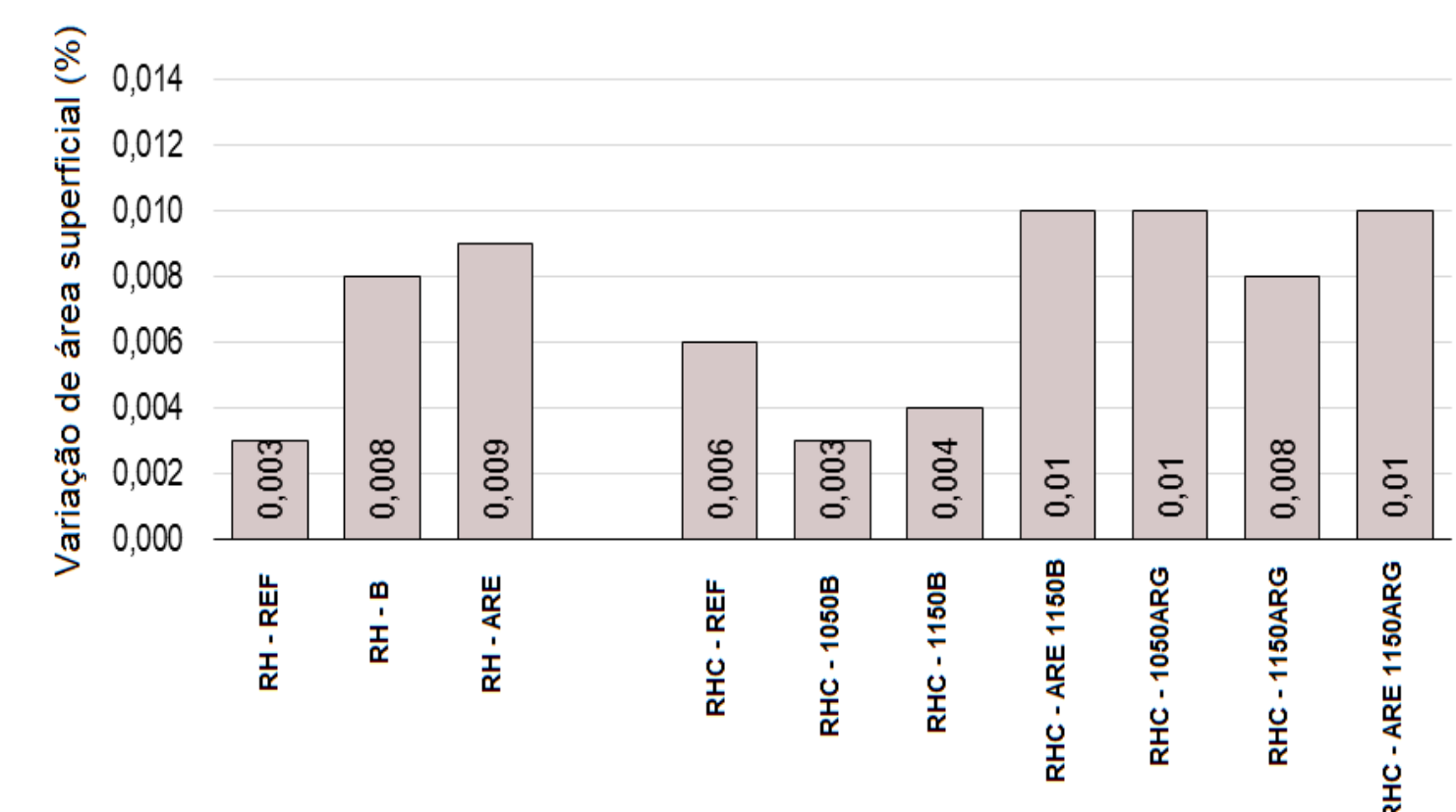


Figura 7: Variação dimensional das amostras de revestimento hidráulico.

CONCLUSÕES

- Argila de rejeito apresentou plasticidade e resistência adequadas ao corpo verde e quando queimada, desenvolveu vidro e mullita;
- A cerâmica obtida mostra brilho castanho escuro, é compacta e de alta resistência mecânica.
- Argila e rejeito bruto desenvolveram potencial pigmentante quando queimados e moídos; e
- Os Revestimentos hidráulicos produzidos com rejeitos apresentaram bons resultados físicos e mecânicos.

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.