

Condutividade Térmica de Argamassas com Incorporação de Resíduos

Julia C. Mendes¹, Rodrigo R. Barreto¹, Ana Carolina B. de Paula¹, Guilherme J. Brigolini¹, Ricardo A.F. Peixoto¹

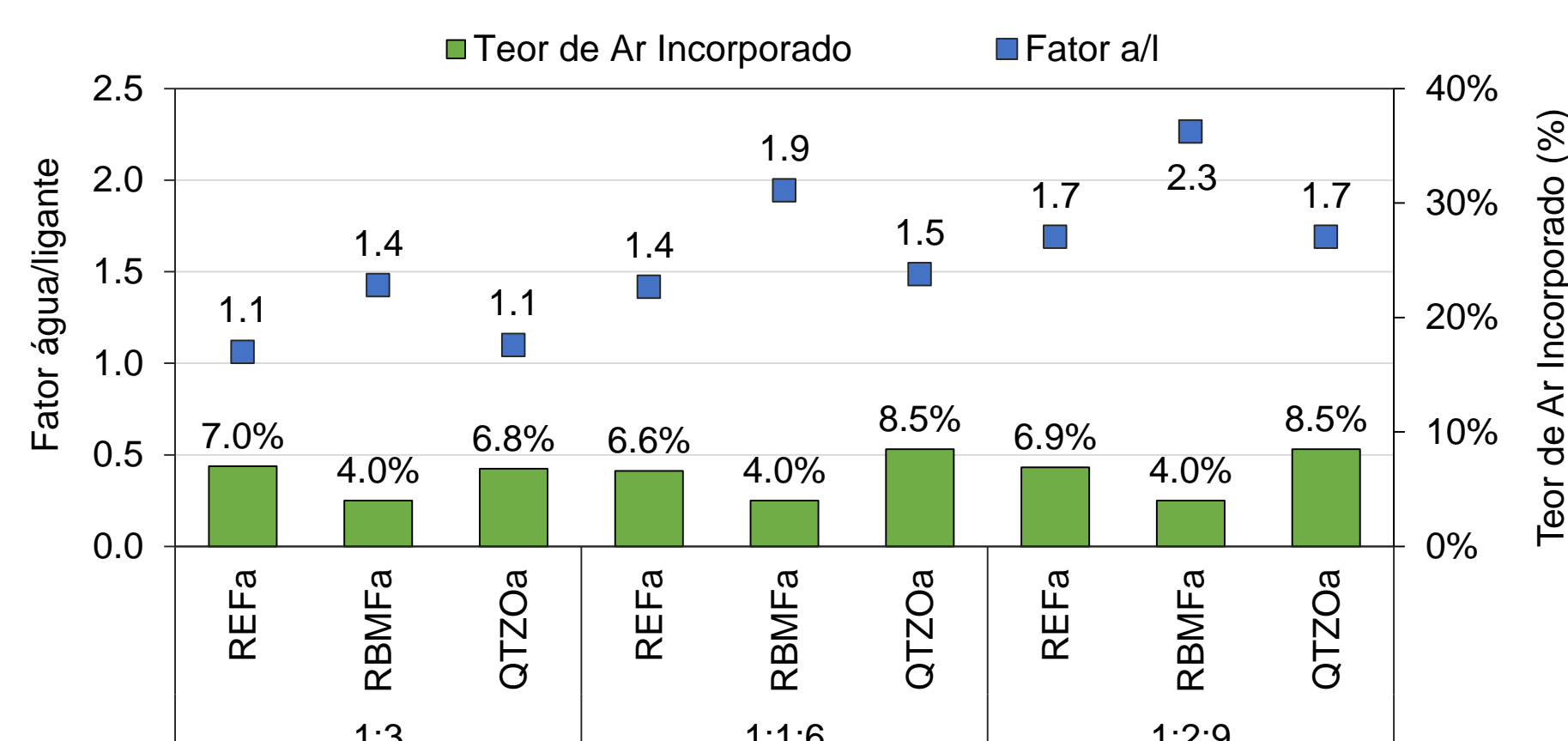
¹Laboratório de Materiais de Construção Civil, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. CEP 35400-000
Autor correspondente: Prof. Júlia Castro Mendes. E-mail: jcmendes.eng@gmail.com

RESUMO

Uma das propriedades mais influentes no desempenho térmico de uma edificação é a condutividade térmica dos materiais de sua vedação. Nesse sentido, o presente estudo avalia a condutividade térmica de argamassas de revestimento e assentamento cujos agregados foram completamente substituídos por resíduos. Além de areia de rio (REFa), testamos rejeito de barragem de minério de ferro (RBMFa) e resíduo da mineração de quartzito (QTZOa). A condutividade térmica foi determinada pelo método de fluxo de calor. Além disso, realizou-se ensaios de teor de ar incorporado, massa específica e porosidade. Observou-se que os agregados reciclados obtiveram desempenho térmico similar ou superior à areia natural de rio, e esse resultado está mais ligado à morfologia da matriz do que à composição química dos agregados. Assim, conclui-se que o uso dos resíduos estudados em argamassas é uma forma sustentável de mitigação do consumo energético de edificações.

CARACTERIZAÇÃO DAS ARGAMASSAS

Figura 3 - Percentual de ar incorporado e relação água/ligantes (a/l) das argamassas produzidas com agregado natural (REFa), rejeito de barragem de minério de ferro (RBMFa) e quartzito frível (QTZOa)



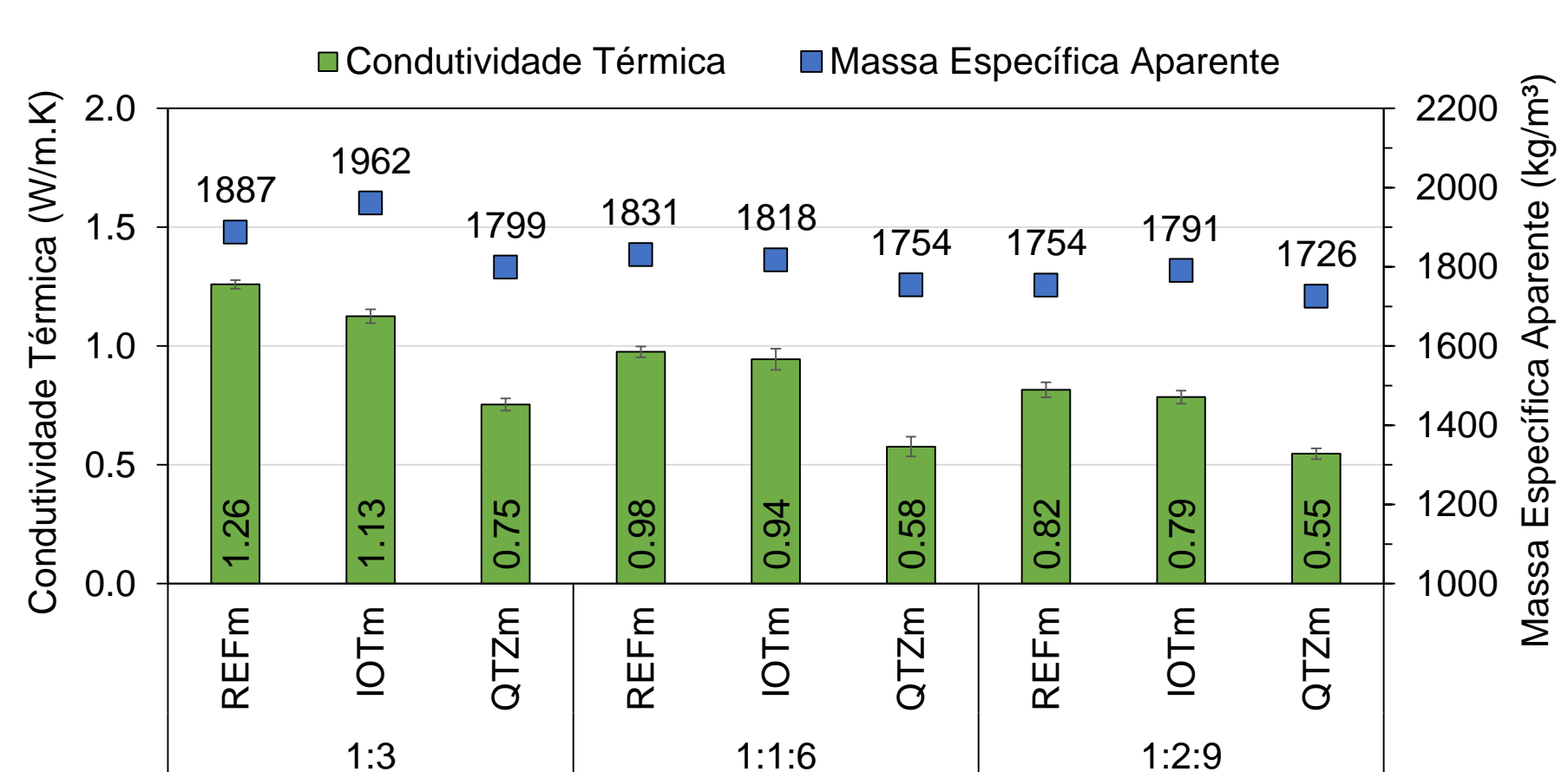
- Aumento do TAI com o aumento do volume de cal e no fator a/l (Exceto RBMF).
- QTZO → maior TAI devido a forma angular das partículas.
- RBMF reteve menos ar e apresentou a maior relação a/l → material fino.

INTRODUÇÃO



Objetivo Geral: Investigar o comportamento térmico de matrizes cimentícias não convencionais.

Figura 4 - Condutividade térmica e massa específica aparente das argamassas produzidas com agregado natural (REFa), rejeito de barragem de minério de ferro (RBMFa) e quartzito frível (QTZOa)



- A condutividade térmica e a massa específica possuem o mesmo comportamento.
- Maior teor de cal, menor a condutividade térmica das misturas.
- Redução da condutividade térmica reduz a taxa de transferência de calor entre os ambientes interno e externo.
- Condutividade reduzida melhora o desempenho térmico de um edifício.

METODOLOGIA

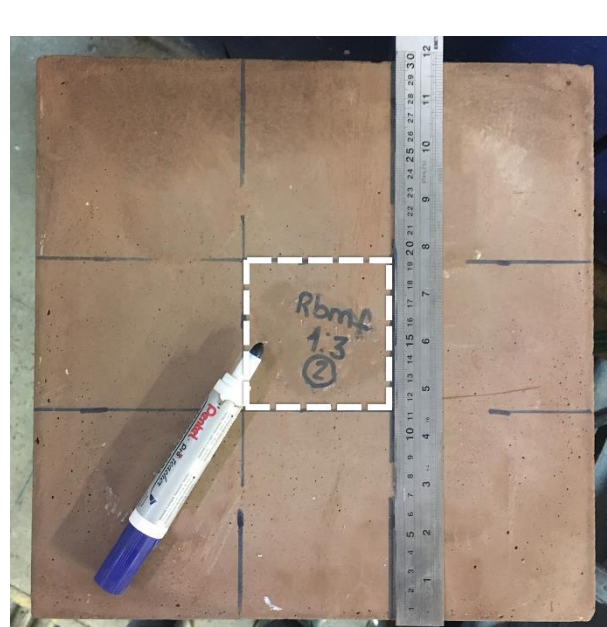
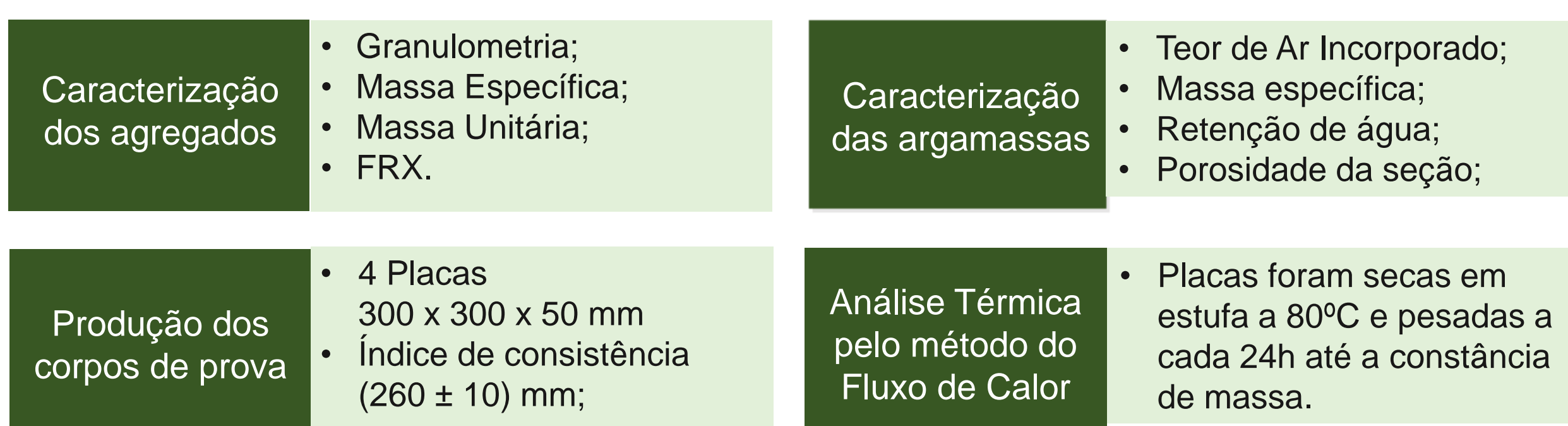
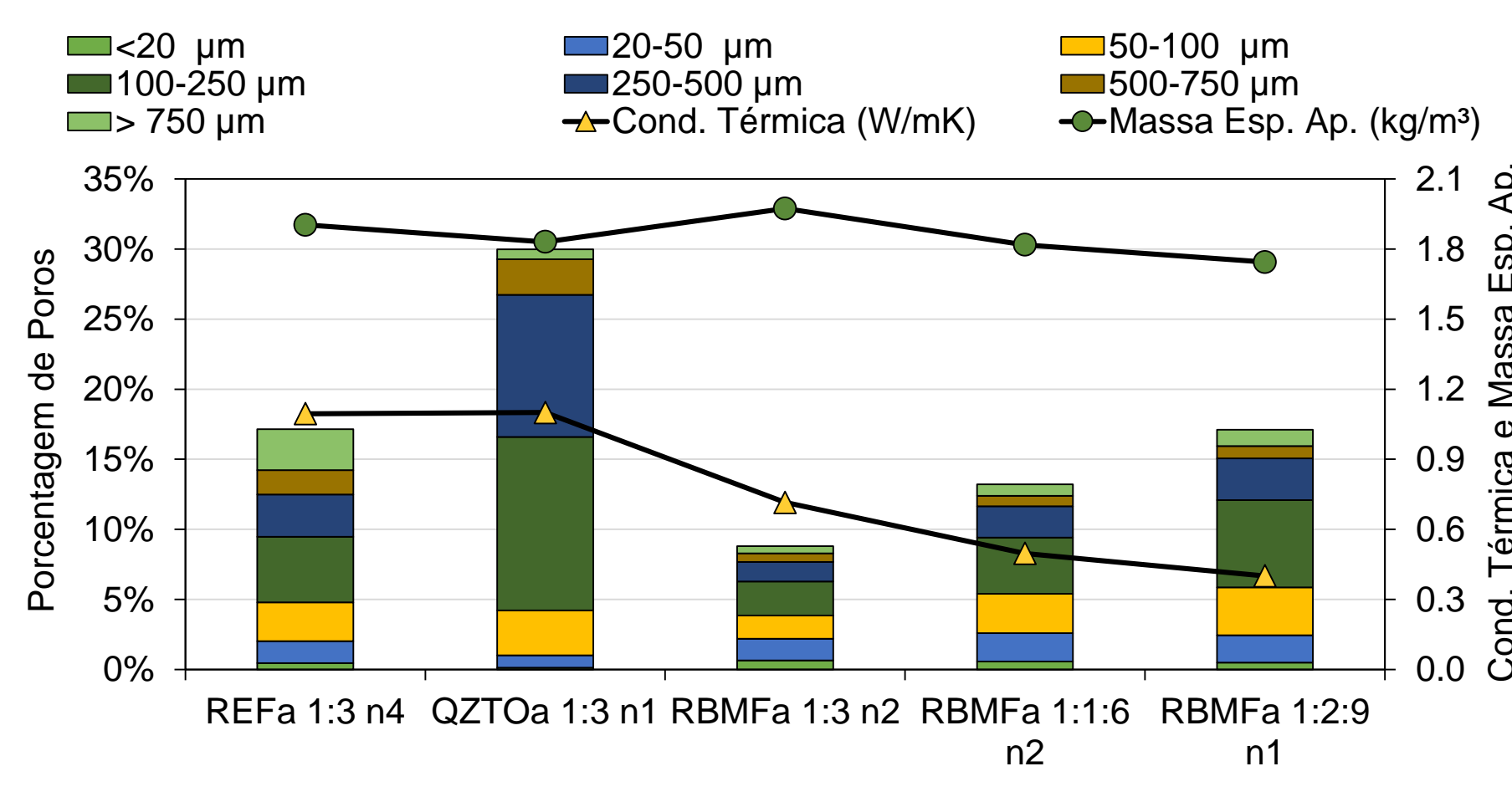


Figura 5 - Porosidade total e distribuição absoluta do volume de poros (por raio), juntamente com a condutividade térmica e densidade aparente de argamassas. Nota: n# é o número da amostra.

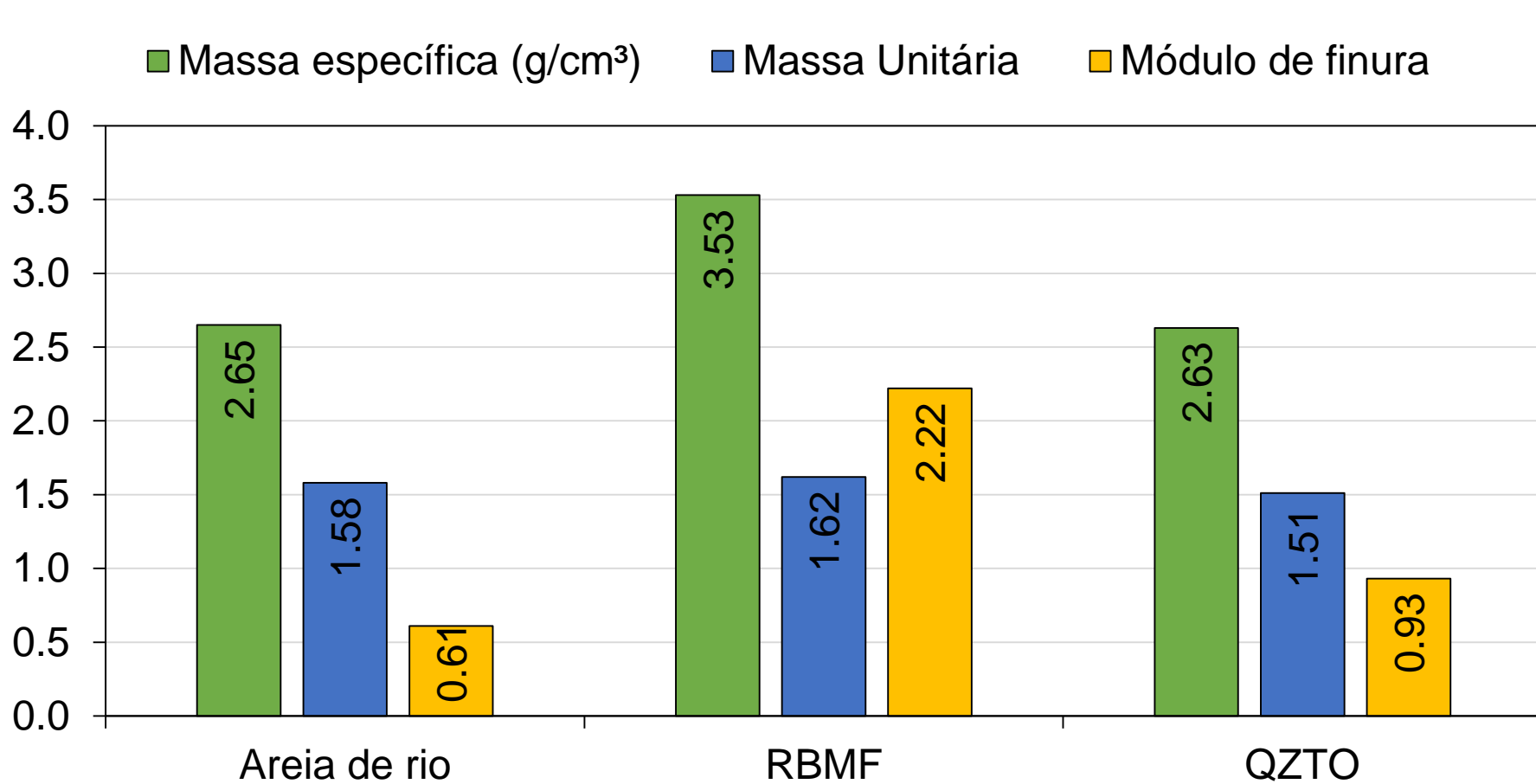


- A cond. térm. entre diferentes tipos de argamassa não está diretamente relacionada à sua massa específica aparente.
- A com. térm. não está relacionada apenas à porosidade absoluta, mas também à distribuição do tamanho dos poros.
- Quanto maior o número de poros menores (<20 µm), menor a condutividade térmica.

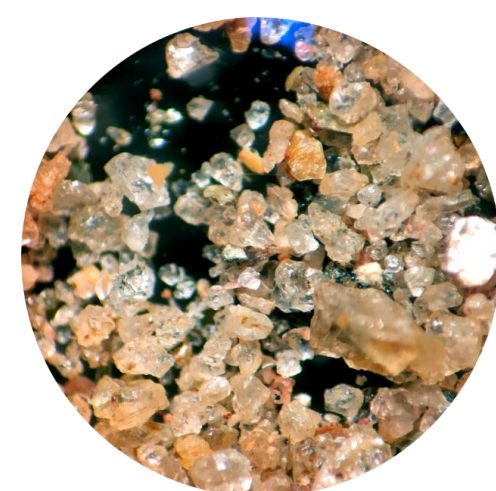
RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS

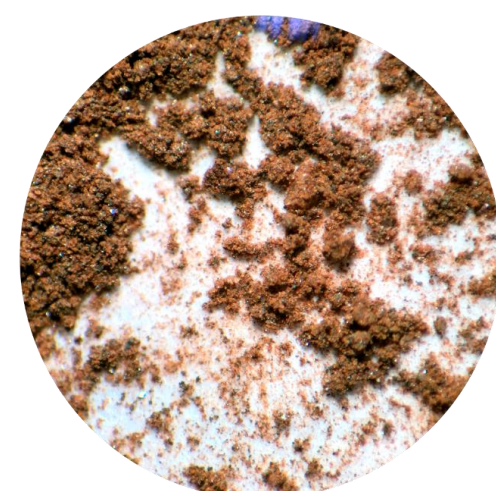
Figura 1 - Massa específica, massa unitária e Módulo de finura dos agregados



AN = Areia Natural



RBMF = Rejeito de Barragem de Minério de Ferro



QTZO = Rejeito da Mineração de Quartzito

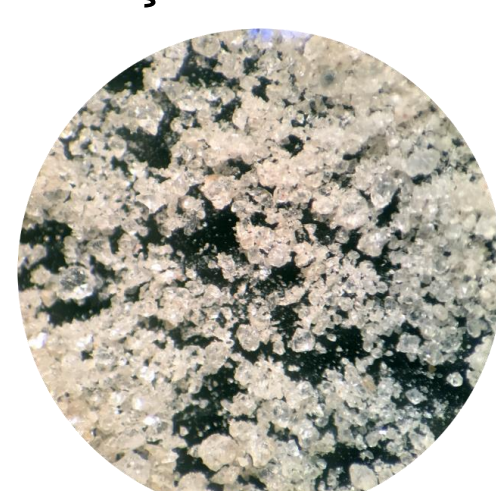
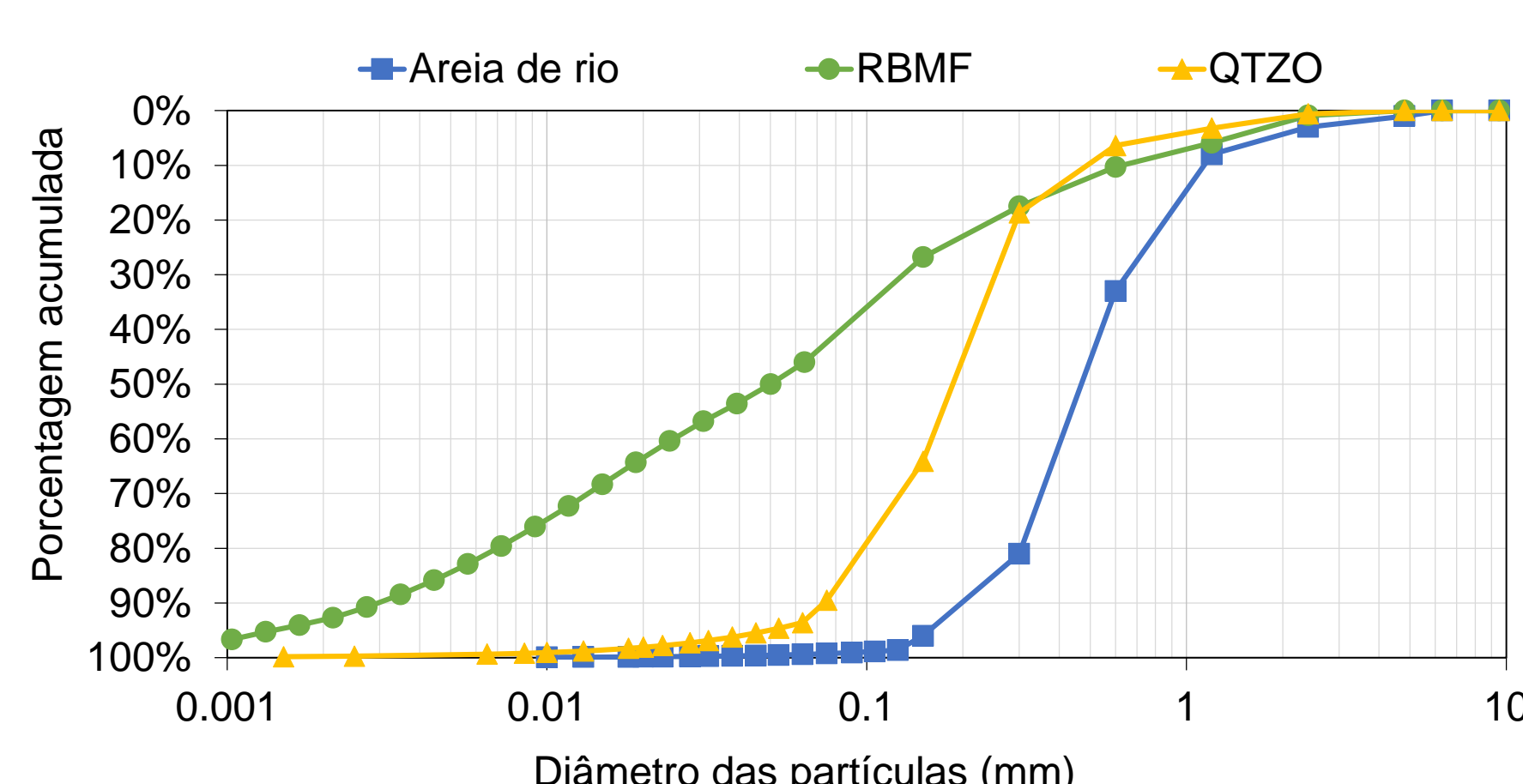


Figura 2 - Faixas granulométricas da areia natural e resíduos



CONCLUSÕES

As proporções, tamanhos e formas dos materiais influenciam o sistema de poros da matriz, que por sua vez resulta em um maior ou menor potencial de condução de calor.

Assim destaca-se:

1. O tipo de agregado tem influência significativa na condutividade térmica das argamassas; não só pela sua composição química e condutividade térmica, mas principalmente devido à morfologia que ele produz na matriz cimentícia.
2. Argamassas com RBMF apresentam menor condutividade térmica entre todos os agregados testados. O efeito filler e retenção de água promovidos por este material levaram a um sistema de poros refinado e, portanto, menor condutividade térmica.
3. Dentro das argamassas estudadas, observou-se que poros menores isolados são mais eficazes que poros maiores, melhorando o isolamento térmico, mesmo que a porosidade total da argamassa seja menor.

Portanto, este trabalho visa melhorar a compreensão dos fatores que afetam a condutividade térmica de matrizes cimentícias. Como consequência, esperamos contribuir para um menor impacto ambiental de edifícios e indústrias, para reduzir as patologias causadas por gradientes térmicos e, finalmente, contribuir para o desenvolvimento tecnológico de compostos cimentícios.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

- Fontes, W., Mendes, J., Silva, S. & Peixoto, R., 2016. Mortars for laying and coating produced with iron ore tailings from tailing dams. *Con. Build. Mat.*, V 112, p. 988–995.
- Smith, D. S. et al., 2013. Thermal conductivity of porous materials. *J. Mater. Res.*, 28(17), pp. 2260-2272.
- Akutstu, M. & Sato, N., 1988. *Propriedades termofísicas de materiais e componentes de construção.*, São Paulo: PINI.

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.