

# AVALIAÇÃO DE ARGAMASSAS DE ALTA RESISTÊNCIA COM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE CIMENTO POR FINOS DE ESCÓRIA DE ACIARIA

Tainá Varela de Melo<sup>1</sup>; José Maria Franco de Carvalho<sup>2</sup>; Ricardo André Fiorotti Peixoto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Civil, Bolsista CNPq, DECIV / EM / Laboratório de Materiais de Construção Civil / UFOP  
<sup>2</sup> Professor Co-orientador, M.Sc, DEC / UFV; Doutorando, DECIV / EM / Laboratório de Materiais de Construção Civil / UFOP  
<sup>3</sup> Professor orientador, D.Sc, DECIV / EM / Laboratório de Materiais de Construção Civil / UFOP

Contato: tainavarela@hotmail.com

## RESUMO

Tendo em vista a crescente preocupação com as questões ambientais e implicações econômicas e legais no que se refere à aspectos de sustentabilidade e eficiência de processos, a busca por parte dos segmentos industriais de um adequado gerenciamento de seus resíduos tem impulsionado pesquisadores na busca por soluções. A indústria do aço se destaca pela quantidade e características de suas escórias. As escórias de aciaria são materiais inorgânicos ricos em Ca, Si e Fe, na forma de silicatos e óxidos, com características que apresentam certas similaridades com matérias primas utilizadas pela indústria da construção civil. Esta última, por sua vez, se destaca pela elevada demanda de materiais naturais e de baixo custo e apresenta grande potencial de absorção de rejeitos reciclados, com destaque na aplicação destes em matrizes cimentícias. O presente trabalho apresenta um estudo envolvendo produção de argamassas de alta resistência mecânica com substituição parcial de cimento por dois finos produzidos com escória de aciaria, obtidos por dois processos de moagem: convencional e de alta eficiência. Os teores de substituição aplicados foram de 0% a 60% e os resultados mostraram que foi possível alcançar alta resistência com consumos reduzidos de cimento, o que implica em redução de custo, elevado consumo de material reciclado e redução de impactos causados pela produção do cimento.

## INTRODUÇÃO

### Sustentabilidade

- Gerenciamento dos resíduos gerados pela indústria de aço;
- reciclagem e reutilização de resíduos sólidos;
- diminuição do consumo de recursos naturais.

### Escória de Aciaria

- Possuem propriedades adequadas para a sua utilização na produção de cimentos e como agregados para a construção civil.

### Argamassas com substituição parcial de cimento por escória

- Elaboração de filers a partir da escória de aciaria;
- economia no consumo de cimento;
- argamassas de alta resistência;
- argamassas com características similares às tradicionais.

## OBJETIVO

Produção e avaliação física e mecânica de argamassas de alta resistência produzidas com substituição parcial de cimento por finos de escória de aciaria.

## METODOLOGIA

### Materiais

- Areia natural quartzosa;
- Superplastificante;
- cimento CPV;
- escória de aciaria LD.

### Preparação dos Materiais

- Caracterização da areia;
- produção dos finos de escória (filers);
- caracterização dos filers.

### Projeto do Traço da Argamassa

- Ensaio de empacotamento;
- dosagem do superplastificante.

### Argamassa

- Preparação dos corpos de prova de argamassa;
- caracterização física;
- caracterização mecânica.

## ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO



Filer de escória de aciaria

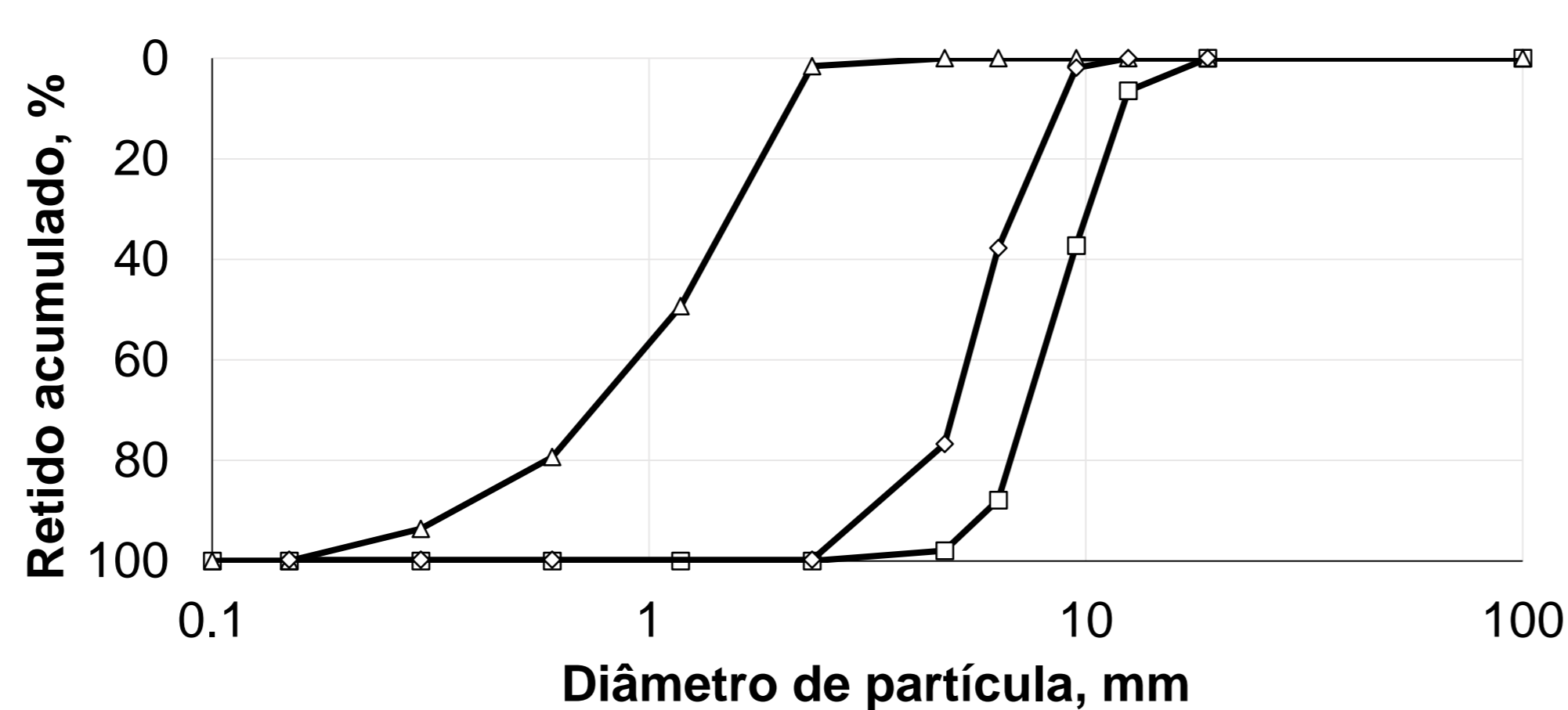
Corpo de prova seccionado

Ensaio de resistência à compressão

## RESULTADOS

### CARACTERIZAÇÃO DOS AGREGADOS

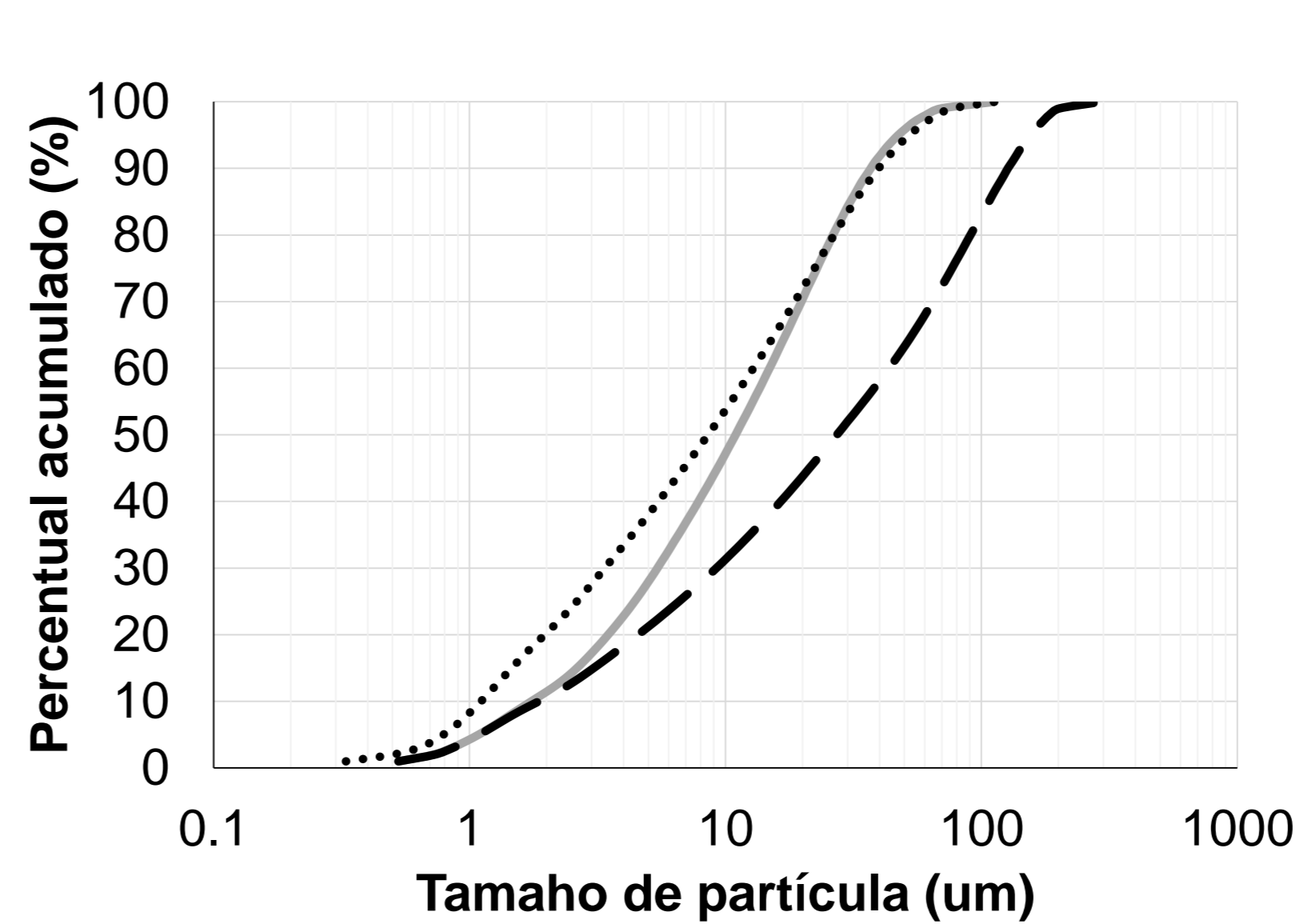
Material	Areia quartzosa	Pedra britada	Escória LD
Massa específica	2,681	2,643	3,770
Massa unitária	1,532	1,558	1,945
Teor de material pulverulento	0,80	2,34	3,62
Teor de umidade	0,18	0,10	1,44



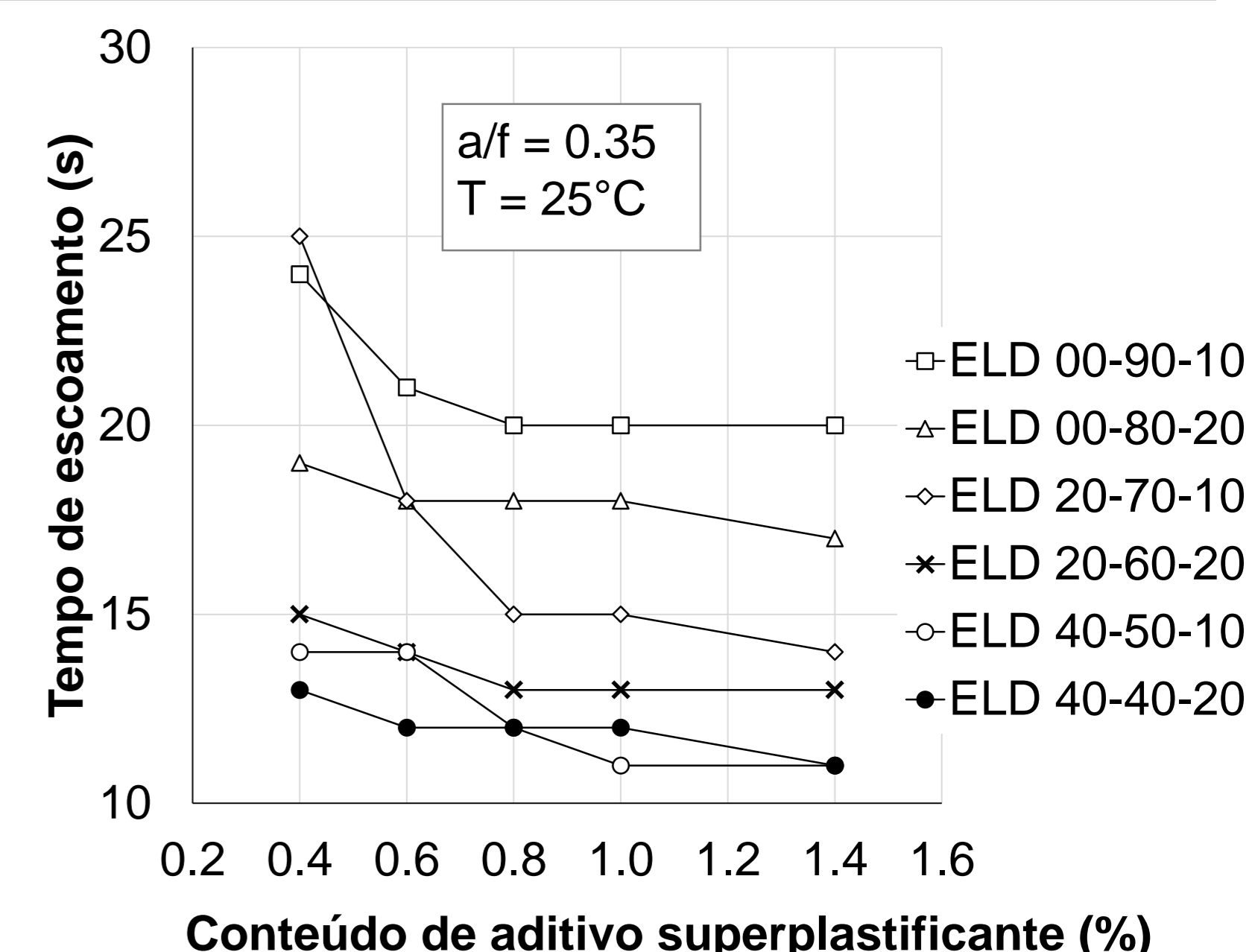
Características físicas dos agregados empregados na pesquisa

Distribuição granulométrica dos agregados convencionais e reciclados

### GRANULOMETRIA DOS FÍLERS DE ESCÓRIA E DOSAGEM DO SUPERPLASTIFICANTE

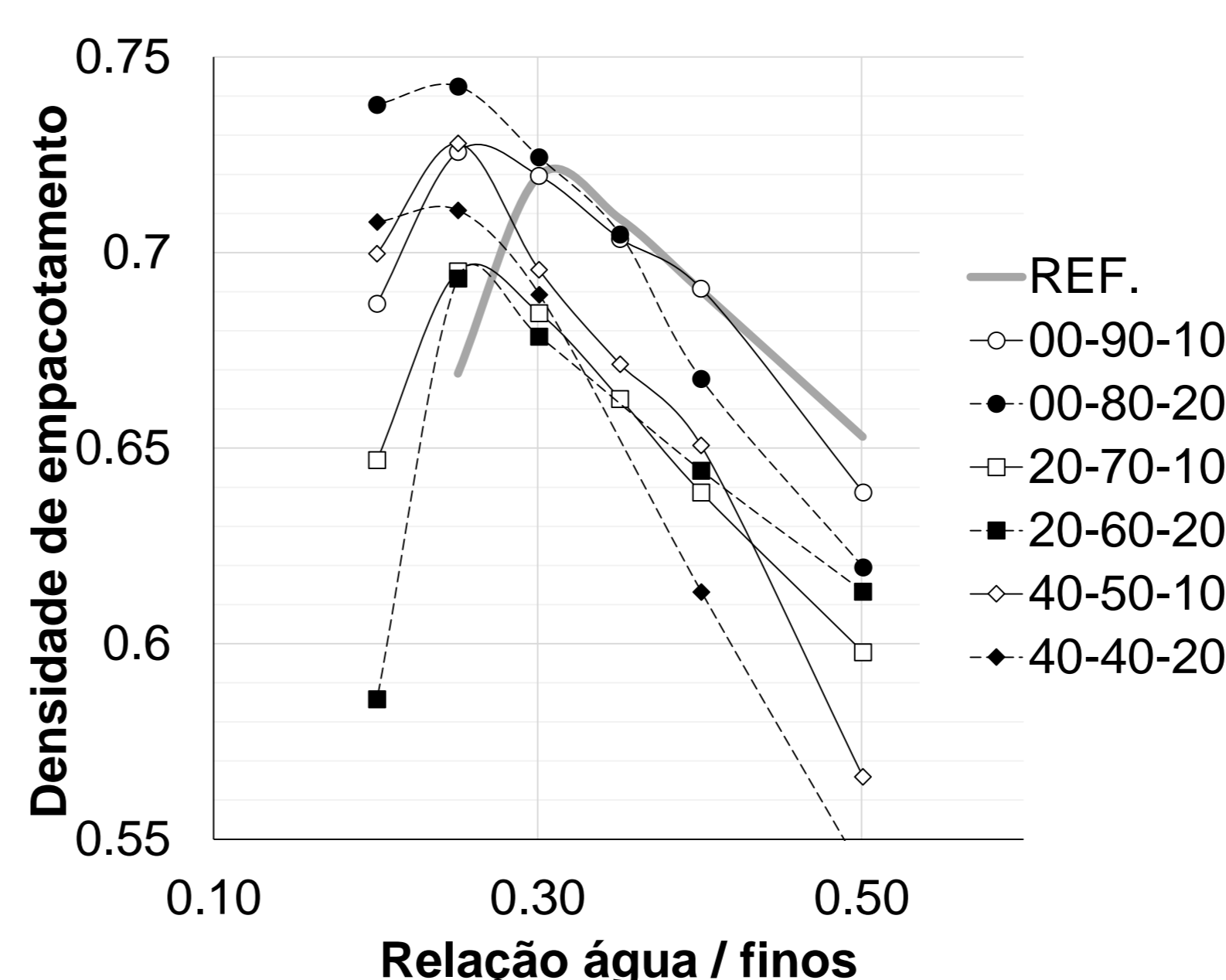


Distribuição granulométrica dos finos utilizados na pesquisa

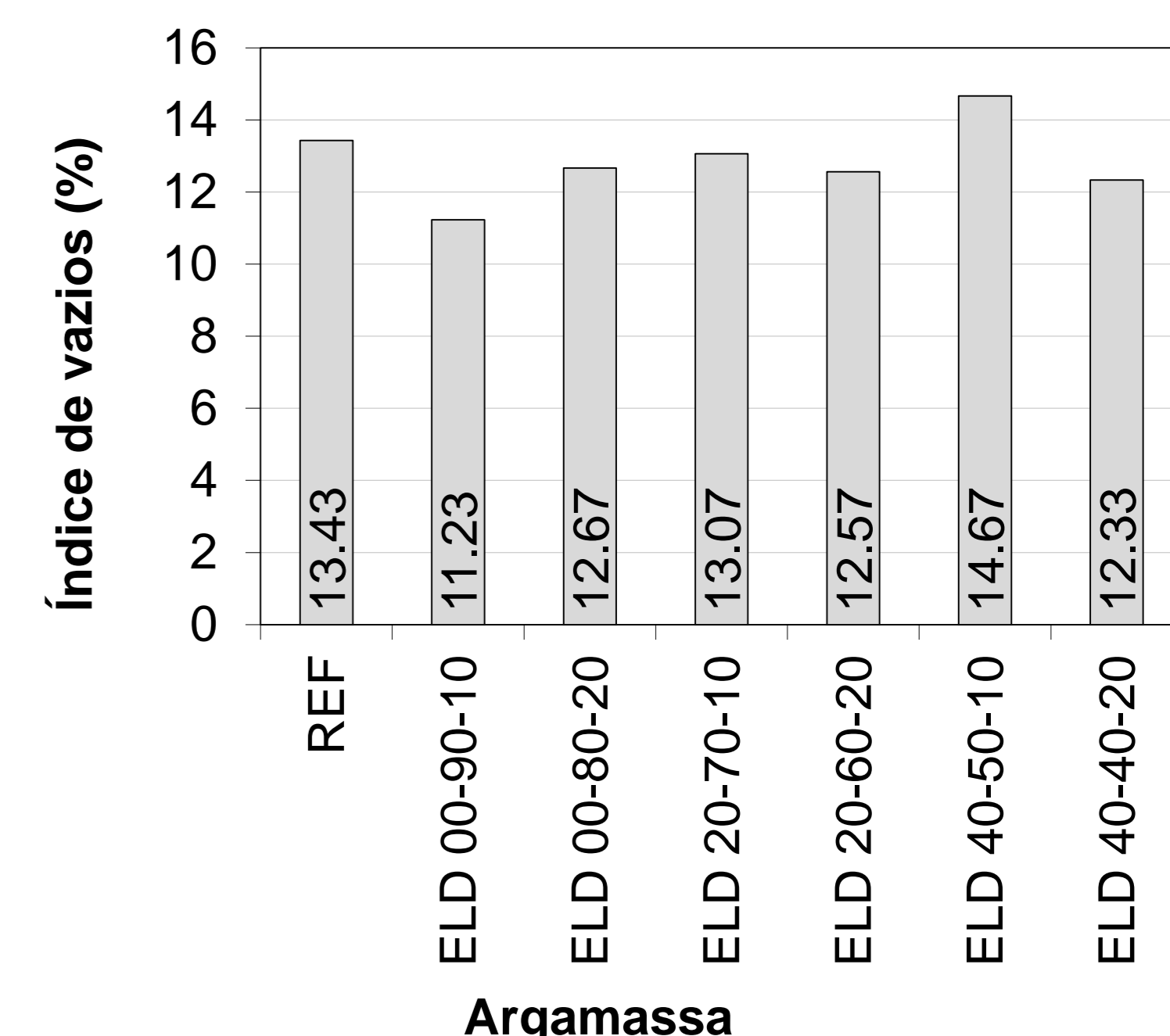


Resultados dos ensaios de viscosidade e dosagem de aditivo

### GRAU DE EMPACOTAMENTO, DETERMINAÇÃO DA RELAÇÃO ÁGUA/FINOS E ÍNDICE DE VAZIOS DAS ARGAMASSAS

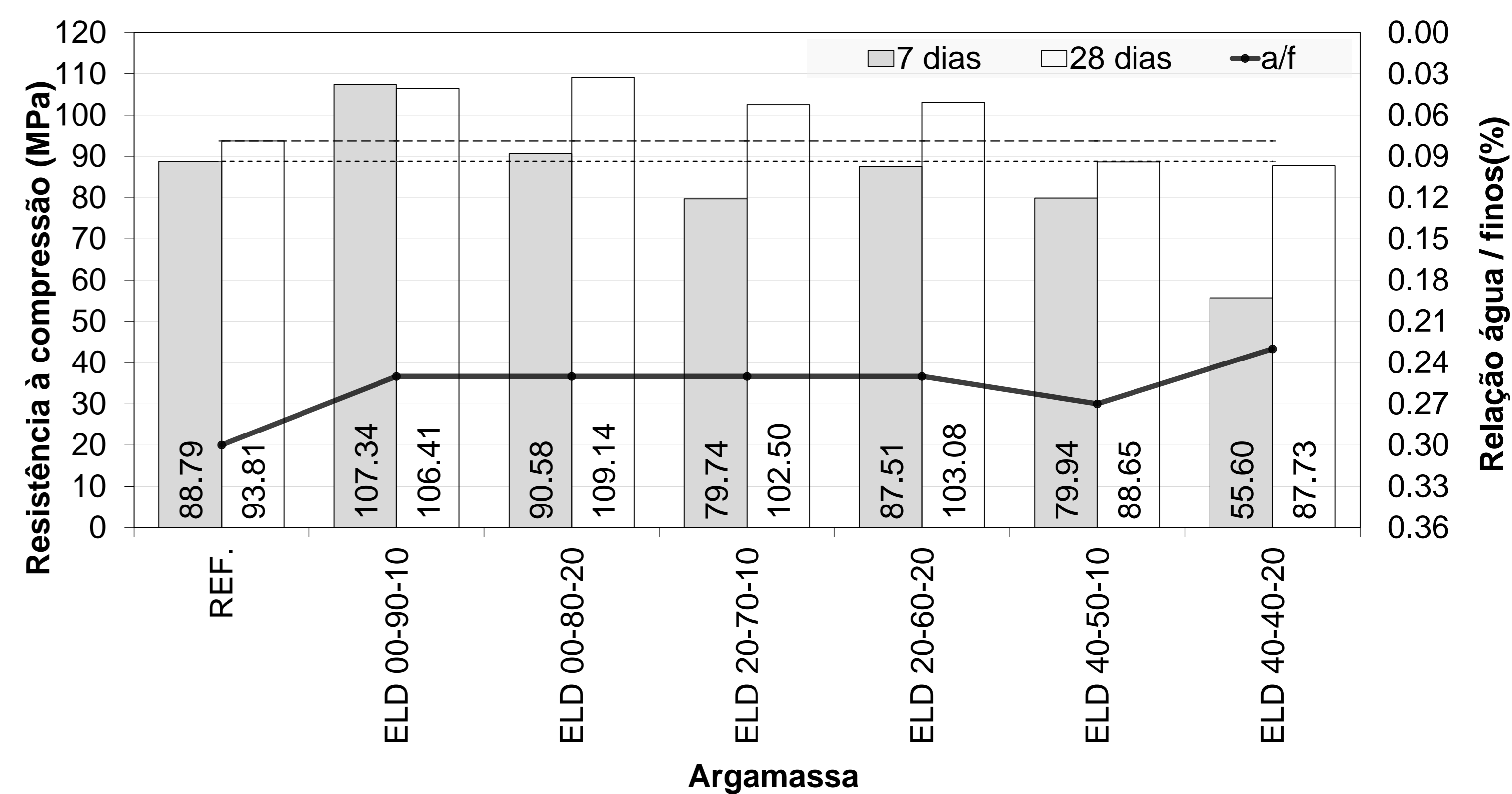


Resultados dos ensaios de empacotamento



Resultados dos ensaios de índice de vazios das argamassas estudadas

### CARACTERIZAÇÃO MECÂNICA DAS ARGAMASSAS



Resultados dos ensaios de resistência à compressão das argamassas estudadas

## CONCLUSÕES

- Os finos de escória produzidos por processo de moagem convencional e moagem de alta eficiência atingiram graus de finura satisfatórios.
- Os traços elaborados se mostraram adequados para os propósitos da pesquisa, permitindo a produção de argamassa densamente empacotadas.
- As argamassas produzidas se mostraram mecanicamente competentes, sendo que em teores de substituição de até 40%, todos os resultados excederam os apresentados pela argamassa de referência.
- Os resultados de caracterização física mostraram que as matrizes obtidas apresentaram reduzida absorção de água e índice de vazios.
- Dessa forma foi proposta, desenvolvida e apresentada uma pesquisa que atingiu as expectativas, evidenciando que a substituição parcial do cimento por finos de escória é tecnicamente adequada para a obtenção de matrizes cimentícias de elevada resistência mecânica.

Agradecimentos

UFOP, UFV, FAPEMIG e CNPq pelo apoio e fomento concedidos Grupo RECICLOS – CNPq pela infraestrutura e colaboração.