

# INVESTIGAÇÃO DA CARBONATAÇÃO EM CONCRETOS DE ESCÓRIA SIDERÚRGICA

Jéssica Fernandes Cotta<sup>1</sup>; Humberto Dias Andrade<sup>2</sup>; Ricardo André Fiorotti Peixoto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduada em Engenharia Civil, UFOP

<sup>2</sup> Professor co-orientador, M. Sc, Departamento de Engenharia, UFSJ

<sup>3</sup> Professor orientador, D.Sc, Laboratório de Materiais de Construção Civil, UFOP

Contato: jessicafernandes\_cotta@yahoo.com

## RESUMO

A utilização de resíduos em processos produtivos tem se apresentado como uma solução eficaz para a problemática que permeia a indústria no que diz respeito à geração excessiva de resíduos sólidos e aos impactos causados ao meio ambiente. Nesta perspectiva, a escória, subproduto proveniente do processo de produção do aço, tem sido reintroduzida em processos siderúrgicos e reutilizada em outros setores, sobretudo no ramo da construção civil como constituinte parcial da produção do concreto. A escória é constituída por elevado teor de ferro e sílica e porcentagens menores de metais pesados oriundos da produção do aço, justificando a necessidade de um gerenciamento ambientalmente correto desse produto. Este trabalho visa avaliar a profundidade de carbonatação em concretos cuja constituição se dará através da substituição total da areia e brita por agregados de escória proveniente do processo de conversão em forno à Arco Elétrico. O programa experimental consistiu na definição do traço de escória de aciaria elétrica sem aditivo e com aditivo e determinação da concentração de CO<sub>2</sub>, umidade e temperatura para a execução do ensaio acelerado de carbonatação. Os resultados obtidos demonstraram bom desempenho do concreto de escória à profundidade de carbonatação, sendo o melhor deles encontrado para o concreto de escória aditivado.

## INTRODUÇÃO



Figura 1: Escória siderúrgica



## OBJETIVO

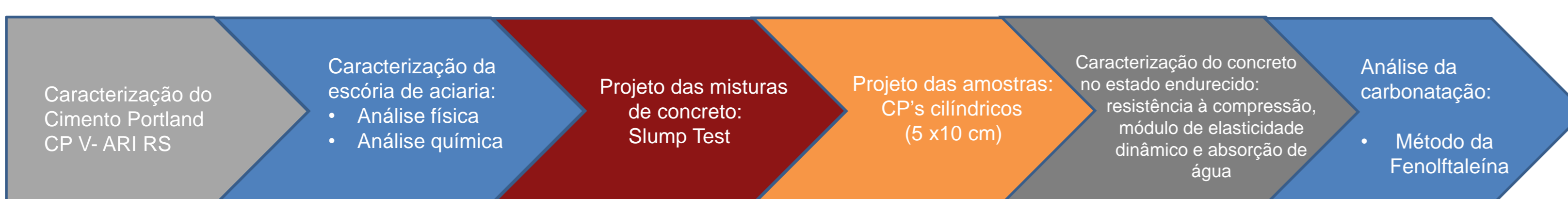
Avaliar a profundidade de carbonatação em concretos produzidos com agregados de escória de aciaria.

## METODOLOGIA

### Materiais

- Cimento Portland CP V – ARI RS
- Escória de Aciaria
  - Faixa granulométrica utilizada: zona ótima sugerida pela NBR 7211.

### Métodos



Parâmetros	Valor
Umidade Relativa	50-60%
Temperatura	25 ± 1°C
Concentração (CO <sub>2</sub> )	8-10%
Período (equivalente a 1 ano)	5 dias

**Câmara de carbonatação:**  
160 dias → 50 anos



Figura 2: Fenolftaleína

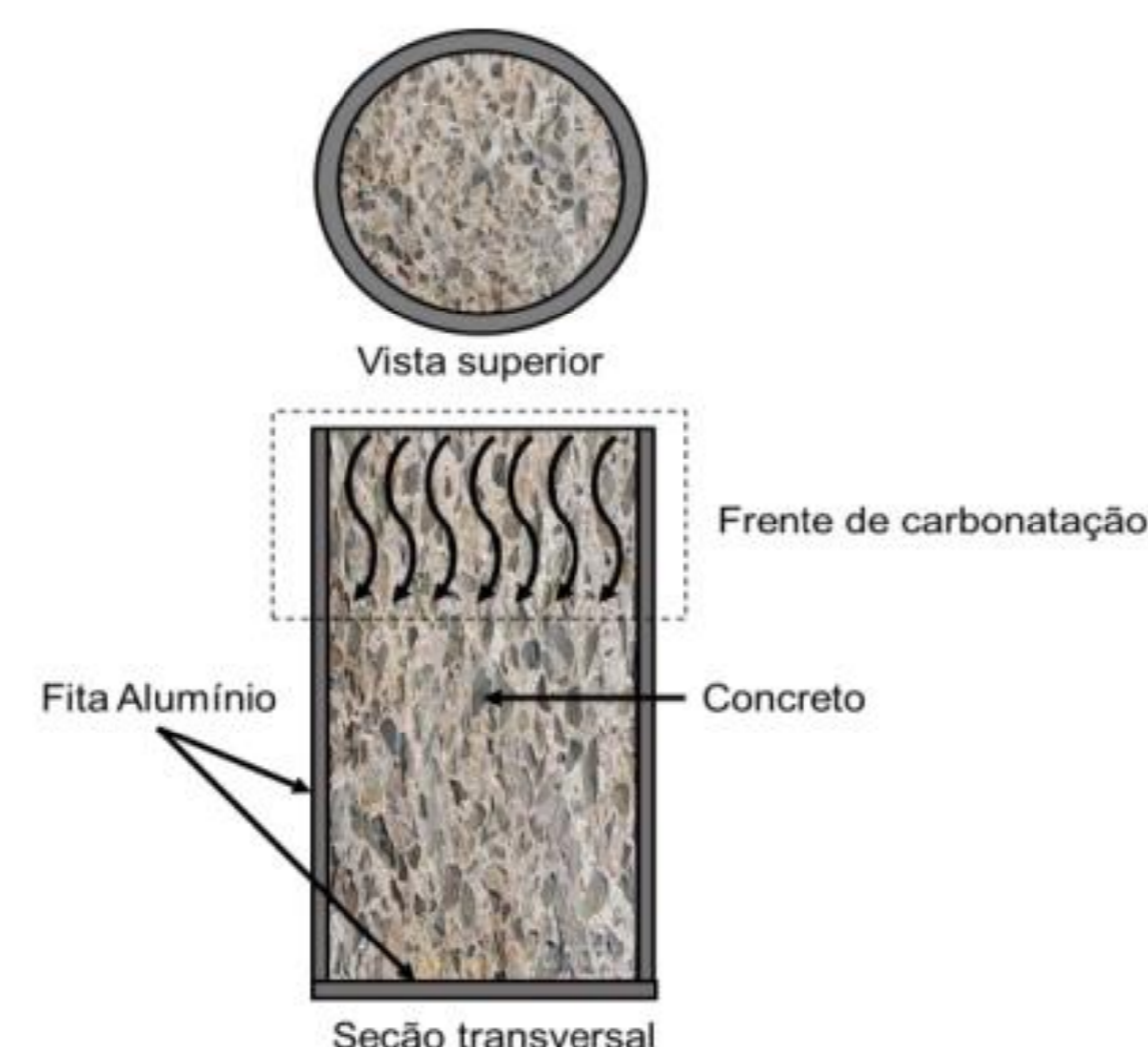


Figura 3: Preparação do CP e difusão de CO<sub>2</sub> em seu interior

## RESULTADOS

### Caracterização da escória

Composto	%
SiO <sub>2</sub>	19,0%
CaO	27,4%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33,5%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,1%
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,3%
MnO	4,0%
MgO	5,6%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,5%
SO <sub>3</sub>	0,3%
TiO <sub>2</sub>	0,8%
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1%

Tabela 1: Resultados da Fluorescência de Raio - X

Escória de aciaria	Massa Específica	Massa Unitária
Agregado miúdo (g/cm <sup>3</sup> )	3,76	2,1%
Agregado graúdo (g/cm <sup>3</sup> )	3,48	2,0%

Tabela 2: Resultados da Fluorescência de Raio - X

MATERIAL	CIMENTO	AREIA	BRITA	ÁGUA	TEOR DE ARGAMASSA
AE 15 Mpa	1	2,6	3,5	0,64	51,0%
AE-AD 15 Mpa	1	5,6	4,75	0,64	59,0%
REF 15 Mpa	1	1,7	2,55	0,64	51,0%
REF-AD 15 Mpa	1	2,8	2,78	0,64	59,0%

Tabela 3: Traços com escória sem aditivo (AE) e com aditivo (AE-AD); Agregados convencionais sem aditivo (REF) e com aditivo (REF-AD)

### Caracterização do Concreto no Estado Endurecido

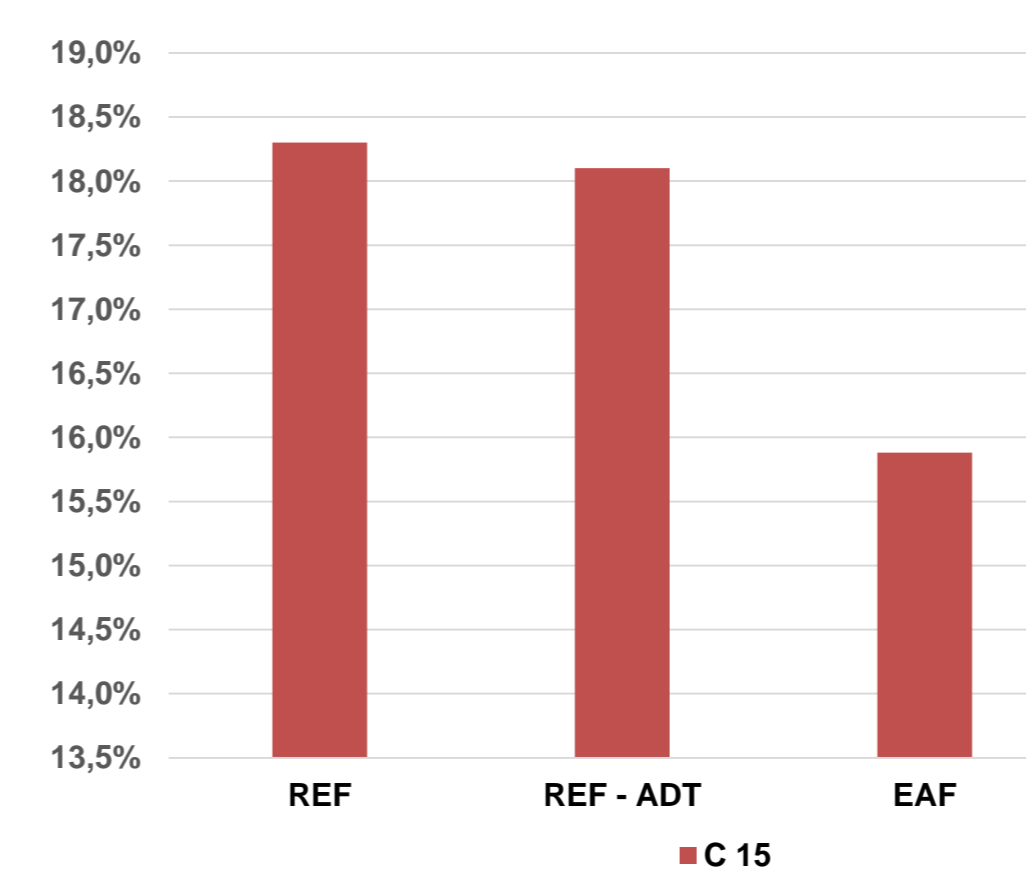


Gráfico 1: Índice de vazios

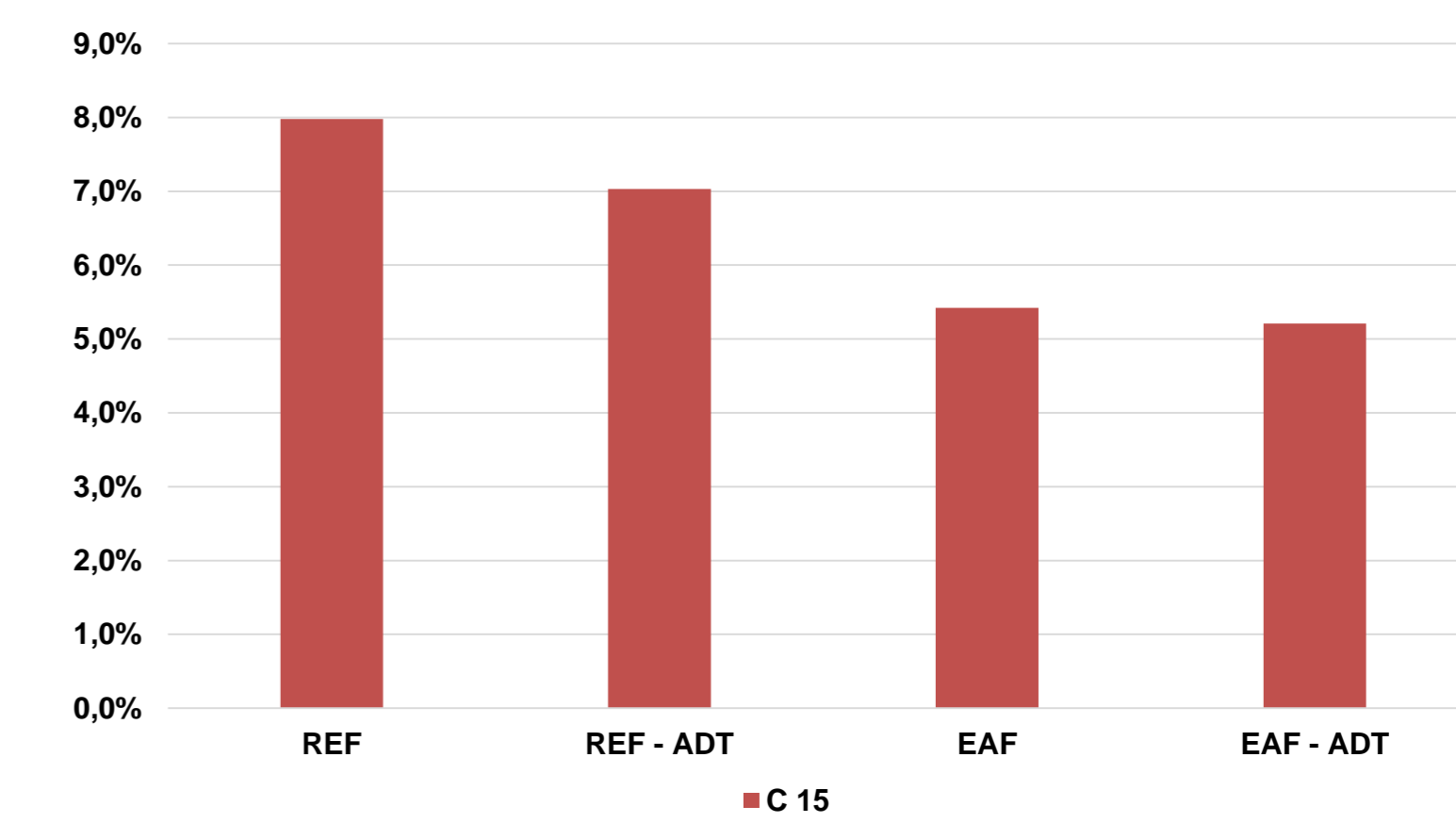


Gráfico 2: Absorção de água

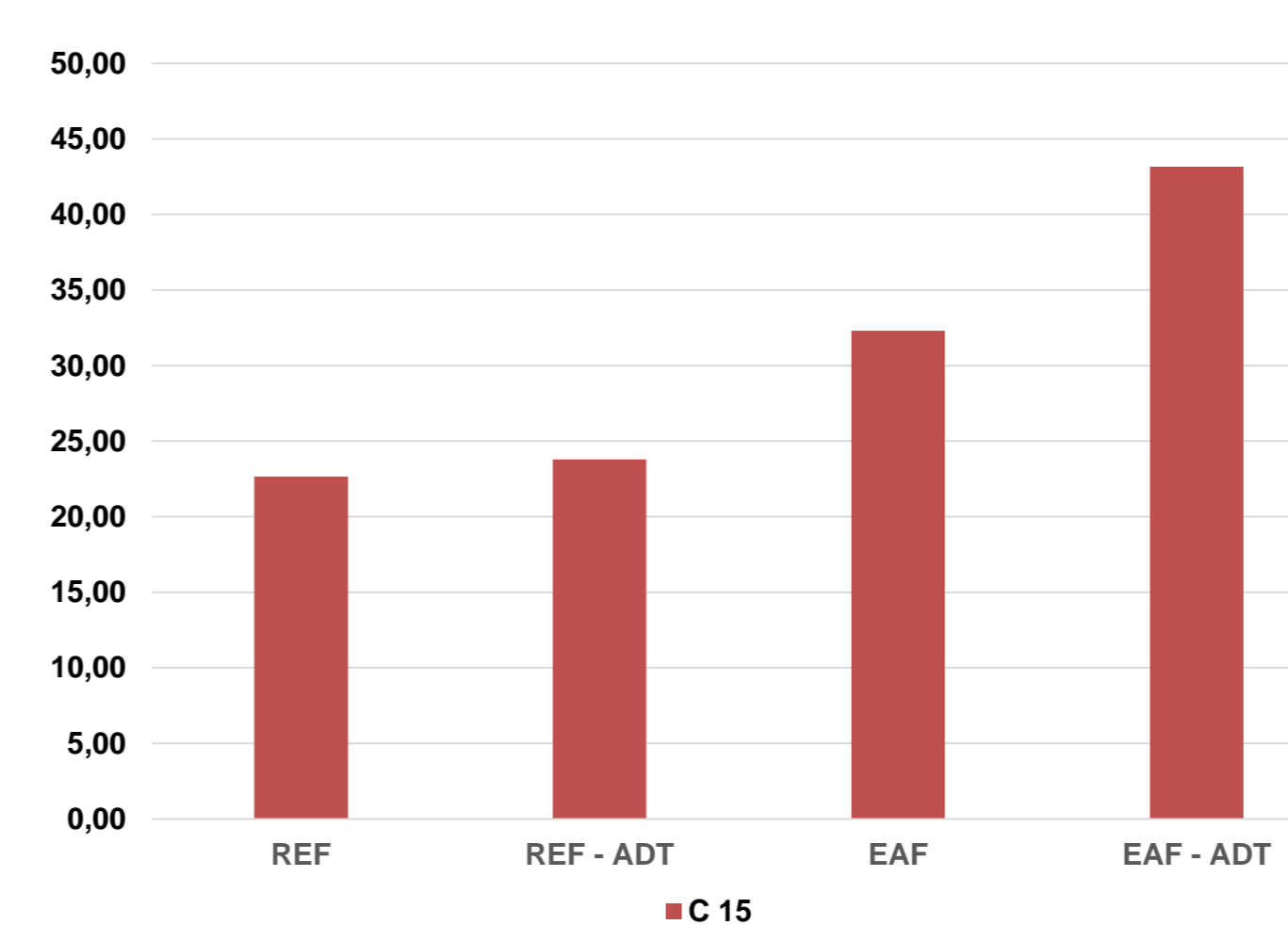


Gráfico 3: Módulo de Elasticidade dos concretos. (GPa)

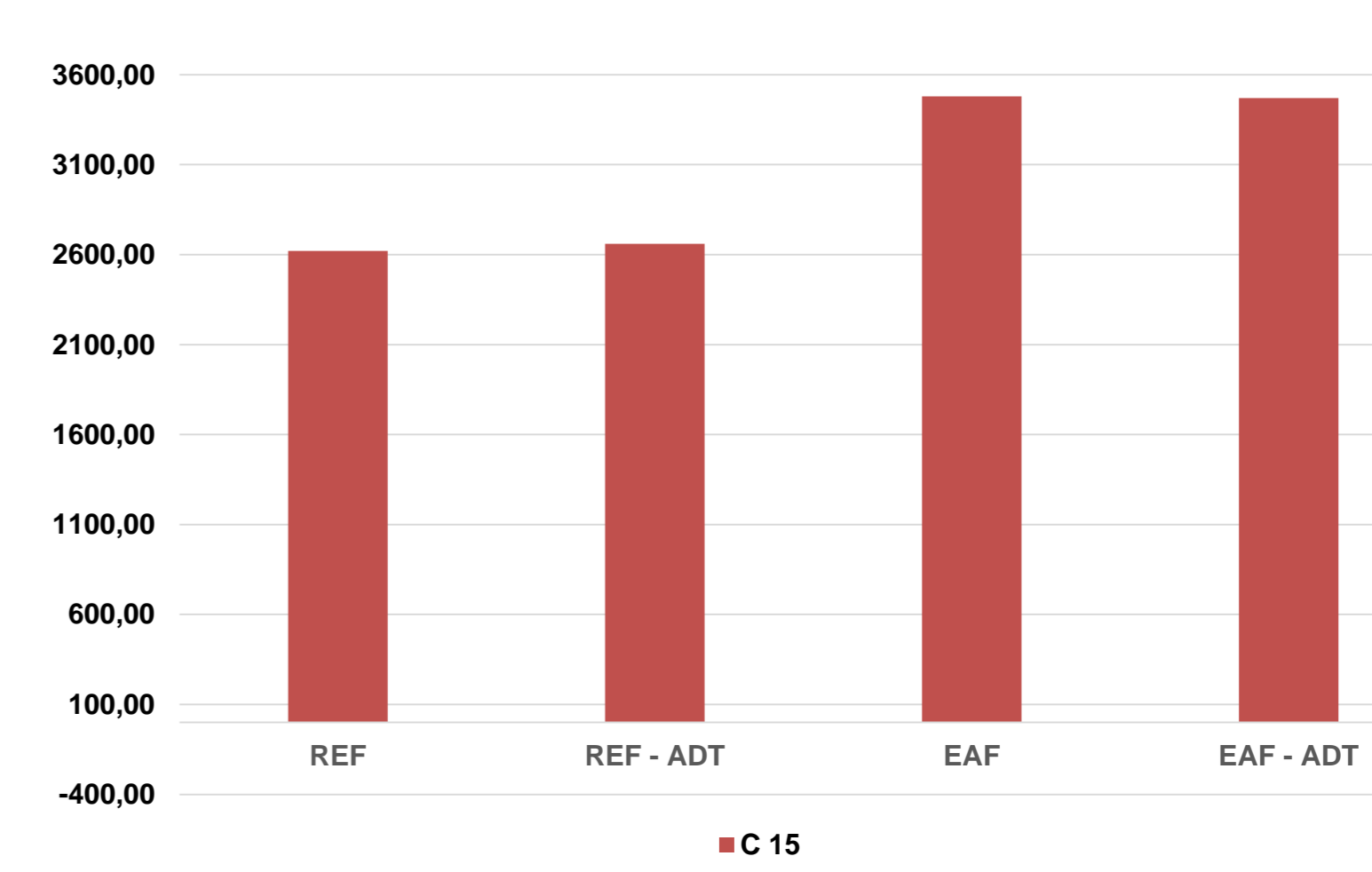


Gráfico 4: Massa específica dos concretos. (Kg/m<sup>3</sup>)

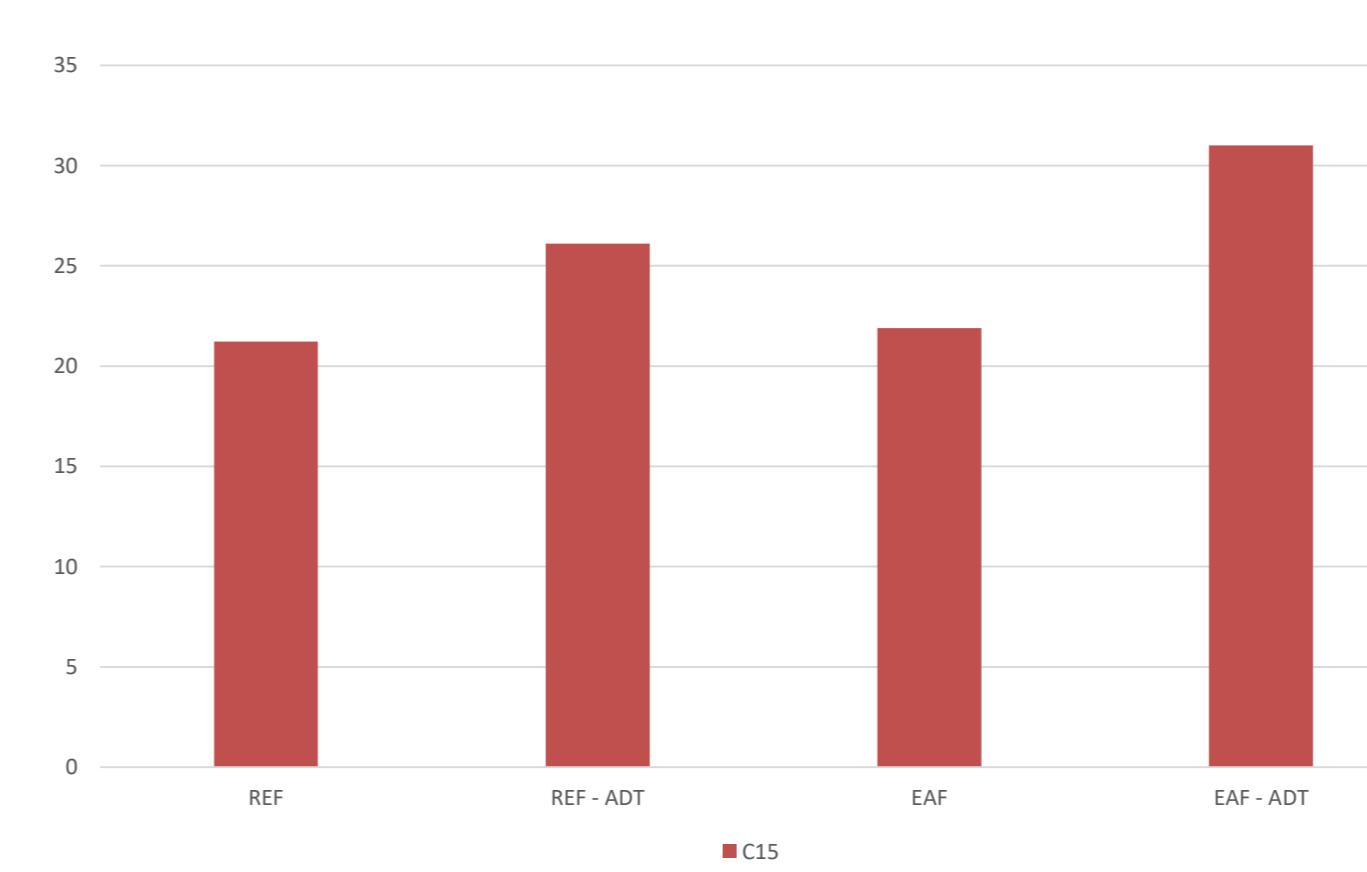


Gráfico 5: Resistência à compressão aos 28 dias

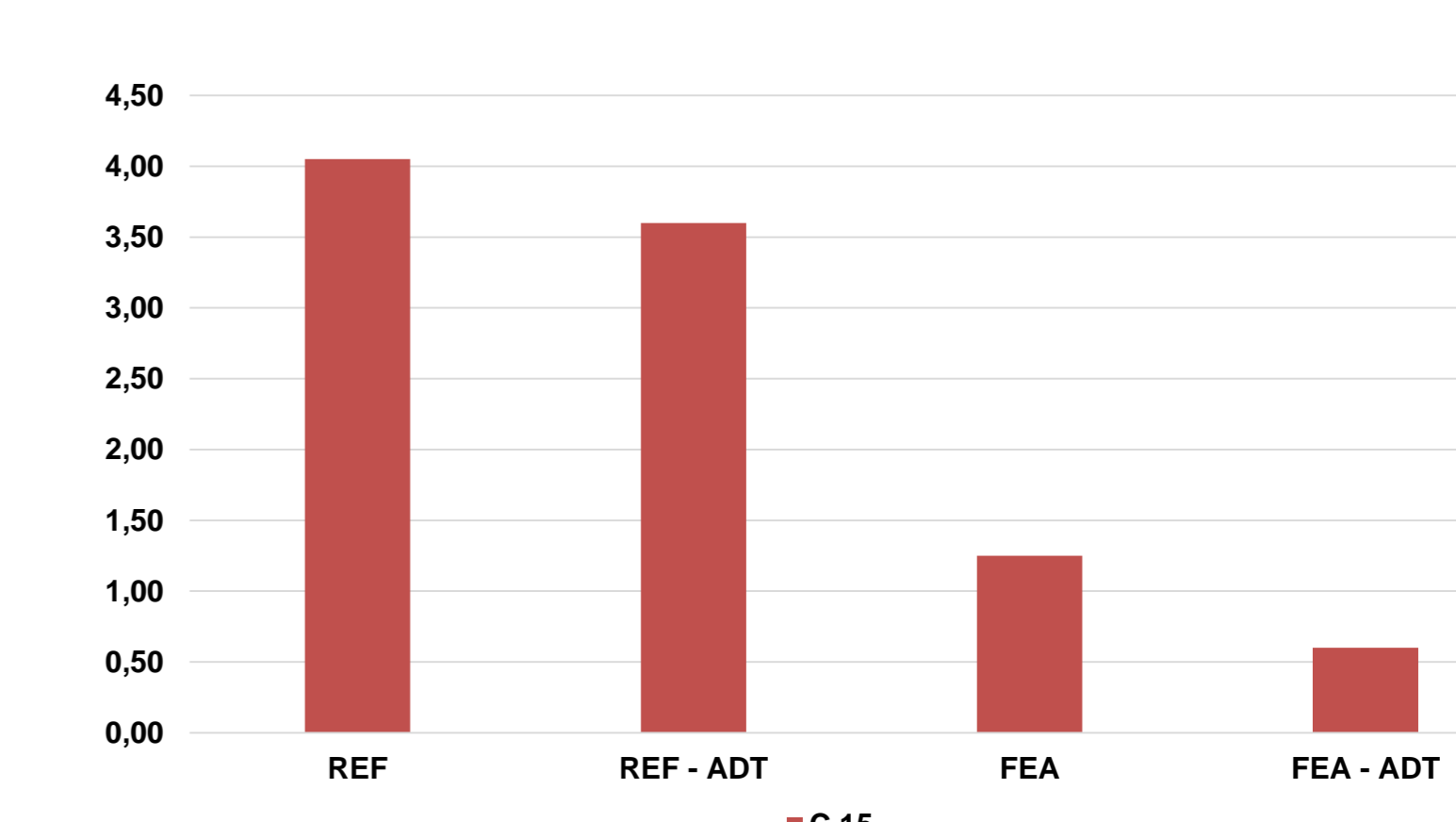


Gráfico 6: Carbonatação

## CONCLUSÕES

- Concretos de escória de aciaria apresentam um percentual de vazios menor em relação aos concretos produzidos com agregados convencionais, e, portanto, baixo percentual de absorção de água. Além do mais, são mais coesos e podem ser classificados, a partir dos resultados de massa específica, como concretos pesados.
- Apresentam desempenho satisfatório para a resistência à compressão.
- O fato de serem concretos mais coesos, contribui diretamente para a resistência à carbonatação, pois tem-se menos espaços vazios para o CO<sub>2</sub> penetrar, e com isso um melhor desempenho à carbonatação.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CAPES, CNPq e UFOP por apoiarem a realização e apresentação dessa pesquisa. Gratidão ao Grupo de Pesquisa em Resíduos Sólidos - RECICLOS - CNPq pela infraestrutura e colaboração.