cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Mechanical performance and carbonation of cement mortars with ladle furnace slag

Everton de Freitas Cordova de Souza[1,2]; Tayná Fracão da Silva[1]; Eduardo Freire Mariano[1], Gisleiva Cristina dos Santos Ferreira[1]; Fernanda Giannotti da Silva[3]
[1]Universidade Estadual de Campinas; [2] Universidade Federal da Grande Dourados;
[3] Universidade Federal de São Carlos

Introdução



Figura 1. EFP (a) no processo siderúrgico e (b) após resfriamento.

↑ CO_2 ↓

A EFP apresenta potencial de utilização como MCS em argamassas, contribuindo para a redução do consumo de cimento e o sequestro de carbono por carbonatação.

Objetivos

Avaliar a substituição de 30% do cimento Portland por EFP em argamassas.

Desempenho mecânico – Carbonatação - Microestrutura

Metodologia

Cimento Portland CP II-F	EFP	Cal Hidratada	Metacaulim	Areia Quartsoza

30 % de substituição de CP por EFP
10% de adição de MK
Cal hidratada x Aditivo retentor de água

Tabela 1. Composição em massa dos traços estudados.

Traço	Aglomerante			Agregado	Adição	Aditivo	Relação a/a
	CP	CH	EFP	Areia	MK	RA	
CH-REF	1,00	1,47	0,00	9,52	0,00	-	0,87
CH-MK	1,00	1,47	0,00	9,52	0,08	-	0,93
CH-EFP	0,70	1,47	0,31	9,52	0,00	-	0,99
CH-MK-EFP	0,70	1,47	0,31	9,52	0,08	-	1,00
AD-REF	1,00	0,00	0,00	9,52	0,00	x	2,14
AD-MK	1,00	0,00	0,00	9,52	0,08	x	2,17
AD-EFP	0,70	0,00	0,31	9,52	0,00	x	2,29
AD-MK-EFP	0,70	0,00	0,31	9,52	0,08	x	2,29

Resistência mecânica
NBR 13281:2023

Carbonatação
ISO 1920-12

Microestrutura
MEV

Resultados e Discussão

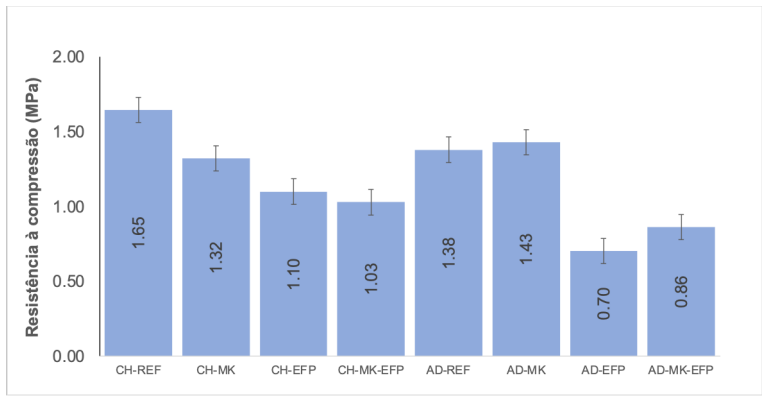


Figura 2. Resistência à compressão das argamassas estudadas.



Figura 3. Resistência à tração na flexão das argamassas estudadas.

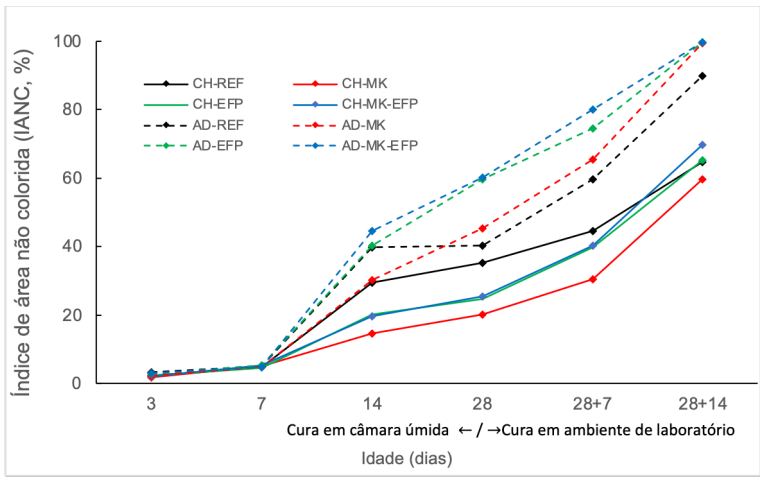


Figura 4. Evolução da área carbonatada nas argamassas estudadas.

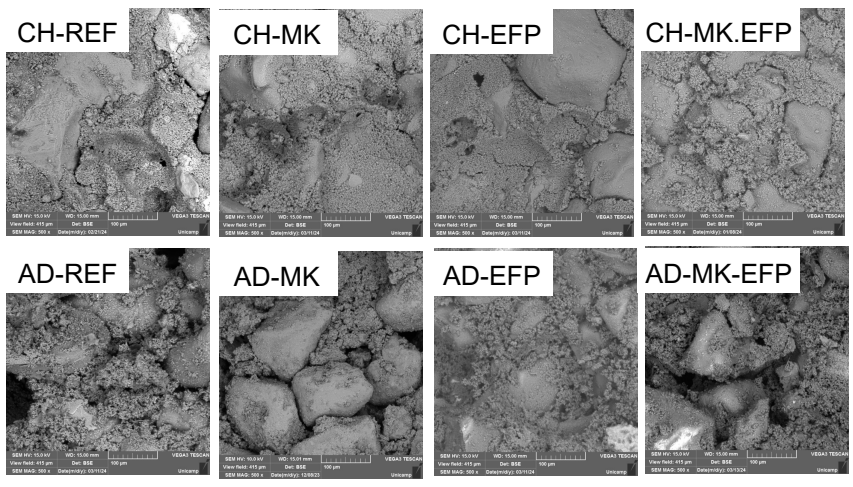


Figura 5. Microestrutura das argamassas aos 28 dias, por MEV

Conclusões

- A incorporação de 30% de EFP reduziu a resistência à compressão, principalmente aos 28 dias.
- A carbonatação foi mais pronunciada nas argamassas com aditivo contendo EFP.
- As análises microestruturais evidenciaram alterações na matriz, sem indícios de fissuração generalizada.

Referências e Agradecimentos

ABNT NBR 13281-1:2023: Argamassas inorgânicas — Requisitos e métodos de ensaios — Parte 1: Argamassas para revestimento de paredes e tetos. Rio de Janeiro: ABNT, 2023. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 1920-12:2015: Testing of concrete — Part 12: Determination of the carbonation resistance of concrete — Accelerated carbonation method. Geneva: ISO, 2015. KADDAH, F. et al. Accelerated carbonation of ladle furnace slag: a dual approach to CO_2 utilization and waste valorization in sustainable cement applications. Journal of CO_2 Utilization, v. 102, art. 103267, 2025.

UNICAMP · fecfau · FACULDADE DE TECNOLOGIA · GRUPO MATS · ufscar · DECiv · UFGD Universidade Federal da Grande Dourados · CAPES