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

Estudo do Processo de Estabilização do Ecolastro para Aplicação em Lastro Ferroviário

Gilberto Fernandes[1]; Leonardo Henriques[1]; Laura Batista[1]; Henrique Cabral[1]; Diego Magalhães[2].
1. Fundação Gorceix, Ouro Preto, MG, Brasil.; 2. ArcelorMittal, Serra, ES, Brasil.

Introdução

A escória de aciaria produzida pelo processo Linz-Donawitz (LD) apresenta potencial para utilização como lastro ferroviário, devido às suas propriedades mecânicas e à possibilidade de substituir agregados naturais. Entretanto, sua aplicação como lastro exige controle da estabilidade química e volumétrica, devido a presença de óxido de cálcio livre (CaO) que pode provocar expansão, fragmentação e geração de finos, comprometendo a drenagem, a distribuição de tensões e as propriedades elétricas da via, podendo favorecer a falsa ocupação da estrutura ferroviária.

Objetivos

Avaliar a eficiência da umectação controlada na redução do CaO livre e seus efeitos sobre as propriedades físicas, mecânicas, elétricas e ambientais do Ecolastro. E também o seu desempenho em condições reais através de um site test na estrada de ferro Vitória a Minas (EFVM) para aplicação como lastro ferroviário.

Metodologia



Figura 1. Pilha cônica e sistema de aspersão.

Os ciclos foram definidos com base em ensaios de percolação, com a finalidade de hidratar os óxidos instáveis, antecipando a reação do CaO livre e reduzindo o potencial expansivo.



Figura 2. Medição da resistividade.

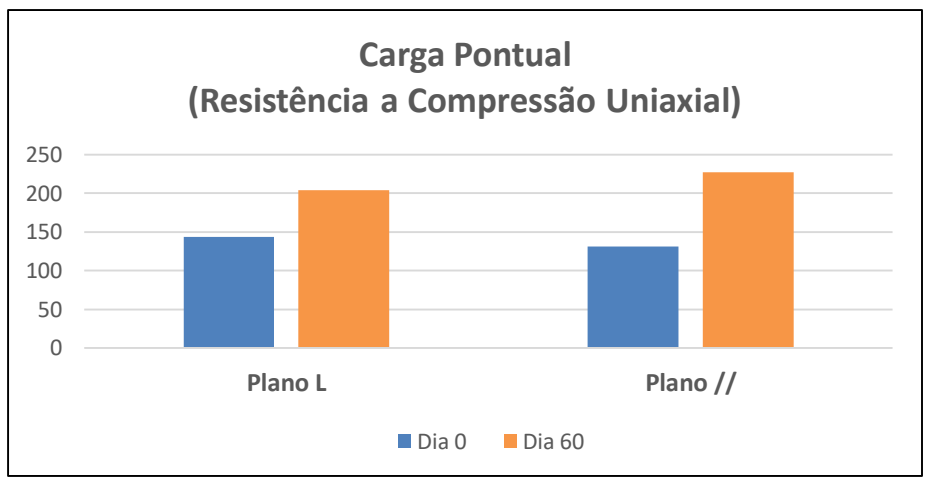


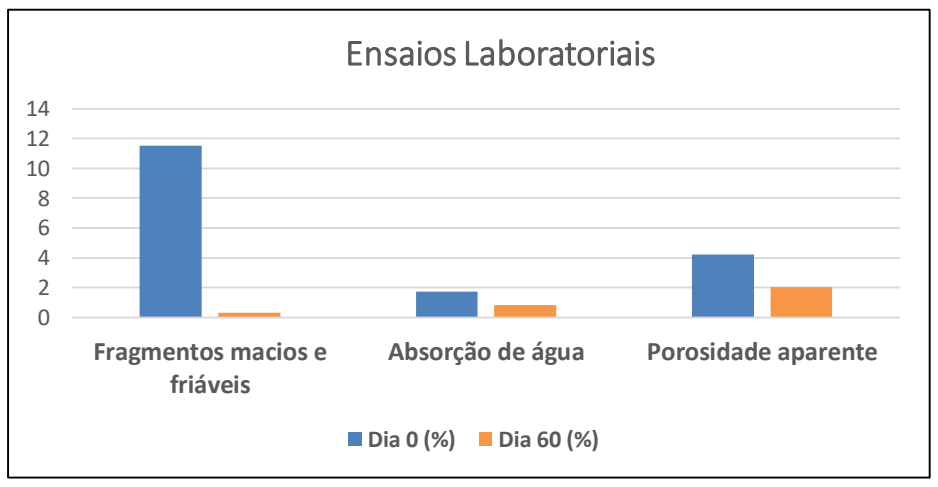
Figura 3. Caixa-teste para medição da condutividade.

A investigação elétrica contemplou ensaios em simuladores de via e caixa-teste, buscando avaliar a influência da saturação do lastro e da geração de finos sobre a condutividade elétrica do material.

Resultados e Discussão







Condição	Classificação
Antes do tratamento	Classe IIA – não perigoso e não inerte
Após o tratamento	Classe IIB – não perigoso e inerte

Indicador	Resistividade (Ω·m)
Ecolastro (Menor valor registrado)	851,99
Referência AREMA (Mínimo)	300

Conclusões

A umectação controlada é uma alternativa para a estabilização química do Ecolastro, e a utilização do material representa uma alternativa sustentável e comprovada, ao reaproveitar coprodutos siderúrgicos e reduzir a demanda por agregados naturais. Além disso, o desempenho satisfatório observado nos ensaios laboratoriais e confirmado pelo monitoramento de longo prazo do trecho experimental na EFVM evidencia sua viabilidade técnica, econômica e ambiental, apresentando desempenho superior ao da brita de gnaisse nas avaliações realizadas.

Referências e Agradecimentos

1. ABNT NBR 10004-1 e 10004-2 (2024) – Classificação de resíduos sólidos.
2. HUSSAIN; HUSSAINI (2022) – Use of steel slag as railway ballast: a review.
3. AREMA (2026) – Manual for Railway Engineering, Chapter 1.
4. ABNT NBR 5564:2021 – Lastro ferroviário.

ArcelorMittal
Fundação GORCEIX