

Estudo comparativo da durabilidade de tintas sustentáveis produzidas com resíduo de rochas ornamentais em testes de intemperismo acelerado

Gabriel Carvalho Arnaldo, Leonardo Gonçalves Pedroti, e Hellen Regina de Carvalho Veloso Moura

ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis

Categoria: Pesquisa

Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de rochas ornamentais, atividade que gera até 41% de resíduos no processamento, com riscos de contaminação ambiental quando descartados inadequadamente (ABIROCHAS, 2025; Campos et al., 2009). Para mitigar esses impactos, pesquisas têm explorado o aproveitamento do resíduo do beneficiamento de rochas ornamentais (RBRO) em materiais de construção, destacando-se seu uso em tintas imobiliárias, capaz de reduzir custos e contribuir para a sustentabilidade (Lopes et al., 2019; Moura et al., 2023; Basso et al., 2025). A formulação dessas tintas, associada a ligantes como resina acrílica e PVA, pode modificar características essenciais como resistência à abrasão, cobertura e estabilidade de cor. Neste contexto, o presente trabalho busca avaliar a durabilidade de tintas com RBRO submetidas a intemperismo natural e acelerado, além de investigar o efeito do fundo preparador, visando validar sua aplicação industrial e potencial no desenvolvimento de produtos sustentáveis para a construção civil.

Objetivos

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a durabilidade de tintas sustentáveis formuladas com resíduos do beneficiamento de rochas ornamentais (RBRO), em condições de intemperismo natural e acelerado. Para isso, buscou-se caracterizar o resíduo quanto às suas propriedades físicas, químicas e mineralógicas, produzir formulações variando as proporções do pigmento RBRO e das resinas PVA e acrílica, e estabelecer uma correlação entre os ensaios, de modo a estimar uma equivalência temporal entre os efeitos do intemperismo natural e acelerado.

Metodologia

Inicialmente o resíduo do beneficiamento de rochas ornamentais (RBRO) foi caracterizado por análises físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas (FRX, DRX, BET, MEV e granulometria a laser) e empregado como pigmento em formulações de tinta com resinas PVA e acrílicas. As 13 amostras foram definidas por delineamento experimental em rede simplex, com ajustes de água para manter a viscosidade em 21 ± 1 s (copo Ford nº4). Aplicadas em três demãos sobre placas de argamassa, metade delas recebeu fundo preparador de paredes para avaliar a sua influência. A durabilidade foi analisada em ensaios de intemperismo natural, com exposição por seis meses em Viçosa-MG, e acelerado, em câmara UV- condensação por 600 horas. A degradação foi monitorada por inspeções visuais, registros fotográficos e variações de cor (ΔE), permitindo a correlação entre os dois métodos.

Apoio Financeiro



Resultados

Os testes mostraram que todas as formulações apresentaram variação de cor perceptíveis ($\Delta E > 2$), com maiores valores associados a altas proporções de pigmento e PVA. As tintas com resina acrílica tiveram uma melhor estabilidade, registrando ΔE menos ao longo do tempo. O uso do fundo preparador reduziu a variação de cor, mas não evitou a degradação em condições severas. No intemperismo natural, o ΔE evoluiu gradualmente em seis meses, enquanto no acelerado os valores já foram superiores já nos primeiros ciclos. A análise comparativa evidenciou forte correlação entre os métodos, indicando que 15 dias de exposição em câmara UV-condensação equivalem a 6 meses de intemperismo natural em Viçosa-MG.



Figura 01: Placas ao final dos 6 meses de intemperismo natural. Fonte: Autor, 2025

Conclusões

As tintas sustentáveis com RBRO apresentaram desempenho satisfatório, com maior estabilidade nas formulações contendo resina acrílica. A variação ΔE confirmou o efeito positivo do fundo preparador, embora limitado em condições severas. A forte correlação entre os métodos demonstrou que 15 dias de intemperismo acelerado equivalem a 6 meses de exposição natural, validando o ensaio acelerado como ferramenta eficaz para prever a durabilidade das tintas.

Bibliografia

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ROCHAS ORNAMENTAIS – ABIROCHAS. Informe 02/2025: situação do setor em 2024 – Balanço do setor brasileiro de rochas ornamentais e de revestimento em 2023. Belo Horizonte, 2025. 16 p.

BASSO, Márcia Maria Salgado Lopes; PEDROTI, Leonardo Gonçalves; CARVALHO, José Maria Franco de; RIBEIRO, José Carlos L.; et al. Natural and accelerated weathering evaluation of granite and marble waste paints. Journal of Materials Research and Technology, v. 37, p. 1297–1309, 13 jun. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2025.06.082>

MOURA, Hellen Regina de Carvalho Veloso. Influência dos aditivos biocidas e dispersantes no desempenho e na durabilidade de tintas látex produzidas com resíduo de granito. 2023. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (Mg), 2023.