

UTILIZAÇÃO DA ESPECTROFOTOMETRIA PARA DETERMINAÇÃO DA EFETIVIDADE DE IMPERMEABILIZANTES INDUSTRIAIS DE ROCHAS ORNAMENTAIS

USE OF SPECTROPHOTOMETRY TO DETERMINE THE EFFECTIVENESS OF INDUSTRIAL WATERPROOFINGS FOR ORNAMENTAL ROCKS

Gabriella Teixeira Mateus

Aluno de Graduação da Geologia, 9º período, Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde
Período PIBIC ou PIBITI/CETEM: agosto de 2021 a julho de 2022
gabriella.mateus@edu.ufes.br

Leonardo Luiz Lyrio da Silveira

Orientador, Geólogo, D.Sc.
leolysil@cetem.gov.br

RESUMO

No setor de rochas ornamentais uma das etapas mais importantes no beneficiamento é a impermeabilização das superfícies das placas. A aplicação de impermeabilizantes auxilia na proteção contra o desgaste, descoloração e manchamento, conservando os padrões cromáticos, texturais e estruturais da rocha. A ação dos produtos óleo-hidro repelentes depende da metodologia de aplicação utilizada, que comumente ocorre de forma padronizada em cada indústria, e das particularidades litológicas, que incluem as propriedades físico-químicas e suas características petrográficas. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo analisar a eficiência de diferentes produtos impermeabilizantes aplicados, com diferentes demãos, em uma rocha quartzítica de acabamento polido por meio de ensaio de resistência ao manchamento e análise de cor utilizando espectrofotômetro *Garner BYK Spectro Guide*. A partir dos ensaios laboratoriais foi possível determinar os produtos óleo-hidro repelentes que apresentaram os melhores resultados em cada experimento, constatando a competência do método utilizado para a rocha em questão.

Palavras-chave: Impermeabilizantes, manchamento, cor, quartzito.

ABSTRACT

In the dimension stone sector, one of the most important steps in processing is the waterproofing of the slab surfaces. The application of waterproofing helps to protect against wear, discoloration and staining, preserving the chromatic, textural and structural patterns of the rock. The action of oil-hydro repellent products depends on the application methodology used, which commonly occurs in a standardized way in each industry, and on the lithological particularities, which include the physicochemical properties and their petrographic characteristics. In this perspective, the present work aims to analyze the efficiency of different waterproofing products applied, with different coats, on a polished finish quartzite rock by means of stain resistance tests and color analysis using a *Garner BYK Spectro Guide* spectrophotometer. From the laboratory tests it was possible to determine the oil-hydro repellent products that presented the best results in each experiment, noting the competence of the method used for the rock in question.

Keywords: Waterproofing, staining, color, quartzite.

1. INTRODUÇÃO

A indústria de rochas ornamentais preza pela estética dos seus materiais para atender as tendências do mercado consumidor. Como as rochas são produtos da natureza, possuem processos de formação geológicos únicos e, portanto, apresentam características físico-químicas diferentes de acordo com a litologia e isto as distingue dos outros materiais comercializados na ornamentação e revestimento de obras civis (ALMEIDA et al, 2021). A aplicação de impermeabilizantes se faz necessária para aumentar a resistência da rocha e preservar sua estrutura, textura e padrão de cor. Segundo o mesmo autor a aplicação de produtos hidrofugantes e anti-incrustantes estão entre os métodos mais utilizados atualmente para conservação de rochas ornamentais.

No presente trabalho foram utilizados quatro produtos óleo-hidro repelentes diferentes aplicados com três tipos de demãos de acordo com a indicação dos fabricantes. No mercado de rocha ornamental nacional os principais produtos químicos impermeabilizantes são compostos de hidrocarbonetos alifáticos e metilsiliconatos de potássio (GALAN et al 2002).

A alteração cromática das amostras foi analisada a partir do espectrofotômetro, utilizando o sistema de cor CIElab, que consiste na avaliação de cor entre três planos (Figura 1), onde o eixo L representa o valor de luminosidade, o a pode variar do verde para o vermelho e b do amarelo para o azul, este modelo é muito utilizado para medição de cores de objetos (BERTOLINI, 2010).

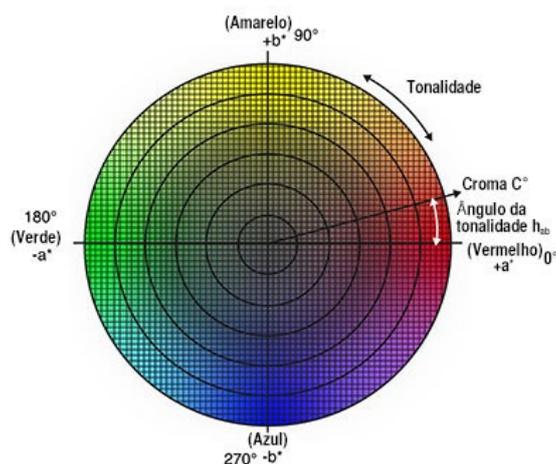


Figura 1: Gráfico de cor CIE LAB.

Desta forma esta pesquisa tem como pretexto a análise de desempenho de produtos impermeabilizantes em rochas ornamentais através de ensaio de resistência ao manchamento e análise de cor em quartzito com acabamento polido impermeabilizado com diferentes produtos e demãos dos mesmos, a fim de determinar o melhor produto óleo-hidro repelente e sua quantidade suficiente para preservar as rochas.

2. OBJETIVOS

Comparar o desempenho de diferentes produtos impermeabilizantes comerciais de rochas ornamentais através do ensaio de resistência ao manchamento e análise de cor por espectrofotometria.

3. METODOLOGIA

Os ensaios de caracterização tecnológica foram realizados no Centro de Tecnologia Mineral - Núcleo Regional do Espírito Santo - CETEM/NRES em Cachoeiro.

A rocha escolhida para o ensaio apresenta acabamento polido e trata-se de uma rocha metamórfica classificada como Sericita Quartzito, composta predominantemente por minerais de quartzo e muscovita/sericita. As amostras analisadas foram cortadas com dimensões de 200 x 200 mm, com espessuras variando de 20 a 30 mm.

Primeiramente foi realizada a impermeabilização das rochas com auxílio de uma seringa e um pincel para homogeneização das superfícies. Foram aplicados 1 demão, 2 demãos e 2 demãos reduzidas dos quatro produtos comerciais denominados neste trabalho como A, B, C e D, com quantidades nominais de 45, 35, 50 e 50 ml/m², respectivamente, de acordo com indicação dos fabricantes, e curadas por 7 dias.

Em seguida as amostras foram delimitadas com 16 círculos, desenhados com caneta permanente, para aplicação dos agentes manchantes e análise de alteração cromática pontual (Figura 2).

Posteriormente foi realizado o ensaio de resistência ao manchamento (NBR13818, adaptada), nas amostras após a impermeabilização, e nas amostras sem produto para comparativo, intituladas como natural. Para o teste foram utilizados os seguintes agentes manchantes: vinho tinto, refrigerante de cola, suco de limão e óleo de soja. Tais agentes foram armazenados em copos de acrílicos, com 10 ml, sobre as amostras, nos intervalos de 72, 48, 24 e 6 horas.

Por último, para a análise de alteração cromática, foram realizadas cinco medidas de cor utilizando o equipamento espectrofotômetro *Guide Garner BYK Spectro*, no centro dos círculos marcados, antes e depois do ensaio de resistência ao manchamento, executadas no mesmo ponto. Adotou-se o sistema de cor CIElab. A alteração cromática, definida pela mudança total de cor (ΔE), é obtida pela Equação 1.

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2} \quad (1)$$

Onde: Δa = a final - a inicial, Δb = b final - b inicial, ΔL = L final - L inicial.

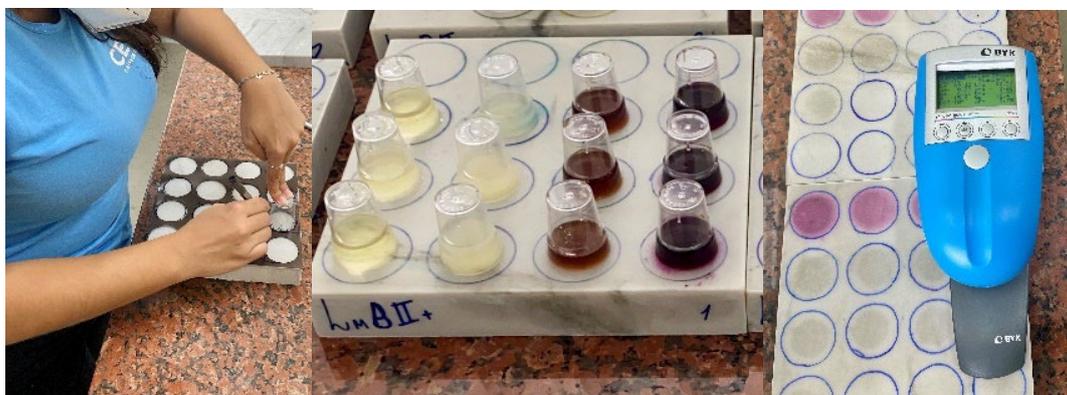


Figura 2: Imagens mostrando a marcação dos círculos, os agentes manchantes sobre a amostra e o Equipamento espectrofotômetro *Garner BYK Spectro Guide* utilizado para medição da cor.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados abaixo são referentes ao desempenho final das amostras tratadas com os impermeabilizantes e das amostras naturais. Na Figura 3 estão expressos os resultados de alteração cromática total (ΔE) dos ensaios de resistência ao manchamento com 1 demão dos produtos.

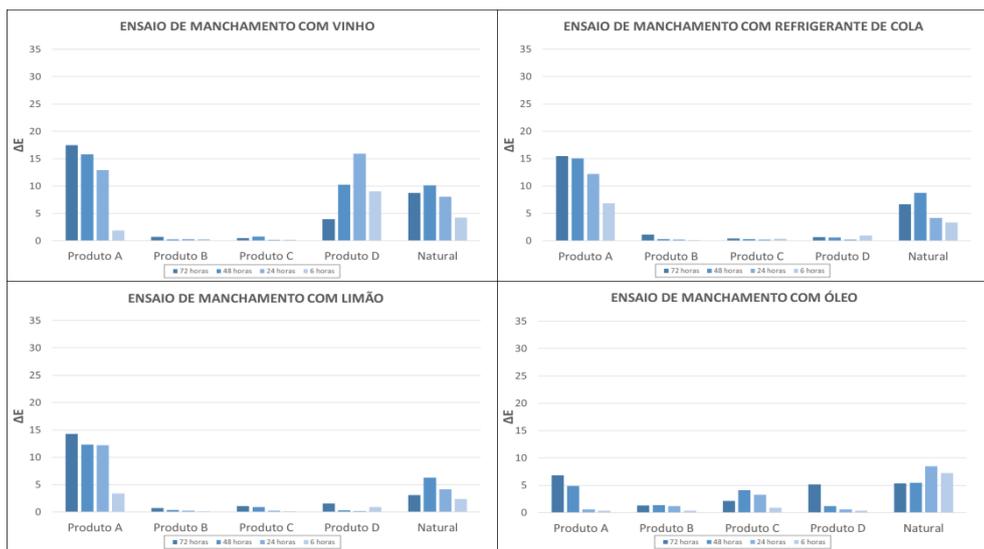


Figura 3: Gráficos de alteração cromática total (ΔE) dos agentes manchantes nas amostras impermeabilizadas com 1 demão dos produtos.

A partir dos resultados apresentados nos gráficos acima é possível concluir que, para as amostras com uma demão de impermeabilizante, os produtos B e C foram os que apresentaram os melhores desempenhos. Na Figura 4 são apresentados os resultados de alteração cromática total (ΔE) das amostras nos ensaios de resistência ao manchamento com 2 demãos dos produtos.

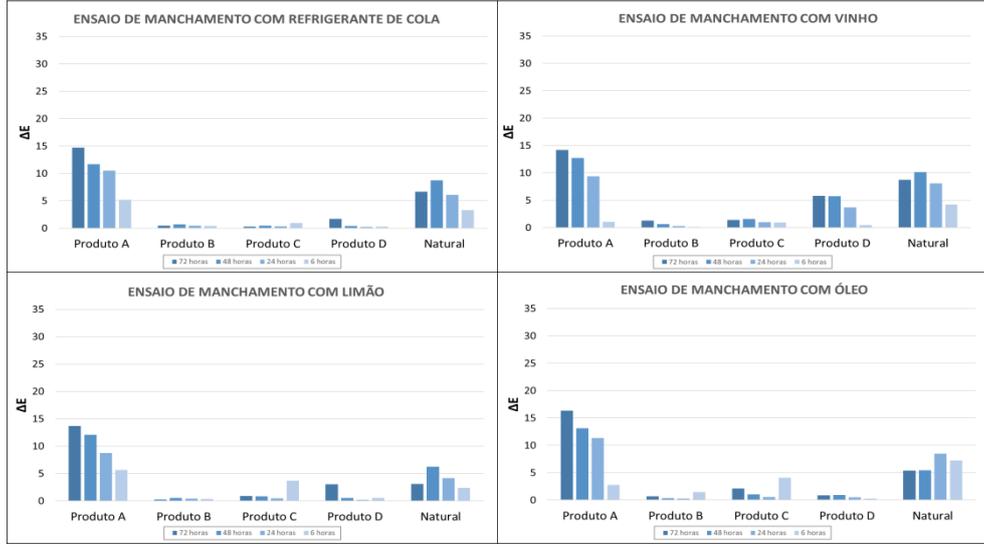


Figura 4: Gráficos de alteração cromática total (ΔE) dos agentes manchantes nas amostras impermeabilizadas com 2 demãos dos produtos.

Observa-se com base nos resultados apresentados nos gráficos acima que para amostras com duas demãos de impermeabilizante, os produtos B e C foram os que apresentaram os melhores resultados novamente, tendo o B a melhor constância. Na Figura 5 são apresentados os resultados de alteração cromática total (ΔE) das amostras nos ensaios de resistência ao manchamento com 2 demãos reduzidas dos produtos.

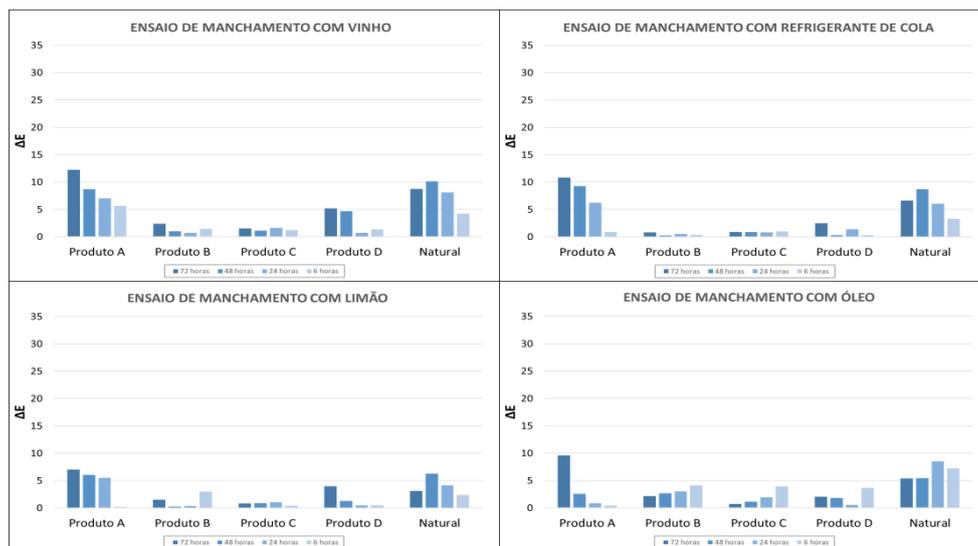


Figura 5: Gráficos de alteração cromática total (ΔE) dos agentes manchantes nas amostras impermeabilizadas com 2 demãos reduzidas dos produtos.

Verifica-se a partir dos resultados demonstrados nos gráficos acima que, para as amostras com duas demãos reduzidas de impermeabilizante, mais uma vez os produtos B e C foram os que apresentaram os menores índices de alteração cromática total.

Dado o exposto, pode-se afirmar que os produtos impermeabilizantes B e C apresentaram os melhores desempenhos em todos os agentes manchantes testados, expressando os menores valores de alteração cromática total nas diferentes demãos e tempos, em contrapartida, o produto A obteve o menor desempenho apresentando uma variação total de cor até mesmo superior às amostras naturais, o que indica a necessidade de investigar as propriedades físico-químicas das amostras ensaiadas para correlacionar com esta predisposição ao manchamento.

5. CONCLUSÕES

Os métodos efetuados foram satisfatórios para avaliar o desempenho dos diferentes produtos impermeabilizantes comerciais, indicando que estes podem ser estendidos para outros acabamentos e litologias. Foi possível definir o maior e menor desempenho a partir da alteração cromática total (ΔE), utilizando espectrofotômetro, antes e após o ensaio de resistência ao manchamento. A metodologia de ensaio utilizada apresentou resultados muito próximos independente das demãos dos produtos aplicados, destacando os impermeabilizantes B e C em todos os testes.

6. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa de iniciação tecnológica concedida (processo nº 124806/2021-0), aos profissionais do CETEM/NRES, em especial ao meu orientador Dr. Leonardo Luiz Lyrio da Silveira e ao Dr Phillippe Fernandes de Almeida pelos ensinamentos e dedicação a esta pesquisa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P.; VIDAL, F.; SILVEIRA, L. Avaliação da eficiência do tratamento de impermeabilização de rochas quartzíticas: um estudo de caso. 2021.

BERTOLINI, C. Sistema para medição de cores utilizando espectrofotômetro. 2010. 96 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Centro de Ciências Exatas e Naturais Curso de Ciência da Computação, Bacharelado), Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

GALAN, C.; RODRIGUES, E; SILVEIRA, G. Proposta de metodologia para avaliação de desempenho de produtos químicos hidro óleo repelentes utilizados em rochas ornamentais. 2002.