



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2022: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2022
<b>Local</b>	Campus Centro - UFRGS
<b>Título</b>	Adição de dióxido de titânio em materiais cimentícios com vista à obtenção de superfícies autolimpantes
<b>Autor</b>	GIOVANNA CAROLINE ASCHEBROCK
<b>Orientador</b>	DENISE CARPENA COITINHO DAL MOLIN

**TÍTULO DO PROJETO:** Adição de Dióxido de Titânio (TiO<sub>2</sub>) em materiais cimentícios com vista à obtenção de superfícies autolimpantes

**Aluno (a):** Giovanna Caroline Aschebrock

**Orientador (a):** Denise Carpena Coitinho Dal Molin

## RESUMO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA

### 1. Introdução e Objetivo

Os revestimentos de fachadas sofrem, durante a sua vida útil, a ação de diversos agentes agressivos como os agentes climáticos, a poluição atmosférica e a ação de microorganismos, necessitando de ações de manutenção para manter a sua função e garantir a sua durabilidade. Portanto, a adição de materiais fotocatalíticos, como o dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>), que são ativados pela radiação solar, acelerando a ocorrência de reações químicas, podem auxiliar na degradação de poluentes e permitem um comportamento autolimpante, reduzindo manchamentos e as manutenções necessárias. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a autolimpeza de uma argamassa industrializada de cor branca com e sem a adição de 10% de TiO<sub>2</sub> por meio do manchamento de fuligem e do corante orgânico Rodamina B com exposição ao ambiente natural de Porto Alegre. Além disso, buscou-se caracterizar as propriedades das argamassas.

### 2. Metodologia

As argamassas foram produzidas com a dispersão do TiO<sub>2</sub> em água deionizada, já que este material apresenta a tendência de se aglomerar. Em seguida, foram moldados corpos de prova prismáticos (16 x 4 x 4 cm), para a realização da caracterização das argamassas, e foi realizado o revestimento de 1 cm sobre amostras quadradas (10 x 10 cm) de uma argamassa comum de base, para a avaliação da autolimpeza. Foram realizados ensaios no estado fresco (índice de consistência, densidade de massa, teor de ar incorporado) e no estado endurecido (resistência à tração e à compressão, módulo de elasticidade dinâmico, absorção de água por capilaridade), segundo as respectivas normas vigentes.

Para a avaliação da autolimpeza, as amostras receberam dois tipos de manchamentos. A fuligem, coletada de veículos à diesel, foi aplicada segundo a metodologia utilizada por Casarin (2019) e De La Rosa et al (2017), no qual espalhou-se a fuligem seca (0,04 mg/cm<sup>2</sup>) com um pincel e após 24 h, foi aspergido 5 ml de água deionizada sobre a fuligem e, novamente, espalhado com um pincel. Já o manchamento de Rodamina B foi realizado conforme o procedimento utilizado por Casarin (2019), onde preparou-se uma solução aquosa do corante com água deionizada (0,5 g/L) no qual as amostras foram imersas por 24h. As amostras de fuligem e de Rodamina B foram secas por 48h em temperatura ambiente e em local escuro. Em seguida, as amostras foram expostas ao ambiente urbano de Porto Alegre, na direção norte, a uma inclinação de 45° e por um período de 28 dias.

### 3. Resultados e Conclusão

Tabela 1 – Resultados da caracterização das argamassas

	Índice de consistência (mm)	Densidade de massa (kg/m <sup>3</sup> )	Teor de ar incorporado (%)	Resistência à Tração (MPa)	Resistência à Compressão (MPa)	Módulo de Elasticidade Dinâmico (GPa)	Coef. de capilaridade (g/dm <sup>2</sup> .min <sup>1/2</sup> )
Sem adição	242,00	1687,85	4,81	1,20	2,69	4,54	2,92
10% TiO <sub>2</sub>	210,00	1706,28	4,13	1,47	2,87	4,71	3,44

Fonte: autora

Figura 1 – Resultados da autolimpeza das argamassas



Fonte: autora

Analisando os resultados apresentados na Tabela 1, nota-se que a adição de 10% de  $\text{TiO}_2$  resultou em uma maior resistência da argamassa, conforme esperado e observado por Treviso (2016) e Casarin (2019). Além disso, nota-se que a adição do material fotocatalítico aumentou a absorção de água por capilaridade, verificado também por Austria (2015), e aumentou o módulo de elasticidade dinâmico, resultado condizente com os trabalhos mencionados anteriormente, indicando que a argamassa apresenta menor capacidade de absorver deformações em comparação com a argamassa sem adição do material.

Com relação a autolimpeza das argamassas, verificou-se que as amostras com o manchamento de Rodamina B retornaram a cor branca original, sendo que a adição de  $\text{TiO}_2$  fez este processo ser mais rápido, conforme o esperado. Já as amostras com fuligem não apresentaram muita alteração durante o período de exposição, podendo ser devido: à quantidade de fuligem utilizada que pode ter bloqueado o acesso do dióxido de titânio aos raios solares; à argamassa industrializada que pode ter influenciado a ação do  $\text{TiO}_2$ ; ao curto período de exposição utilizado neste trabalho.

Apesar da autolimpeza não ter sido tão expressivamente observada neste trabalho, outros pesquisadores - como Austria (2015), Treviso (2016), Casarin (2019) já referenciados - conseguiram comprovar a capacidade autolimpante devido à adição de  $\text{TiO}_2$  em argamassas. Assim, este tema é de grande relevância para o setor da construção civil, auxiliando na redução de manchamentos decorrentes das sujidades nas fachadas, contribuindo para a durabilidade das edificações e para a sua vida útil.

#### 4. Referências

AUSTRIA, G. C. **Argamassa autolimpante para revestimento de fachadas: o efeito das propriedades fotocatalíticas do dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ )**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

CASARIN, R. P. **Análise da eficiência da ação autolimpante em diferentes tipos de acabamentos superficiais de argamassas com adição de  $\text{TiO}_2$** . 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

DE LA ROSA, J. M.; MILLER, A. Z.; POZO-ANTONIO, J. A.; GONZÁLEZ-PÉREZ, J. A.; JIMÉNEZ-MORILLO, N. T.; DIONISIO, A. Assessing the effects of UVA photocatalysis on soot-coated  $\text{TiO}_2$ -containing mortars. **Science of the Total Environment**. n. 605-606, p. 147- 157, 2017.

TREVISIO, J. P. M. **Avaliação da eficiência de autolimpeza em argamassas com  $\text{TiO}_2$  expostas ao microclima urbano**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.