

## VERIFICAÇÃO DA DISPERSÃO DO FOTOCATALISADOR DIÓXIDO DE TITÂNIO EM SUBSTRATOS DE ARGAMASSA DE CAL E AREIA

Aluno: Henrique Simioni Sasso – Graduando em Engenharia Civil – UFRGS – henrique.sasso@ufrgs.br

Orientadora: Denise Carpena Coitinho Dal Molin – Profª Drª do Departamento de Engenharia Civil – UFRGS – dmolin@ufrgs.br

Colaboradora: Fernanda Lamego Guerra – Doutoranda em Engenharia Civil – UFRGS – f.lamegoguerra@gmail.com

### INTRODUÇÃO

A **deterioração**, ao longo do tempo, de argamassas de revestimento provém da ação conjunta de diversos fatores, como **microrganismos** (Figura 1), fuligem e agentes climáticos e, geralmente, é responsável por **onerosos custos de manutenção** do ambiente edificado, sobretudo em construções históricas. Diversos estudos vêm sendo realizados com o objetivo de coibir tal degradação e o emprego de **fotocatalisadores**, como o **Dióxido de Titânio (TiO<sub>2</sub>)**, tem se apresentado como boa alternativa à inibição da ação microbiológica. O emprego do TiO<sub>2</sub> para este fim pode se dar de diversas formas, sendo o preparo de concentração em água e posterior aplicação superficial uma das mais promissoras. Contudo, visto que este material é constituído por **partículas nanométricas**, possui elevada tendência à **aglomeração quando submetido a dispersões em água**, o que pode reduzir sua eficiência por não se apresentar adequadamente disperso na superfície a ser tratada.



Figura 1 – Filamentos de fungos em argamassa

### OBJETIVO

Verificar a **concentração e tempo de mistura ideais** para a dispersão do fotocatalisador TiO<sub>2</sub> em água deionizada, para posterior aplicação em substratos de cal e areia, de forma a avaliar sua eficiência em superfícies contaminadas com agentes biológicos de deterioração.

### METODOLOGIA

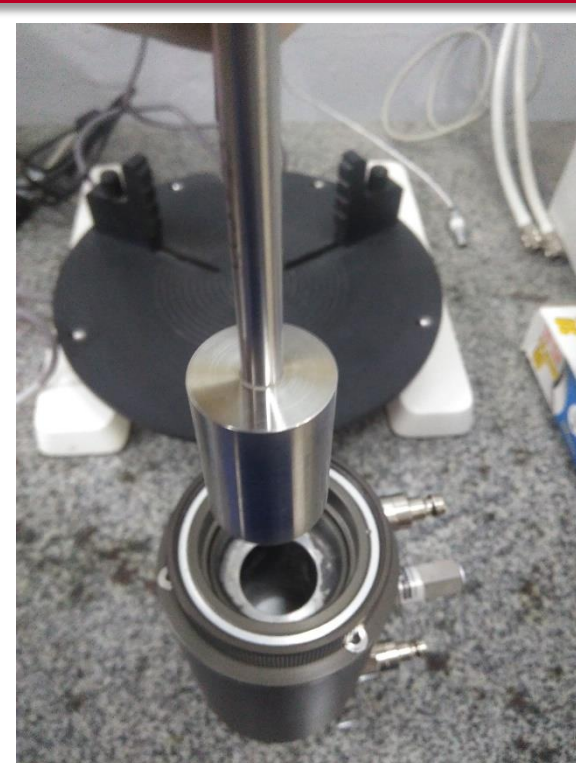


Figura 2 – Mistura com ultrassom

Figura 3 – Ensaio de Reologia

A metodologia da pesquisa consistiu em, inicialmente, preparar **diferentes concentrações de TiO<sub>2</sub> - Aeroxide P25 (Evonik)** em água deionizada com quatro diferentes tempos de mistura em misturador ultrassônico (Figura 2). Para isso, foram preparadas **concentrações de 5% e de 10%**, que foram submetidas a misturas de **30s, 1min, 2min e 3min**, além de uma amostra controle sem mistura prévia. Em seguida, para cada concentração e tempo de mistura, foi realizado o **ensaio de reologia** das dispersões para obtenção da viscosidade e da taxa de cisalhamento (Figura3).

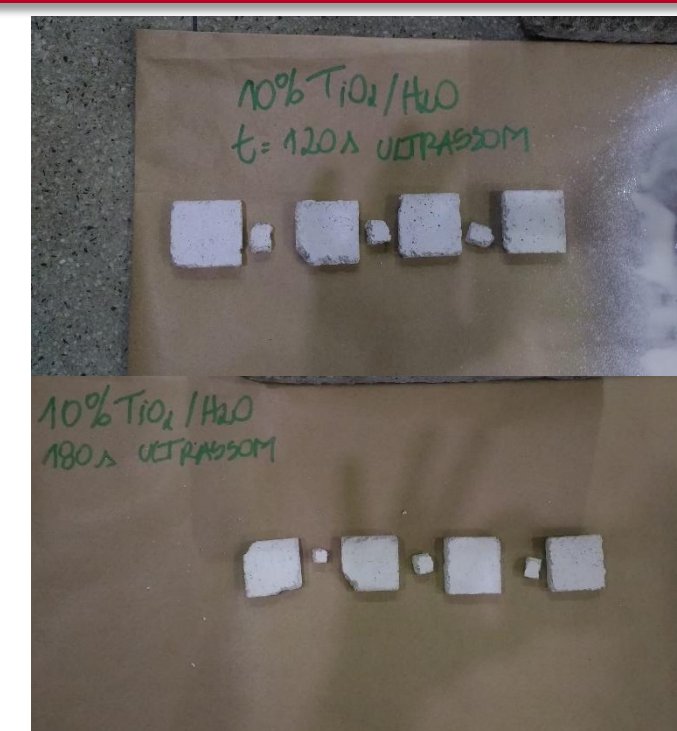


Figura 4 – Aplicação de TiO<sub>2</sub>

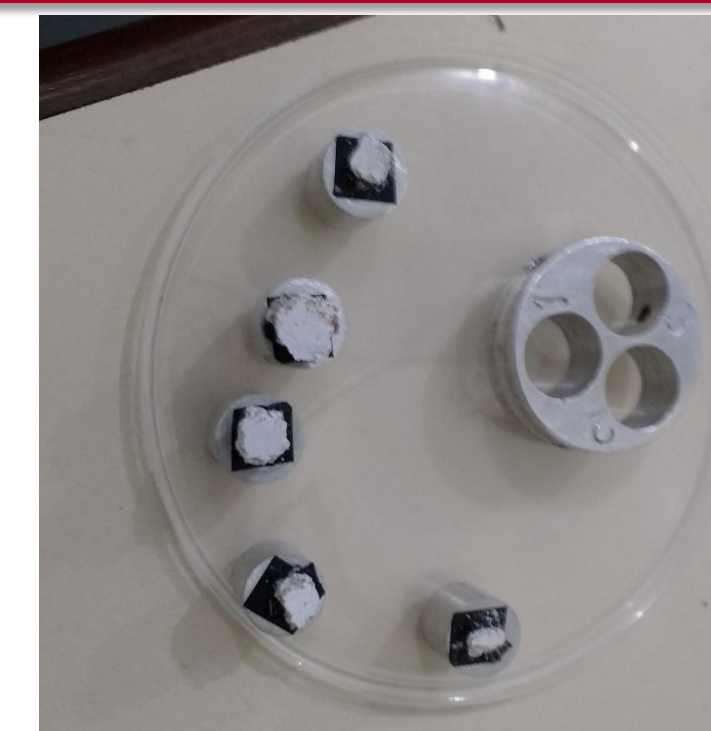


Figura 5 – Preparação de amostras para MEV

Foi identificado, para cada concentração diferente, que os tempos de mistura que apresentaram **melhor homogeneização foram os de 2min e 3min**, com resultados bastante parecidos. Assim, foram preparadas concentrações de 5% e 10%, com 2min e 3min de homogeneização em misturador ultrassônico, totalizando quatro diferentes dispersões. Foram moldados, previamente, **corpos de prova de argamassa de traço 1:4** (cal:areia), de dimensões 4x4x1cm, a fim de reconstituir o revestimento empregado na Casa Godoy, edificação histórica em estudo. Cada dispersão foi aplicada sobre quatro corpos de prova inteiros e sobre um quinto dividido em pedaços menores (Figura 4), destinado à **Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)**. Também foram separadas amostras-controle, sem aplicação, a fim de servirem de referência para os ensaios. A **aplicação foi feita com duas demãos intercaladas em 24 horas**, por meio de pistola de pintura com pressão de trabalho de 3bar, na posição vertical de cima para baixo, a uma altura de aproximadamente 30cm. Após 24 horas de secagem, uma das amostras menores de cada dispersão e da controle foram selecionadas e devidamente preparadas para o MEV (Figura 5), realizado para a obtenção de imagens, a fim de verificar a dispersão das concentrações de TiO<sub>2</sub> na superfície.

### RESULTADOS

Por meio dos gráficos gerados a partir dos ensaios de reologia (Figura 6), foi possível perceber que conforme o **tempo de mistura ultrassônica aumenta**, mas próximas ficam as curvas de tensão de cisalhamento x taxa de cisalhamento, nos períodos de aceleração e desaceleração do reômetro, indicado uma **melhor homogeneização** das concentrações.

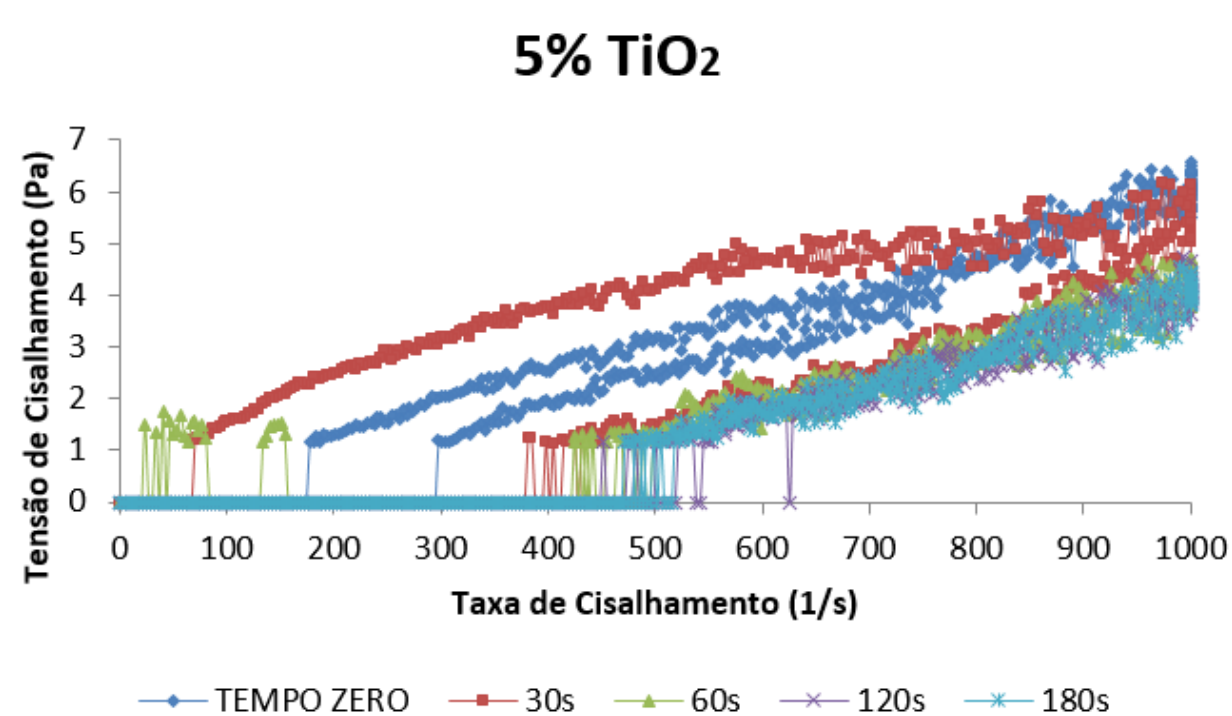


Figura 6 – Gráfico de Reologia para diferentes tempos com concentração de 5%

As imagens obtidas pelo MEV **não apresentaram diferença significativa** entre as diferentes dispersões de TiO<sub>2</sub>, mas mostraram uma **camada com padrão quebradiço** sobre a superfície da argamassa, bastante evidente quando comparada com a amostra controle (Figuras 7 a 11).

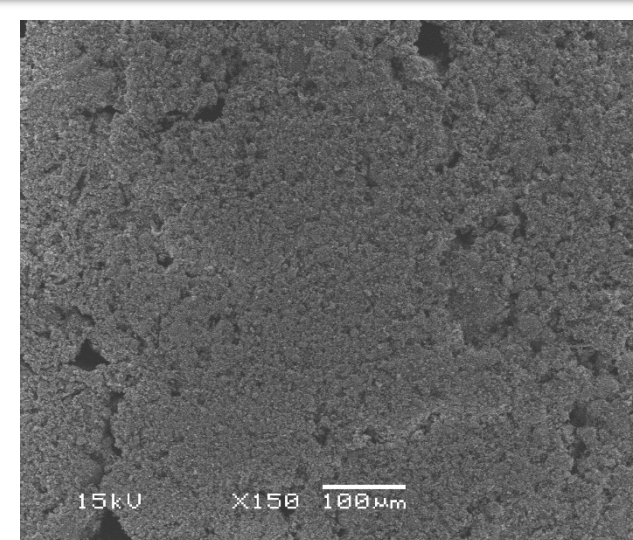


Figura 7 – Amostra controle

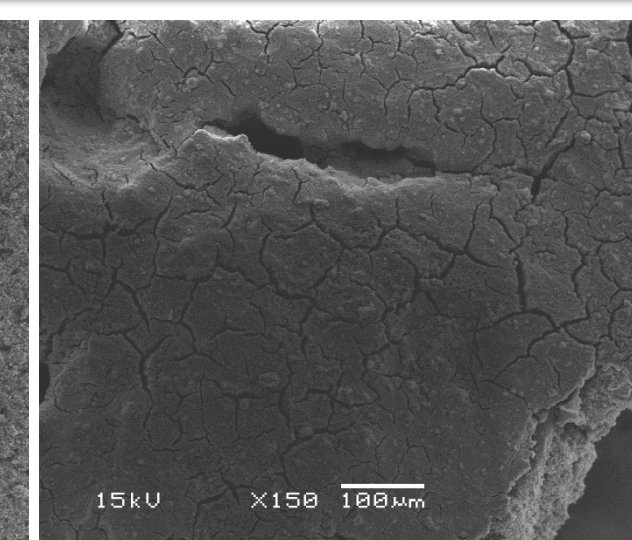


Figura 8 – Amostra de 5% e 2min

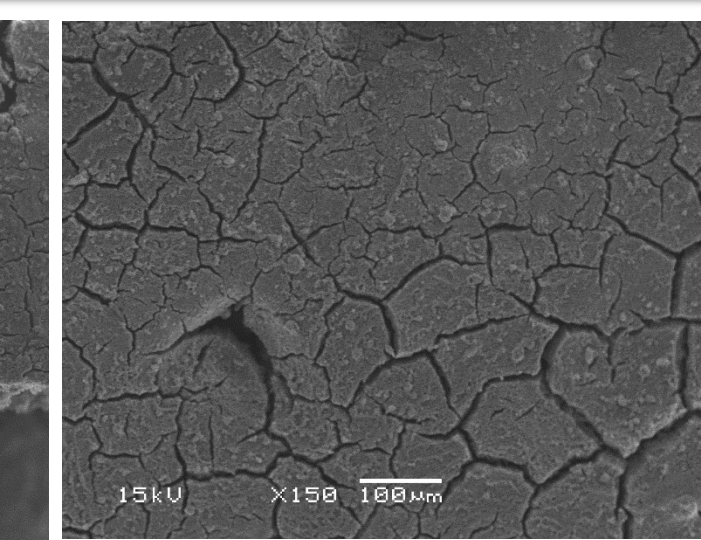


Figura 9 – Amostra de 5% e 3min

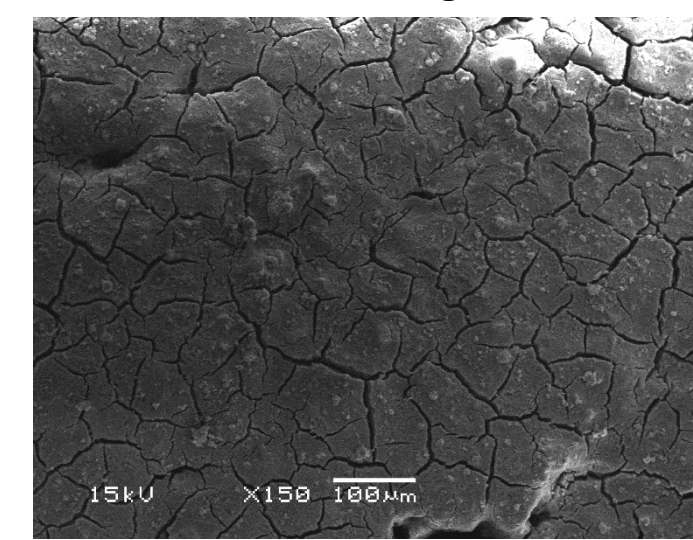


Figura 10 – Amostra de 10% e 2min

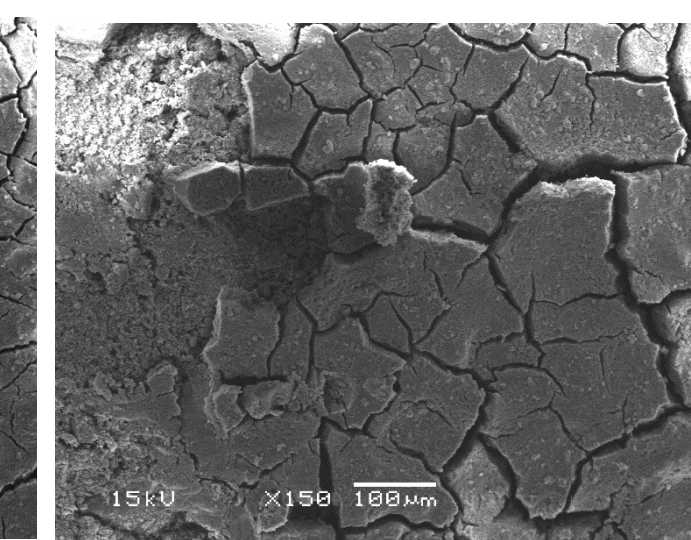


Figura 11 – Amostra de 10% e 3min

### CONCLUSÃO

O método de análise por reologia para a dispersão em água foi eficiente para verificação da dispersão do fotocatalisador nas diferentes concentrações e tempo de mistura propostos, podendo-se concluir que o tempo de **3min (180s) em misturador ultrassônico apresentou boa homogeneização da dispersão**. A aplicação nas amostras moldadas, e posterior análise em MEV, permitiu verificar que as **concentrações pré-selecionadas (5% e 10%) foram excessivas**, visto que formou-se uma camada espessa, apresentando fissuração por secagem, visto a evaporação da água. Este trabalho contribui como embasamento para proposta de nova concentração, **mais eficiente e com consequente menor desperdício de material**.

### REFERÊNCIAS

WERLE, ANA PAULA; Vida útil de revestimento frio autolimpante / A. P. WERLE -- versão corr. - São Paulo, 2015.