

USO DO SOLO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL NA FABRICAÇÃO DE TINTAS

Thiago Marcinko Pauliv¹
Ana Paula Lang Martins Madi²

RESUMO

As indústrias de tinta atualmente buscam desenvolver produtos com menor impacto ambiental relacionado à emissão de solventes à atmosfera. Uma alternativa sustentável às tintas sintéticas é a tinta produzida a partir da terra. O objetivo deste estudo é testar a durabilidade e o comportamento de tintas feitas a partir de solo em dois tipos diferentes de materiais, madeira e argamassa. Para isto, foi feita coleta de solos de três cores distintas, de diferentes localidades de Curitiba e Região Metropolitana. Foram então preparados os moldes de madeira e argamassa. Com os moldes prontos, os solos foram peneirados e as tintas preparadas, utilizando cola branca PVA, não tóxica, como aglutinante e água como solvente, então foram aplicadas aos materiais. Por fim foi aplicada ao lado de cada amostra de tinta de solo, uma amostra de tinta esmalte a base d'água. Após analisar os dados, concluiu-se que a tinta feita de solo teve um bom desempenho comparada com a tinta sintética, e que é sim possível utilizá-la como uma alternativa sustentável às tintas convencionais mais poluentes.

Palavras-chave: Solo. Sustentabilidade. Terra. Tinta. Tinta de Solo.

¹ Aluno do 5º período de Engenharia Civil em FAE Centro Universitário. Bolsista do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC 2019-2020). *E-mail:* thiagomarcinko@gmail.com

² Orientadora da Pesquisa. Doutora em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Paraná. Professora da FAE Centro Universitário. *E-mail:* ana.madi@bomjesus.br

INTRODUÇÃO

Uma das principais linhas de pesquisa nas indústrias de tinta tem sido o desenvolvimento de produtos de menor impacto ambiental em especial quanto à emissão de solventes à atmosfera. Para a redução destas emissões estão sendo realizadas mudanças significativas na formulação das tintas, na sua produção e na sua forma de aplicação (FARIA; SCHMID, 2015).

Diante da crise energética e da dependência do petróleo, o homem precisa buscar fontes alternativas mais econômicas e menos poluidoras, e reduzir os danos ambientais ocorridos atualmente. No processo de fabricação das tintas convencionais destacam-se como matérias-primas os minerais não metabólicos e os produtos derivados de petróleo, recursos não renováveis, e água. Além disso, nesse processo ocorre emissão de efluentes líquidos e gasosos que poluem o ambiente e prejudicam a camada de ozônio, como os Compostos Orgânicos Voláteis – COVs, uma classe de contaminantes derivados do petróleo. Assim, como alternativa para minimizar tais impactos, faz-se necessário o uso de técnicas menos poluentes, como o uso do solo como matéria-prima na fabricação de tintas. Sabe-se que as tintas com pigmentos de terra, além de preservar a identidade local, são sustentáveis e não geram resíduos ou produtos tóxicos à saúde e ao meio ambiente (CARVALHO et al., 2009). São compostas de pigmentos minerais puros e naturais e emulsões de base aquosa não tóxica.

As tintas à base de terra são produzidas através de processo físico sem auxílio de meio químico e com baixo uso de energia. Ademais, durante a transformação em produto final não há emissões tóxicas, como no caso das tintas convencionais. O resíduo não polui o meio ambiente e completa seu ciclo de vida retornando à terra em curto prazo (FERRÃO, 2007).

1 DESENVOLVIMENTO

Este projeto teve por finalidade o preparo de três cores de tintas produzidas a partir do solo de diversas regiões da região de Curitiba. Foram feitos testes de durabilidade e do comportamento das tintas em dois tipos diferentes de materiais, madeira e argamassa.

Testou-se a qualidade da tinta produzida a partir de solo arenoso, argiloso e orgânico e comparou-se com métodos convencionais de pintura, com tintas sintéticas, em área coberta e descoberta. Depois de coletados os dados, foi feita uma análise da deterioração das tintas.

Como não havia a disponibilidade de análise em laboratório, não foi possível analisar a composição de cada solo. Pelas características visuais de cada um, foi possível estimar que são de três tipos: argiloso, arenoso e outro orgânico.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para a preparação da tinta, a pesquisa tomou como base o Projeto Cores da Terra: fazendo tintas com terra (FERRÃO, 2007), cujo método consiste em misturar, na proporção de 10 kg de solo, com 10 L de água e 3 L de cola branca PVA não tóxica, e depois aplicar à superfície desejada.

Em 2008 foi realizado o estudo Produção de tintas naturais para construção civil: testes de preparação, aplicação e avaliação do intemperismo acelerado (FARIA, 2008). Este estudo consistiu em testar tintas de solo, argila verde e cal, pintadas em blocos de argamassa, acelerar o envelhecimento das amostras utilizando uma máquina específica para este fim, e depois comparar a refletância das amostras com a de uma tinta sintética de alta durabilidade.

Utilizando etapas dos dois métodos descritos acima, foi feita uma análise da refletância em diferentes tipos de materiais, madeira e argamassa, porém em ambientes externo e interno, e também foi efetuada comparação fotográfica das amostras em diferentes períodos de tempo.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa envolveu as seguintes atividades:

- Coleta de solos de três cores distintas, de diferentes localidades de Curitiba e Região Metropolitana (FIG. 1). Os tipos de solos coletados foram, predominantemente argiloso (A), predominantemente arenoso (B) e predominantemente orgânico (C).

FIGURA 1 – Coleta dos solos



FONTE: Os autores (2019)

- Preparo de moldes de madeira e argamassa (FIG. 2), para testar as tintas em diferentes superfícies.

FIGURA 2 – Preparação dos moldes de argamassa



FONTE: Os autores (2019)

- Destorroamento e peneiração dos solos e preparação das tintas, utilizando cola branca PVA, não tóxica, como aglutinante e água como solvente.
- As tintas de solo foram aplicadas nas amostras imediatamente após o preparo. Foram utilizados 1 kg de solo, 1 L de água e 300 mL de cola PVA branca para cada uma das três cores de solo, que foram misturados utilizando furadeira com misturador produzido em impressora 3D.
- Após pintadas, as amostras de tinta foram deixadas para secar por dois dias, antes de ser efetuada a primeira aferição de reflectância com luxímetro.
- Após 90 dias foi feita nova aferição de reflectância.
- Foram preenchidos 140 amostras de cada cor, sendo que 35 de madeira e 35 de concreto foram deixadas em ambiente externo, e 35 de madeira e 35 de concreto foram expostas em ambiente externo. No total foram analisadas 840 amostras, sendo 420 de tintas feitas de solo e 420 de tinta esmalte a base d'água.
- Além das tintas feitas com solo, foram pintadas a mesma quantidade de amostras com tinta esmalte sintético Suvinil (Amostras D, E e F) para comparação.

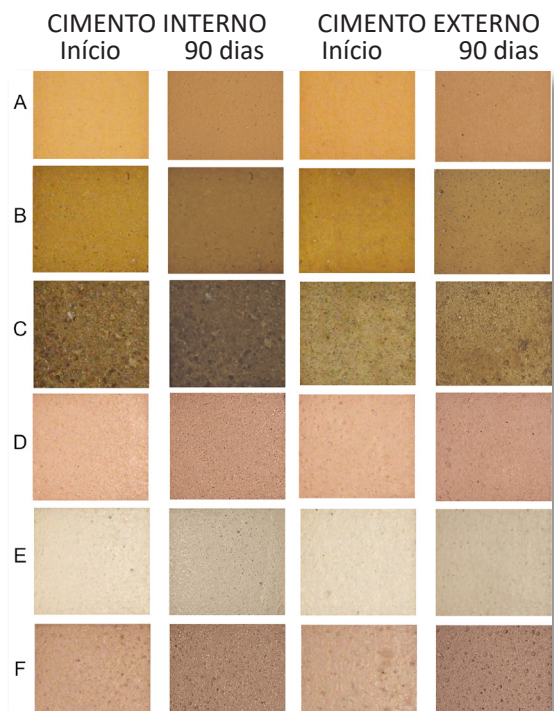
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nas imagens a seguir são apresentadas fotografias de cada tipo de tinta nos dois tipos de material, argamassa e madeira. As primeiras imagens foram capturadas dois dias após a aplicação das tintas nas amostras e as imagens seguintes foram tiradas 90 dias depois.

4.1 COMPARAÇÃO FOTOGRÁFICA

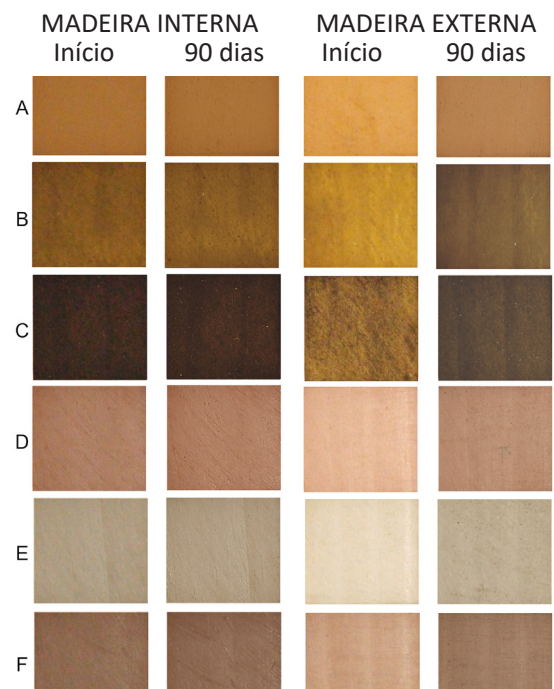
As fotografias foram tiradas em câmara escura com iluminação constante de LED, utilizando-se a câmera do celular Motorola Z3-Play com 12Mpx de qualidade.

FIGURA 3 – Comparação fotográfica da argamassa



FONTE: Os autores (2020)

FIGURA 4 – Comparação fotográfica da madeira



FONTE: Os autores (2019)

4.2 AFERIÇÃO DE REFLECTÂNCIA

Mediu-se a reflectância em lúmens [lm] utilizando-se de luxímetro digital em câmara escura com iluminação constante de LED de 200 [lm]. A primeira aferição aconteceu dois dias após a pintura das amostras. Após 90 dias da primeira aferição, foi feita uma nova medida, então os dados foram comparados como demonstram as tabelas 1 e 2.

A TAB. 1 mostra a média das medidas de cada uma das amostras, sendo que cada amostra foi aferida três vezes com o luxímetro, 35 de cada cor em cada ambiente, no total foram 2520 medições.

TABELA 1 – Média em [lm] de cada cor em cada ambiente

CI	1ª Aferição (Lumens)	2ª Aferição (Lumens)	Resultado (Lumens)
A	168,95	164,7	-4,25
B	168	168	0
C	167,2	163,3	-3,9
D	169,65	165,15	-4,5
E	170,5	166,2	-4,3
F	168,5	164,4	-4,1

MI	1ª Aferição (Lumens)	2ª Aferição (Lumens)	Resultado (Lumens)
A	166,3	164,7	-1,6
B	165,55	163,6	-1,95
C	164,85	163	-1,85
D	168,85	164,7	-2,15
E	167,9	166	-1,9
F	165,9	164,1	-1,8

CE	1ª Aferição (Lumens)	2ª Aferição (Lumens)	Resultado (Lumens)
A	168,2	164,7	-3,5
B	167,15	164,7	-2,45
C	166,6	164,3	-2,3
D	168,5	165	-3,5
E	169,25	165,9	-3,35
F	167,3	164,3	-3

ME	1ª Aferição (Lumens)	2ª Aferição (Lumens)	Resultado (Lumens)
A	165,9	163,8	-2,1
B	165,2	162,7	-2,5
C	164,9	162,5	-2,4
D	166,5	164,2	-2,3
E	167,6	165,3	-2,3
F	165,8	163,6	-2,2

Legenda:

CI – Cimento interno	A – Tinta feita com solo argiloso
CE – Cimento externo	B – Tinta feita com solo arenoso
MI – Madeira interna	C – Tinta feita com solo orgânico
ME – Madeira externa	D, E, F – Esmalte a base d'água Suvinil

FONTE: Os autores (2020)

Utilizando os dados obtidos com a TAB. 1, foi possível calcular uma média do desempenho geral de cada cor, como mostra a TAB. 2.

TABELA 2 – Média em [lm] de cada cor

		CORES		
		A	B	C
Média		-2,8	-2,2	-2,35
		D	E	F
Média		-2,9	-2,825	-2,6

FONTE: Os autores (2020)

Analisando os resultados da TAB. 2, é possível perceber que a reflectância diminuiu em todas as amostras, tanto nas pintadas com tintas de solo, quanto nas pintadas com tinta sintética, numa média de 2,7 [lm].

As tintas feitas com solo tiveram uma diminuição média de 2,35 [lm] após 90 dias, já as sintéticas diminuíram uma média de 2,825 [lm], gerando uma diferença de 0,475 [lm].

Em 90 dias não foi observado, tanto nas amostras internas, quanto nas externas, nenhum problema como fungos ou musgos. Houve desgaste nas tintas artesanais, assim como houve desgaste na tinta sintética.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os dados obtidos, e lembrando que o teste teve duração de apenas três meses, é possível dizer que a tinta feita de solo teve um bom desempenho comparada com a tinta sintética, e que é sim possível utilizá-la como uma alternativa sustentável às tintas convencionais mais poluentes.

O solo predominantemente argiloso comportou-se melhor no momento da preparação e também da aplicação, pois após ser peneirado, fica com grânulos menores do que os solos arenoso e argiloso, misturando-se melhor com a cola e com a água.

Para futuros estudos, é sugerido utilizar o solo argiloso, pois ele mistura-se melhor à cola e à água do que os outros dois tipos testados. Também é possível pesquisar a utilização do solo argiloso branco, com pigmentos feitos à base de vegetais ou minerais.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. F. et al. **Cores da terra**: fazendo tinta com terra. Viçosa, MG: UFV, DPS, 2007.

FARIA, F.; SCHMID, A. Tintas naturais para construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL, 8.; ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ELACAC), 9.; 2015, Curitiba. **Anais...** Campinas: ENCAC/ELACAC, 2015.

FARIA, F. C. de. **Produção de tintas naturais para construção civil**: testes de preparação, aplicação e avaliação do intemperismo acelerado. 118 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FERRÃO, L. M. V. **Cores da terra**. Vitória: Incaper, 2007. Disponível em: <<https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/374/1/Cores-da-Terra-final.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2019.