

## TINTAS NATURAIS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO ATRAVÉS DE OFICINAS PARA ALUNOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**Fernanda Cardoso de Faria (1); Aloísio Leoni Schmid (2)**

(1) Arquiteta e Urbanista - UNESP, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - UFPR, [ferr.cardoso@hotmail.com](mailto:ferr.cardoso@hotmail.com); Tel.: (41) 9179-2543

(2) Prof. Dr. do Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFPR, [aloisio.schmid@gmail.com](mailto:aloisio.schmid@gmail.com), Tel.: (41) 9614-4261

### RESUMO

A qualidade do ar em um ambiente afeta diretamente no bem-estar de seus usuários. Os seres humanos passam grande parte do tempo em ambientes fechados, como em casa, no trabalho, no transporte, locais em que há grande concentração de contaminantes no ar. Em 1987 a Organização Mundial da Saúde identificou com Síndrome do Edifício Doente as edificações em que há sintomas de problemas alérgicos e respiratórios em seus usuários. Uma das causas desta síndrome é a liberação de compostos orgânicos voláteis: substâncias químicas nocivas à saúde e que contribuem para a poluição atmosférica, presentes em diversos materiais utilizados em uma edificação, como tintas e vernizes industriais. Tintas imobiliárias são componentes de maior peso na energia embutida de edificações residenciais que repõem a pintura a cada cinco anos. Tintas naturais surgem como uma alternativa viável, pois são compostas por insumos que não agridem o meio ambiente e a saúde humana. Representam uma solução econômica e ecológica para a decoração de ambientes, uma vez que os insumos são facilmente encontrados na natureza, a elaboração não requer mão de obra especializada, e consistem em técnicas simples de preparo de origem vernacular, comumente utilizada por nossos antepassados. O presente trabalho tem como objetivo elaborar tintas naturais através de receitas encontradas em revisão bibliográfica e aplicá-las em paredes da Universidade Federal do Paraná, através de duas oficinas com alunos de graduação dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, e Oceanografia. Os resultados foram pinturas que representam a característica dos alunos e seus cursos, em paredes que hoje são como murais que apresentam a beleza das tintas naturais e a criatividade dos participantes das oficinas.

Palavras-chave: tintas naturais, aplicação, autoconstrução.

### ABSTRACT

Air quality in an environment directly affects the well-being of its members. Human beings spend much of their time indoors, at home, at work, transport, places where there are large concentrations of contaminants in the air. In 1987 the World Health Organization identified with Sick Building Syndrome the buildings in which there are symptoms of allergic and respiratory problems in its users. One cause of this syndrome is the release of volatile organic compounds: harmful chemicals to health and contributing to atmospheric pollution present in various materials used in a building, such as paints and industrial coatings. Architectural coatings are higher weight components in the embedded energy of residential buildings that replenish painting every five years. Natural paints emerge as a viable alternative because they are composed of raw materials that do not harm the environment and human health. They represent an economical and ecological solution for decoration environments, since the inputs are easily found in nature, the preparation does not require skilled labor, and consist of simple techniques of vernacular origin preparation, commonly used by our ancestors. This work aims to prepare natural inks through recipes found in literature review and apply them on walls of the Federal University of Parana, through two workshops with graduate students of Architecture and Urban Planning courses and Oceanography. The results were paintings representing the characteristic of students and their courses in walls that are now as murals that show the beauty of natural paints and creativity of the participants of the workshops.

Keywords: natural paints, application, do-it-yourself construction

## **1. INTRODUÇÃO**

A qualidade do ar de interiores tornou-se um tema de pesquisa importante na área de saúde pública nas últimas duas décadas, devido à descoberta de que baixas taxas de troca de ar nestes ambientes ocasionam um aumento considerável na concentração de poluentes químicos e biológicos. Os seres humanos passam grande parte do tempo em ambientes fechados, como em casa, no trabalho, no transporte, locais em que há grande concentração de contaminantes no ar (BRICKUS E NETO, 1998).

Em 1987 a Organização Mundial da Saúde (OMS) identificou com Síndrome do Edifício Doente as edificações em que há sintomas de problemas alérgicos e respiratórios em seus usuários. Uma das causas desta síndrome é a liberação de COVs (compostos orgânicos voláteis), substâncias químicas nocivas à saúde que contribuem para a poluição atmosférica, presentes em diversos materiais utilizados em uma edificação, como tintas e vernizes industriais. Além de outras substâncias químicas, as tintas imobiliárias convencionais utilizadas atualmente possuem formaldeído em sua composição, considerado cancerígeno pela EPA (Environmental Protection Agency) em 2011. Também utilizam metais pesados para a obtenção dos pigmentos, como Cádmio (amarelo), Cobre (verde), Cromo e Chumbo. Oliveira (2009), ao analisar o ciclo de vida de uma edificação, observa que os malefícios das tintas existem desde seu processo de fabricação na indústria até o seu destino final.

Tavares (2006) indica que o consumo de energia durante a produção destas tintas é 90% de combustíveis fósseis não renováveis (óleo Diesel e combustíveis) e 10% de recursos renováveis (eletricidade). Além disso, o autor comprova que as tintas representam o material que mais consome energia em uma edificação com ciclo de vida energético de 50 anos. Ou seja, as tintas imobiliárias superam materiais comuns em edificações como o cimento, aço, concreto e cerâmica vermelha, devido às reposições por motivo estético (obsolescência percebida) ou por desgaste do material com o tempo, normalmente previsto pelo fabricante (obsolescência programada).

Salubridade e energia embutida têm, ambas, importância na questão da sustentabilidade, que consiste em um dos principais desafios da construção civil atualmente, levando profissionais de diversas áreas do conhecimento a buscar soluções para minimizar o impacto das edificações no meio ambiente. Por este motivo, é importante considerar técnicas vernaculares simples que não causam impacto ambiental e ao ser humano, como o desenvolvimento de tintas naturais.

Tintas naturais são compostas por pigmentos, aglutinantes e solventes que não possuem insumos de origem química nocivos à saúde e ao meio ambiente, ou seja, não liberam COVs nas edificações. Ainda, a energia necessária a sua preparação é basicamente aquela envolvida no transporte, na mistura e na aplicação; refere-se, basicamente, à energia muscular humana. O processo de elaboração consiste em técnicas simples de mistura de todos os ingredientes, seguindo receitas encontradas em revisão bibliográfica, bem como informações importantes para a aplicação e conservação destas nas paredes.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo deste artigo é apresentar as receitas de tintas naturais, as técnicas utilizadas para a elaboração e aplicação das mesmas, e seus resultados em duas oficinas ministradas para alunos de graduação dos cursos de Arquitetura e Urbanismo, e Oceanografia da Universidade Federal do Paraná.

## **3. MÉTODO**

O método deste trabalho está dividido em duas etapas:

1. Revisão bibliográfica: apresenta informações importantes que nortearam o presente trabalho, como o histórico das tintas naturais, exemplos de insumos e elaboração em diversos países, receitas disponíveis, métodos para conservação e durabilidade, técnicas de coleta dos materiais, preparação, aplicação e apresentação de exemplos da utilização das tintas naturais no Brasil.

2. Apresenta as duas oficinas ministradas na UFPR, que seguiram o mesmo modelo de abordagem sobre o assunto das tintas naturais: na primeira etapa (teórica) foram apresentadas as informações relevantes encontradas na revisão bibliográfica com o intuito de contextualizar os participantes sobre o tema. Em uma segunda etapa (prática), as paredes foram preparadas (lixação e limpeza), as tintas foram elaboradas seguindo as receitas encontradas em revisão bibliográfica, e técnicas alternativas foram desenvolvidas no local para facilitar o processo de preparação e aplicação das tintas nas paredes.

### 3.1. Revisão bibliográfica

#### 3.1.1. Histórico

Tintas naturais são utilizadas pela humanidade há mais de 40.000 anos, com início na era paleolítica em que pinturas pré-históricas foram feitas em cavernas, protegidas da ação do tempo e conservadas até os dias atuais, relatando parte do cotidiano desta era. Nesta época, o homem utilizava tintas naturais para pintar o corpo, as vestes e as paredes das cavernas com minerais como gipsita ou limonita, facilmente removíveis. Para melhor fixação e durabilidade, descobriu-se que era necessária a utilização de uma “cola” feita com materiais protéicos com propriedades aglutinantes, como leite, gordura de animais e clara de ovos. Em pinturas rupestres também eram utilizados elementos naturais disponíveis como terra, argila, carvão vegetal, sangue e gordura de animais, ovos, ossos cremados, óxido de ferro (cor avermelhada) e dióxido de manganês para cor preta (UEMOTO, 1993).

As primeiras descobertas das pinturas rupestres aconteceram no século XIX na caverna de Altamira, na Espanha (figura 1), e posteriormente em 1940 na gruta Lascaux, na França, em que foram utilizados óxidos de ferro amarelo, vermelho e preto, carvão de madeira, ossos queimados e caulim para obtenção de pigmentos (ALVARENGA, 2006). No Brasil existem registros de pinturas rupestres em diversas regiões do nordeste conservadas em cavernas, como no Parque Nacional de Seridó, por exemplo, localizado na divisa do Rio Grande do Norte com a Paraíba (figura 2).



Figura 1- Representação de bisonte em caverna de Altamira, Espanha (FRAGA, 2012)



Figura 2 – Representações no Parque Nacional do Seridó - RN (arquivo pessoal)

Há cerca de 10.000 anos, os egípcios elaboraram um processo para extrair pigmentos a partir do óxido de ferro, “cinabar” (mineral a base de mercúrio), amarelos de arsênico, verdes e azuis do minério de cobre, vermelhos púrpuras da raiz da garança (*Rubia tinctorum*), preto do carvão, gordura animal queimada e o branco do caulim (ALVARENGA, 2006). Posteriormente, entre os anos 3000 a 2000 a.C., começaram a utilizar uma pintura feita com cal e cola (têmpera), além de giz (carbonato de cálcio), carvão e diferentes colorações de argila para a obtenção dos pigmentos. Para aglutinantes eram utilizados goma arábica (resina natural extraída de duas espécies de acácias), ovos (albumina), gelatina e cera de abelha (UEMOTO, 1993).

Segundo Camões *et al.* (2012), em construções de terra era comum a utilização de tintas naturais com adição de cal, óleos, gorduras ou caseína (aglutinante extraído do leite de vaca), pois tais materiais garantiam maior resistência à ação da água e mantinham a permeabilidade ao vapor. Os chineses utilizavam para pintura o carvão, a cola e água (ou óleo de linhaça). Uma opção com maior facilidade e menor impacto ambiental, é a substituição do óleo de linhaça por seiva do caule da bananeira ou baba de cacto (ALVARENGA, 2006). No México e Colômbia utilizava-se o Nopal (cactus conhecido como “*Nopalea coccinellifera*”, “*Cactus cochenilliferus*” ou “figueira-da-índia cactus”) como aglutinante para tintas à base de cal, pois o cacto era usado como material impermeabilizante contra chuva e permitia a adição de outros materiais para decorações em paredes de terra. Na América do Sul e África era usado o látex (resina natural de *Hevea euphorbiacex*) como aglutinante e garantia a impermeabilização. Também era comum o uso de caules (para argamassa) e folhas (para tintura) de banana, impermeabilizando e evitando rachaduras através de suas fibras. No norte de Gana eram usados esterco de animais e vagens para tintura, com efeito impermeável e endurecedor de paredes (CAMÕES *et al.*, 2012).

Algumas cores eram extraídas a partir de substâncias presentes em animais. O Amarelo Indiano, por exemplo, era obtido através da extração da urina de vacas que haviam se alimentado apenas com folhas de manga, sem beber água. A essa urina juntava-se um pouco de terra e a mistura era aquecida e seca para depois ser dividida em torrões, vendidos como pigmentos em feiras livres. A técnica foi considerada penosa para os animais e sua produção foi proibida em 1908 (IEcoD, 2012). Minke (1994) aponta variados aditivos vegetais que, ao serem adicionados à cal para a elaboração de tintas, aumentam a resistência ao efeito da limpeza das superfícies e às intempéries causadas por diferentes tipos de clima: cola de farinha de

centeio; seiva de agave (*Agave tequilana*); suco de folhas de bananeira cozidas; seiva de *Cactus opuntia*; seiva de *Euphorbia láctea*; óleo de paina (*Chorisia speciosa*)

A técnica das tintas naturais entrou em desuso quando a indústria química criou o primeiro corante sintético em 1856, a malva ou malveína, descoberto pelo químico inglês Sir William Perkin. A partir de então muitas pesquisas foram desenvolvidas e, com o tempo, os corantes artificiais passaram a ocupar o lugar dos naturais. Na metade do século XX surgiram as tintas acrílicas, e novas cores foram descobertas em laboratórios, como as tintas fosforescentes. Na década de 80 haviam 3 milhões de cores disponíveis no mercado e, desde então, o homem vem utilizando corantes químicos para diversas finalidades. Na década de 90, Estados Unidos, França e Inglaterra proibiram o uso de corantes químicos nas indústrias de alimentos e cosméticos, quando pesquisas apontaram o malefício causado à saúde humana (IEcoD, 2012).

### 3.1.2. Pigmentos

Pigmentos são substâncias responsáveis pela coloração dos materiais, podem ser naturais ou produzidos em laboratório mediante processos químicos. Pigmentos naturais são extraídos da natureza vegetal, como flores, frutos (figura 3), sementes, raízes (figura 4) e troncos, ou da natureza mineral, como terras, argilas e cal. (ZILLI, 2008).



Figura 3 - Sementes de urucum, cor vermelha  
(<http://agrosoft.org.br>)



Figura 4 – Raíz de açafrão, cor amarela  
(<http://plantasmedicinais.org.br>)

Pigmentos oriundos de flores são luminosos, claros e coloridos, porém instáveis e voláteis, enquanto os pigmentos encontrados na raiz são mais estáveis e duradouros, apesar de serem menos luminosos. Pigmentos extraídos do caule e folhas encontram-se como intermediários entre esses dois extremos. Os pigmentos minerais, encontrados na terra, argilas e pedras são mais duradouros, estáveis e produzem tintas com maior cobertura e resistência às intempéries (IEcoD, 2012). A argila, além de ser utilizada como aglutinante por suas propriedades “ligantes” e comportamento pseudo-plástico, também é um exemplo de pigmento natural, possui diferentes colorações que dependem da tonalidade da terra, como mostram as figuras 5 e 6 a seguir (IDHEA, 2005).



Figuras 5 e 6 – Argila e suas tonalidades de cores (arquivo pessoal)

A cal é um exemplo de pigmento natural obtido através da ação do fogo (à temperatura de 1.200°C), transformando a rocha calcária (carbonato de cálcio) em óxido de cálcio. Posteriormente, com a ação da água transforma-se em hidróxido de cálcio e, gradativamente, volta à condição original de rocha calcária. A pintura a base de cal é uma das mais antigas pinturas conhecidas na humanidade, é naturalmente fungicida, sem algicidas ou insumos tóxicos biocidas, e permite a difusão do vapor d’água (ou ‘respiração’) da parede. A desvantagem da pintura a cal é sua baixa viscosidade, ou seja, além da respinga durante a aplicação, a pintura possui baixa resistência às intempéries (IEcoD, 2012).

### 3.1.3. Aglutinantes

O aglutinante é responsável por unir as partículas formando películas adesivas ao serem oxidados pela ação

do ar, reforçando a adesão entre as partículas de pigmento. Para os autores, o preparo das tintas naturais líquidas que utilizam água como solvente requerem aglutinantes incolores, como clara de ovo ou goma de polvilho, para não alterar a coloração final. Ressaltam ainda que a gema de ovo, quando utilizada como aglutinante, atua como emulsor e, por este motivo, é indicada para a mistura de terras proporcionando efeitos densos e opacos.

Atualmente são conhecidas diversas alternativas para aglutinantes naturais, como a gema e clara do ovo (proteína albumina), suco de alho, goma da babosa, goma de cactos, polvilho, mingau de mandioca, óleo de linhaça, óleo de copaíba, cera de carnaúba, banha de porco, óleo da casca de frutas cítricas, argila, caseína (proteína do leite) e cera de abelha. (IEcoD, 2012; CAD, 2010). Segundo Zilli (2008), a goma arábica e de polvilho são bons exemplos de aglutinantes. A gema de ovo possui boa atuação na emulsão e fornece resultados positivos para pigmentos terrosos, porém é necessário o uso de bactericida para evitar a incidência de fungos ou bolores.

#### 3.1.4. Solventes

Atualmente são conhecidos poucos solventes naturais, sendo a água o solvente ecológico mais conhecido e utilizado. Segundo o Instituto EcoDesenvolvimento (2005), na Europa estão sendo analisados dois novos tipos de solventes para tintas, a isoparafina e o delimoneno, ambos subprodutos da laranja.

#### 3.1.5. Receitas de tintas naturais

As receitas utilizadas para a elaboração das tintas naturais e as técnicas de aplicação foram encontradas na Cartilha Cores da Terra da Universidade Federal de Viçosa (CARVALHO *et al.*, 2007), cujas informações são para o preparo de 18 litros de tinta, que equivalem à pintura de 70 a 90 m<sup>2</sup> de parede e não ultrapassam 30 reais considerando apenas o gasto com a cola branca PVA:

- Tinta de terra: 8 kg de terra seca, 4 kg de cola branca PVA e 8 litros de água. Modo de preparo: dissolver 4 kg de terra em 6 litros de água até alcançar consistência pastosa, acrescentar os 4 kg restantes de terra e mexer. Ao final, adicionar cola à mistura.

- Tinta branca: 8 kg de terra seca, 4 kg de cola branca PVA, 2 kg de cal de pintura e 150 ml de óleo de linhaça. Modo de preparo: misturar 150 ml de óleo de linhaça em 2 kg de cal de pintura e acrescentar 1 litro de água para produzir uma massa cremosa, misturar até que não seja observado o óleo na superfície, acrescentar 3,5 litros de água e adicionar 4 kg da terra, dissolver a terra na água, acrescentar 3,5 litros de água e a metade restante de terra (4 kg), mexer até alcançar a consistência de massa cremosa, adicionar a mistura de cal à mistura de terra e mexer, por fim, acrescentar 4 kg de cola branca e mexer novamente.

- Tinta de caseína: cal de pintura, leite desnatado (ou soro de leite) e água na proporção de 2:1:15, e 20 g de sal de cozinha. Modo de preparo: misturar todos os ingredientes até atingir massa homogênea. O sal de cozinha atua como aditivo para acelerar o processo de secagem e aplicação da próxima demão.

- Tinta de argila colorida: 1 kg de argila colorida, 8 litros de água, 4 kg de cola branca PVA e 20 g de sal. Modo de preparo: adicionar a argila aos poucos na água e mexer até dissolver todo o conteúdo, acrescentar cola branca PVA, sal e mexer até atingir consistência pastosa. Pode-se adicionar óleo de linhaça, pois é necessário para a durabilidade e conservação da cor em tintas naturais.

Importante ressaltar que as tintas naturais, apesar de utilizarem cola branca (polivinilacetato – PVA), também são consideradas ecológicas. Trata-se de produto solúvel em água, não tóxico e classificado como a melhor alternativa em colas pelo governo alemão (WECOBIS, 2015). No entanto, está associado a alto consumo de energia na sua fabricação: 58 MJ/kg, de acordo com o banco de dados da Universidade de Delft (ECOCOSTS ,2015). Na receita da tinta de terra, isso equivale a 12,9 MJ/l - valor relativamente baixo, comparado com 65 MJ/kg reportados para a tinta PVA por Tavares (2006).

#### 3.1.5. Coleta e preparo dos materiais

Para a coleta de terra, Alvarenga (2006) afirma que os locais de coleta da amostra são encontrados em bancos de 2 metros de espessura, aproximadamente. As cores encontradas variam entre pardo rosadas, vermelho, amarelo e branco, dependendo da ação do calor e da quantidade de óxido de ferro.

A Cartilha do Projeto Cores da Terra da Universidade Federal de Viçosa – UFV aponta que a vantagem da tinta de terra é a liberdade de tons, proporcionados por diferentes tipos de terra. O projeto da UFV recomenda preparar pequenas quantidades de amostras de terra e pintar partes de paredes, para alcançar o tom de coloração pretendido, há ainda a possibilidade de misturar os diversos tons de terra, criando cores personalizadas (CARVALHO *et al.*, 2007).

Recomenda-se precaução para não causar erosão no local em que estão sendo colhidas as amostras, evitando o desbarrancamento de estradas com tapumes colocados para segurar a terra no local. A amostra pode ser arenosa ou argilosa, coletada úmida ou seca, desde que esteja livre de sujeiras como pedras, raízes e folhas. No caso de conservação da terra depois da coleta, o ideal é que esta esteja seca, para evitar a presença de mofo (CARVALHO *et al.*, 2007).

Para aglutinantes, corta-se o cacto e babosa em pequenos pedaços de 5 centímetros de repouso em um balde com água por 8 dias, aproximadamente. Ao fim deste período tem-se uma goma consistente e pastosa pronta para a adição do pigmento. Neste caso a quantidade de água da receita é alterada, pois deve-se considerar a quantidade de água utilizada para formar a goma.

### 3.2. Oficinas de tintas naturais na UFPR

Para as oficinas foram coletadas terra argilosa e terra arenosa da cidade de Matinhos, localizada no litoral do Paraná. Em um barranco pôde-se perceber as camadas de matéria orgânica e coletar a terra do local correto para a elaboração de tinta, como mostram as figura 7 e 8 a seguir.



Figuras 7 e 8 – Barrancos utilizados para a coleta de terra argilosa localizado em Matinhos- PR

#### 3.2.1. Centro politécnico

A oficina ministrada no Centro politécnico ocorreu em outubro de 2014 com o objetivo de pintar a parede dos fundos da sala de aula PD-07 no bloco de Arquitetura e Urbanismo. O público alvo foram os alunos de graduação de Arquitetura e Urbanismo e da Luteria. Foram elaboradas 8 cores diferentes de tintas naturais (figuras 7 e 8), através da mistura de pigmentos de terra argilosa, terra arenosa, argilas coloridas e cal.



Figuras 7 e 8 – Preparação das tintas e cores obtidas através das receitas de CARVALHO *et al.*(2007)

Posteriormente os alunos lixaram e prepararam a parede para receber a tinta (figura 9). Decidiram homenagear o arquiteto Sérgio Rodrigues, famoso por desenhar poltronas, recentemente falecido, com a frase “Poltrona mole pra quem dá duro”, de sua autoria. O desenho foi feito em computador e projetado na parede (figura 10). Os alunos utilizaram aditivos naturais para melhorar o desempenho das tintas, como o óleo de linhaça para garantir durabilidade, e sal para acelerar o processo de secagem e aplicar a próxima demão.



Figura 9 – Preparação da parede



Figura 10 - Projeção da imagem na parede

Nesta oficina foram utilizadas argilas verde, cor-de-rosa, cinza, vermelha, preta e branca, terras argilosas e arenosas de variadas colorações, e cal de pintura para pigmentos. Para aglutinantes foram utilizados a cola branca PVA, leite (caseína), goma de cacto (figura 11) e goma de babosa (figura 12). O solvente utilizado foi água.



Figura 11 – Goma de cacto



Figura 12 – Goma de babosa

Os alunos utilizaram a haste da batedeira acoplada em uma furadeira para mexer a tinta e dissolver os grãos de terra que ficavam no fundo do balde, e perceberam a diferença entre fazer tinta natural com terra argilosa e terra arenosa. A tinta elaborada com argila preta e goma de cacto não obteve resultados satisfatórios, pois fora utilizada terra arenosa de coloração escura, que não dissolvia facilmente no solvente.

O resultado final surpreendeu os alunos da arquitetura, professores e todos que frequentam a sala de aula PD-07 do Centro Politécnico, pois as tintas naturais conferiram mais vida e cor à parede branca no fundo da sala, como mostra a figura 13 a seguir.



Figura 13 – Resultado da pintura na parede da sala PD-07 no Centro Politécnico da UFPR

### 3.2.2. Centro de estudos do mar

A oficina no Centro de Estudos do Mar (CEM), localizado no campus da UFPR em Pontal do Sul, ocorreu em março de 2015 através de uma parceria com a empresa junior Mar Adentro dos alunos do curso de Oceanografia. Os participantes eram os alunos do curso e alguns moradores da cidade, que exploraram mais cores através da mistura das tintas feitas com terra e argila, totalizando 13 cores de tintas (figuras 14 e 15).



Figura 14 – Elaboração das tintas



Figura 15 – Cores obtidas com as misturas de tintas

Os participantes da oficina elaboraram cores a partir de pigmentos de terra argilosa de tonalidade marrom claro, argilas verde, cinza e vermelha, cal de pintura e carvão vegetal para pintar a parede do Centro Acadêmico do curso. O aglutinante utilizado foi o leite (caseína) e cola branca PVA, e água como solvente. Nesta oficina foi explorado o uso da haste de batedeira acoplada em uma furadeira para mexer a tinta e

dissolver os grãos de terra que ficavam ao fundo do balde (figuras 16 e 17). Também foram utilizados o óleo de linhaça e sal como aditivos para melhorar o desempenho e durabilidade das tintas.



Figuras 16 e 17 – Preparação da tinta com haste de bateadeira e furadeira

Foi testada uma nova técnica de produzir a cor preta, através do carvão vegetal. Os alunos moeram os pedaços de carvão e peneiraram para que o pó preto fosse adicionado à tinta de argila cinza, formando-se assim uma forte coloração preta (figuras 18 e 19) utilizada como contorno do desenho e para pintar algumas partes da parede.



Figuras 18 e 19 – Elaboração da tinta preta com carvão vegetal

Os participantes elaboraram na parede um desenho para homenagear o curso de Oceanografia. Os alunos desenharam uma mandala na parede do Centro Acadêmico do curso, composta por uma rosa-dos-ventos e variadas formas simétricas envolvidas por um polvo, símbolo do curso (figuras 20 e 21).



Figuras 20 e 21 – Desenho da mandala na parede do Centro Acadêmico

Em uma outra experiência testada nesta oficina, foi feita a pintura sem o uso de pincéis e rolos. Os participantes quiseram garantir um efeito de vida ao polvo que envolvia a mandala, para isso utilizaram apenas os dedos em movimentos circulares, quebrando a homogeneidade da tinta feita com argila verde, como mostram as figuras 22 e 23.





Figuras 22 e 23 – Polvo na mandala pintado com os dedos

O resultado surpreendeu os participantes da Oficina (figura 24), que levaram o restante de tintas para pintar e desenhar em paredes de suas casas.



Figura 24 – Resultado da pintura da parede do Centro Acadêmico no CEM da UFPR, Pontal do Paraná – PR

#### 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados surpreenderam os participantes das oficinas, pois não conheciam as técnicas para elaborar tintas com insumos facilmente encontrados na natureza, e as cores vivas que é possível alcançar apenas com misturas. Também ficaram fascinados com a simplicidade do método para se fazer tintas, pois as misturas eram feitas com as mãos, uma vez que a tinta natural não tem cheiro e não agride a pele.

A pintura no Centro Politécnico foi realizada em três finais de semana, um a mais que o previsto na programação da oficina, pois na etapa de lixação da superfície foi descoberta uma lousa pintada com tinta a óleo na parede, debaixo da massa corrida que fora retirada. Como visto na revisão bibliográfica, as tintas naturais devem ser aplicadas em superfícies porosas, e não seria possível a aderência da tinta em uma superfície com tinta a óleo. Portanto, foi preciso retirar a lousa com espátulas para depois varrer a parede e passar um rolo úmido. Somente depois deste procedimento, a parede estaria pronta para receber a primeira demão de tinta.

Além disso, na oficina do Centro Politécnico não foram feitas misturas de cores, e a coloração preta foi obtida com argila preta e terra arenosa escura. Com a tinta elaborada com argila preta não se obteve resultados satisfatórios. Ao secar, a cor escura foi se tornando mais clara e resultou em cinza. A tinta elaborada com terra arenosa escura também não agradou os participantes no momento de aplicação, pois o pigmento arenoso não se dissolveu na água com aglutinante, decantando-se ao fundo do balde. Após seis meses da pintura do Centro Politécnico, os alunos que frequentam a sala de aula PD-07 sentiram a necessidade de refazer as partes do desenho que requeriam coloração preta mais forte.

No CEM da UFPR de Pontal do Sul, as cores têm se mostrado duráveis. Apenas as tintas de coloração verde apresentaram rachaduras em algumas áreas, devido à característica expansiva da montmorilonita (argila verde). O uso do carvão vegetal foi satisfatório na obtenção da cor preta, e os usuários do Centro Acadêmico estão satisfeitos com os resultados. No entanto, apenas na parte inferior da parede há necessidade de nova pintura, pois a alvenaria encontra-se com sinais de infiltração.

Na pintura da mandala se pôde explorar a criatividade dos alunos de Oceanografia, e a pintura do polvo com as mãos comprovou que a utilização das tintas naturais é um processo artesanal que não requer mão de obra especializada, técnicas avançadas ou materiais específicos.

Nas duas oficinas de tintas naturais se obteve bons resultados, que agradaram os participantes. As pinturas nas paredes necessitarão de reparos com o passar do tempo, pois as tintas naturais possuem durabilidade inferior à das tintas industriais.

## 5. CONCLUSÕES

Os objetivos das oficinas foram alcançados, uma vez que os participantes compreenderam a importância das tintas em um ambiente em que passam a maior parte do tempo. Aprenderam que é possível substituir a pintura convencional (tintas industrializadas) de um ambiente por tintas artesanais, elaboradas e aplicadas pelo próprio usuário.

Conclui-se que as técnicas de elaboração e aplicação de tintas elaboradas com insumos de origem natural, apesar de antigas, não são algo comum nos dias atuais. Infelizmente estas técnicas estão se perdendo com o tempo, também devido às tintas industrializadas apresentarem valores cada vez mais acessíveis à população de baixa renda. Mesmo que a tinta natural seja feita com cola branca PVA, o gasto para a produção de 18 litros não ultrapassa 30 reais, equivalente ao custo da cola. No entanto, se forem utilizadas alternativas ecologicamente mais viáveis (em especial, se for considerada a energia embutida) como a goma de babosa, goma de cacto ou polvilho, este valor é nulo, se considerarmos que a extração da matéria prima para pigmentos seja simples.

O conhecimento e informações sobre a técnica das tintas naturais deve ser algo difundido em escolas e universidades, pois abrangem um número significativo de usuários que podem participar de oficinas, ou apenas contemplar os bons resultados de algo fácil e simples de produzir. Com as oficinas ministradas na Universidade Federal do Paraná, campus Curitiba e Pontal do Sul, pôde-se disseminar a beleza das tintas naturais e avaliar seu desempenho com o tempo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, D. **Curso de tintas a partir de pigmentos minerais**. Fundação IBI – Tecnologias Alternativas. Belo Horizonte, MG. 2006
- BRICKUS, L. S. R.; NETO, F. R. A. **A Qualidade do ar de interiores e a química**. Revista Química Nova. ed. 22. LADETEC - Instituto de Química - Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1999.
- CAMÕES, A., EIRES, R., JALALI, S. **Old materials and techniques to improve the durability of earth buildings**. University of Minho, Guimarães, Portugal. 2012.
- CARVALHO, A. F.; HONÓRIO, L. M.; ALMEIDA, M. R.; SANTOS, P. C.; QUIRINO, P. E. **Cores da terra: fazendo tinta com terra**. Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Solos. Programa TEIA. Viçosa – MG. 2007.
- ECOCOSTS. Banco de dados da Universidade de Delft, Holanda. Disponível em <http://www.ecocostsvalue.com/EVR/model/theory/subject/5-data.html>, acesso em 21/04/2015.
- INSTITUTO ECO DESENVOLVIMENTO - IEcoD. **Tintas Naturais**. 2012. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2012/agosto/ecod-basico-tintas-naturais#ixzz2Nv9cAyAb>>. Acesso em: mar. 2012.
- INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA HABITAÇÃO ECOLÓGICA – IDHEA. **Tintas ecológicas**. 2005. Disponível em: <[www.idhea.com.br/pdf/tintas.pdf](http://www.idhea.com.br/pdf/tintas.pdf)>. Acesso: mar. 2013.
- MINKE, G. **Manual de construcción em tierra: la tierra como material de construcción y sus aplicaciones en la arquitectura actual**. Uruguay, 1994.
- OLIVEIRA, C. N. **O paradigma da sustentabilidade na seleção de materiais e componentes para edificação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2009.
- TAVARES, S. F. **Metodologia de análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2006.
- UEMOTO, K. L. **Pintura a base de cal**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Associação Brasileira dos Produtores de Cal – ABPC. São Paulo. 1993.
- WECOBIS: Sistema de informações ecológicas sobre materiais de construção. Verbete: Dispersionsklebstoff (cola de dispersão), no endereço: <http://www.wecobis.de/bauproduktgruppen/klebstoffe/dispersionsklebstoffe.html>, acesso em 21 de abril de 2015.
- ZILLI, M. C. **Manual construindo arte: um apoio para o desenvolvimento de sua atividade**. Projeto comunitário realizado pela PUC-PR. v. 1. ed. 1. 2008.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pelo auxílio desde o início da pesquisa, à artesã Marcela Pagani, graduanda em Oceanografia da Universidade Federal do Paraná, por ter colaborado na elaboração da oficina de tintas naturais em Pontal do Sul, à empresa junior Mar Adentro pela iniciativa e interesse na realização da oficina, aos alunos da UFPR que participaram das oficinas e ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo por ter possibilitado as atividades e os materiais.