



VIII CONGRESSO NACIONAL DE
EXCELÊNCIA EM GESTÃO

8 e 9 de junho de 2012

ISSN 1984-9354

TINTAS IMOBILIÁRIAS, VERNIZES & SOLVENTES

Viviane Cunha

(Viviane Cunha Associados - Arquitetura e Sustentabilidade)

Resumo

Tintas, vernizes e solventes são produtos que podem ter concentrações de substâncias tóxicas aos seres vivos, por inalação, emissões ou por se depositarem nos solos e rios, depois de fabricados ou utilizados, potencializando impactos ambientais de diferentes proporções. Assim, considerando-se que estes produtos para construção são materiais de uso constante e recorrente nas construções, por pessoal especializado ou não, profissional e mesmo o próprio usuário do imóvel, é importante o conhecimento de se e como produtos encontrados no mercado estão de acordo com possibilidades de minimizar riscos para pessoas e ecossistemas próximos à utilização destes tipos de material, através do entendimento de seus componentes e da relação destes com a biodegradabilidade e impactos ambientais como toxidades e as possibilidades de produtos mais sustentáveis.

Palavras-chaves: tintas, COVs, toxidade, sustentabilidade

De acordo com a Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI), o Brasil é um dos cinco maiores mercados mundiais para tintas. Há centenas de fabricantes, de grande, médio e pequeno porte, espalhados por todo o país, correspondendo os dez maiores fabricantes a 75% do total das vendas brasileiras. Os grandes fornecedores mundiais de matérias-primas e insumos para tintas estão presentes no país, de modo direto ou através de seus representantes.

Tinta é basicamente uma composição líquida de pigmentos sólidos unidos por um aglomerante e que se adere a um substrato como filme, pela polimerização de óleos ou evaporação de solvente¹. A finalidade da sua utilização é a proteção e embelezamento da superfície em que for aplicada. Já os vernizes são dispersões coloidais não pigmentadas, ou soluções de resinas sintéticas/ naturais em óleos dissolvidos em solventes.

A fabricação das tintas começa pela pesagem dos constituintes a serem agrupados em misturadores: pigmentos, óleos, resinas, corantes e solventes. A qualidade e uniformidade do produto é garantida pela boa equalização e moagem dos pigmentos (Vargas, 2003). Depois de moídos a massa resultante é diluída e colorida em tanques com água, passando por centrífugas, peneiras ou filtros de pressão para separar pigmentos não dispersados. Depois, vão para máquina de enchimento, para encher as embalagens finais com as tintas, e por fim para máquina tituladora, onde estas embalagens recebem rótulos. Na composição das tintas e vernizes, a resina aglomera os pigmentos e é responsável pela película, os pigmentos dão cor, opacidade e efeitos como resistência (1) e os solventes dissolvem a resina. Os fillers acrescentam volume ao produto, os aditivos geram características extras e os espessantes são aditivos usados para conferir maior viscosidade ao produto.

As resinas conferem durabilidade, resistência e formam o filme das tintas e vernizes por reações do seu sistema polimérico (2). Elas podem ser orgânicas ou sintéticas: as orgânicas mais utilizadas são o Breu e a Gomalaca, enquanto as sintéticas se destacam as resinas

acrílicas, PVA Uretanas (resinas à base de poliéster, epoxídicas ou acrílicas polihidroxiado) e outras (3). Os insumos sintéticos conferem filme com características plastificantes para as superfícies pintadas ou envernizadas com estes produtos, o que remete às questões de qualidade do ar interior, de que trata a Síndrome do Edifício Enfermo (SEE). Por outro lado, os insumos sintéticos são derivados do petróleo, matéria prima não renovável e de difícil degradação na natureza², que começaram a ser utilizadas a partir do meado do século XX, quando o petróleo passou a ser explorado e utilizado como fonte de diversos produtos.

Já os pigmentos são principalmente de origem inorgânica, embora também possam ser corantes orgânicos insolúveis (4). A propriedade de insolubilidade é importante para impedir que sua dispersão no meio possa incorrer em qualquer reação química com os demais componentes do produto. Podem ser coloridos ou não, ou anticorrosivos (para proteção de metais). As substâncias mais utilizadas como pigmentos inorgânicos são, segundo Silva (5) e Fazenda (6) dióxido de titânio, amarelo óxido de ferro, vermelho óxido de ferro, cromatos e molibdatos de chumbo, negro de fundo, silicato de magnésio e óxido de zinco. Esses são recorrentes como azul ftalocianinas azul e verde, quinacridona violeta e vermelha, perilenos vermelhos, toluidina vermelha, aril amídicos amarelos (7).

Os solventes são compostos orgânicos ou água, responsáveis pelo aspecto líquido e viscoso da tinta e vernizes. Sua base é composta por água, como no caso da tinta PVA, ou origem orgânica. Os solventes orgânicos são líquidos com teores de compostos orgânicos voláteis (COV e nocivos ao meio ambiente (8). Eles podem ser hidrocarbonetos aromáticos ou alifáticos ou oxigenados como os alcoóis, acetatos, cetonas e éteres. Os fillers encorpam as tintas e são comumente compostos de Alumina hidratada, Diatomita, Sulfato de Bário, entre outros (9).

Os aditivos são compostos que agregam propriedades especiais aos produtos, como secantes, antinata, antiespumantes, bactericidas, niveladores, e outros. São utilizadas substâncias como óxido de zinco, sais organomercuriais, fenóis clorados, fenóis substituídos e seus sais alcalinos. Carvalho (10) alerta para a alta toxicidade destas substâncias para a saúde humana.

Os espessantes e modificadores de reologia estão cada vez mais presentes nas tintas, por conferirem maior eficiência a estes produtos. Zaporoli (11) argumenta que estes componentes estão de 2% a 3% nas fórmulas das tintas. Os espessantes dão viscosidade para facilitar a aplicação, e os modificadores de reologia “atuam sobre as propriedades do líquido em repouso, controlando e, em alguns casos, evitando a concentração no fundo da embalagem das cargas e pigmentos” (5), além de evitar respingos e efeitos de porosidade. Estes componentes são principalmente hidroxietilcelulose e carboximetilcelulose, mas, segundo Zaporoli(11), associativos uretânicos e espessantes sintéticos podem substituir, conferindo maior resistência de 30% a 50%.

1. Relação destes materiais com toxicidade e biodegradabilidade

Mellart (12) remete a 6 mil anos a uma das primeiras referências de pintura de edifícios, na descrição de pilares de madeira e pisos revestidos com pintura em cal. Os materiais mais usados na antiguidade para compor produtos como tintas e vernizes eram cal, betume, bálsamos, óleos vegetais, caseína do leite, colas animais (como de peixes e coelho) e vegetais (como de centeio), goma arábica, ovo como aglutinador e fixador, própolis e cera de abelha, pigmentos feitos de terra e vegetais. Já no início do século XX as pinturas eram comumente à cal, têmperas que mesclavam óleo e cola, a óleo de linhaça, vernizes de goma laca e pigmentos como afresco (13).

Com as resinas alquímicas, derivadas de petróleo (ácido ftálico e glicerina) as tintas ganharam em rapidez de secagem, dureza e brilho, dentre outros benefícios. Anos depois, as tintas látex substituíram as tintas à base de caseína. Depois vieram as tintas à base de poliacetato de vinila (PVA) e à base de resinas acrílicas. As tintas sintéticas hoje encontradas são: a óleo, plásticas esmaltes sintéticos, pinturas betuminosas, poliuretanos, resinas epóxis e vinílicas, tintas acrílicas de alumínio. São também de origem sintética a maioria das colas, vernizes e solventes orgânicos.

Os compostos orgânicos voláteis - COVs (ou VOCs – volatile organic compounds, em inglês) são compostos orgânicos, de acordo com a norma ASTM D 3960 “Standard Practice for Determining Volatile Organic Compound (VOC) Content of Paints and Related

Coatings”, que reagem fotoquimicamente na presença de oxigênio. Eles têm propriedades voláteis, que reagem com calor na presença do oxigênio, estão em substâncias como formaldeído, xilol, benzeno, toluol, clorofórmio e pencloroestileno, e são como encontrados em tintas de base solvente, como a óleo, esmalte sintético, epóxis, solventes, espumas de poliuretano, adesivos de contato, tintas, entre outros.

Os COVs interagem com o ozônio considerado benéfico, que está na atmosfera entre 20 e 50km acima das superfície, quebrando suas moléculas e fazendo com que sua camada de proteção contra as emissões solares de UV-B seja reduzida, podendo gerar doenças na pele e na visão.

Outro efeito possível desta interação é a concentração do ozônio troposférico, que é apontado como ozônio indesejável, que forma a névoa fotoquímica “smog” (14), e pode causar também sérios problemas de saúde. Por isso, suas propriedades oxidantes podem alterar o equilíbrio de ecossistemas e produções agrícolas.

Segundo Vargas (15), “atualmente, os poluentes industriais que mais preocupam são os orgânicos, especialmente os sintéticos e os metais pesados. A poluição por matérias orgânicas vem crescendo muito, principalmente a partir do final da segunda guerra mundial, com a expansão da indústria petroquímica”. Alguns poluentes são internacionalmente reconhecidos como indicadores de qualidade do ar, pelos efeitos ambientais a eles relacionados. Estes poluentes são dióxidos de enxofre, materiais particulados, monóxidos de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio (8).

A agência americana Environmental Protection Agency (EPA) especificou índices para a concentração máxima de cada um destes componentes, a fim de garantir a saúde dos seres. No Brasil, Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama – estipulou padrões de qualidade do ar através da Resolução n. 03/90.

Os efeitos nocivos dos COVs se estendem desde a construção, uso e manutenção dos edifícios, reduzindo a qualidade do ar interior das construções e prejudicando a saúde dos usuários. “Conforme a EPA (16), os materiais de construção são considerados uma das principais fontes de poluição em ambientes fechados. Internacionalmente, tem sido muito estudada a emissão de COVs pelas tintas imobiliárias e pelos materiais e componentes de acabamento” (8). Sendo tintas imobiliárias e produtos de limpeza responsáveis por 28% das emissões anuais de COVs, fez-se necessário limitar os teores dos mesmos de maneira global.

Países europeus, Estados Unidos e Austrália já têm regulamentações para emissão de COVs nas tintas. A diferença de itens a serem incluídos na lista de produtos emissores, entre Europa e Estados Unidos, aponta a Europa como onde se estabeleceu critérios mais rigorosos, por incluir todos os solventes pela reatividade ao oxigênio ser comum a todos. Na tabela 1, a seguir, são discriminados teores máximos para diferentes tintas e vernizes, de acordo com a proposta de regulamentação da European Council (2003). E na tabela 2, para cada substância presente no COV estão relacionados os sintomas de prejuízo à saúde humana e o limite recomendado de exposição a estes produtos (8)

| Produto | Tipo | Limites (g/L) | |
|---|---------------|----------------|----------------|
| | | Até 01/01/2007 | Até 01/01/2010 |
| Interior/fosco (Brilho < 25@60°) | Base água | 75 | 30 |
| | Base solvente | 400 | 30 |
| Interior/brilhante (Brilho > 25@60°) | Base água | 150 | 100 |
| | Base solvente | 400 | 100 |
| Exterior (substrato mineral) | Base água | 75 | 40 |
| | Base solvente | 450 | 430 |
| Interior e exterior (madeira e metal) | Base água | 150 | 130 |
| | Base solvente | 300 | - |
| Interior e exterior (vernizes e "stains") | Base água | 150 | 100 |
| | Base solvente | 500 | 400 |
| Fundo anticorrosivo "Primers" | Base água | 50 | 30 |
| | Base solvente | 450 | 350 |
| Fundo preparador | Base água | 50 | 30 |
| | Base solvente | 750 | 750 |
| Revestimento de alto desempenho monocomponente | Base água | 140 | 140 |
| | Base solvente | 600 | 500 |
| Revestimento de alto desempenho bicomponente | Base água | 140 | 140 |
| | Base solvente | 550 | 500 |
| Revestimento multicolorido | Base água | 150 | 100 |
| | Base solvente | 400 | 100 |
| Revestimento com efeito decorativo | Base água | 300 | 200 |
| | Base solvente | 500 | 200 |

Tabela 1 – Proposta da União Européia para teor máximo de VOC, para tintas e vernizes da linha decorativa/ arquitetura (Fonte: Uemoto et al, 2006, p 72)

| Substância (Nome químico) | Principais sintomas | Limite de exposição |
|-------------------------------------|---|---|
| Ácido propanóico Nº CAS* 79-09-4 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; visão borrada, queimadura de córnea; queimadura de pele; dor abdominal, náusea, vômito. | NIOSH REL: TWA** 10 ppm (30 mg/m ³) |
| 2-Butanona Nº CAS* 78-93-3 | Irritação nos olhos, pele, nariz; dor de cabeça; vertigem; vômito; dermatite. | NIOSH REL: TWA** 200 ppm (590 mg/m ³) ST 300 ppm (885 mg/m ³) |
| Ciclohexano Nº CAS* 110-82-7 | Irritação nos olhos, pele, sistema respiratório; sonolência; dermatite; narcose, coma. | NIOSH REL: TWA** 300 ppm (1.050 mg/m ³) |

| Substância (Nome químico) | Principais sintomas | Limite de exposição |
|---|---|---|
| o-Xileno (1,2-dimetilbenzeno) Nº CAS* 95-47-6 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; vertigem, excitação, sonolência, descoordenação, andar trôpego; vasculização na córnea; anorexia, náusea, vômito, dor abdominal; dermatite. | NIOSH REL: TWA** 100 ppm (435 mg/m ³) ST 150 ppm (655 mg/m ³) |
| Nonano Nº CAS* 111-84-2 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; dores de cabeça, sonolência, vertigem, confusão mental, náusea, tremor, descoordenação; pneumonia aspirativa por composto químico líquido. | NIOSH REL: TWA** 200 ppm (1.050 mg/m ³) |
| 1,2,3-Trimetilbenzeno Nº CAS* 526-73-8 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta, sistema respiratório; bronquite; anemia hipocrônica; dores de cabeça, sonolência, fadiga (fraqueza, cansaço), sonolência, náusea, descoordenação; vômito, confusão mental; pneumonia química aspirativa por composto químico líquido. | NIOSH REL: TWA** 25 ppm (125 mg/m ³) |
| Álcool isopropílico Nº CAS* 67-63-0 | Irritação nos olhos, nariz, garganta; sonolência, vertigem, dores de cabeça; pele crestada desidratada; em animais: narcose. | NIOSH REL: TWA** 400 ppm (980 mg/m ³) ST 500 ppm (1.225 mg/m ³) |
| Ácido fórmico Nº CAS* 64-18-6 | Irritação nos olhos; pele, garganta; queimadura de pele, dermatite; lacrimação (derramamento de lágrimas); rinorréia (saída de líquido pelo nariz); tosse, dispnéia (dificuldade para respirar); náusea. | NIOSH REL: TWA** 5 ppm (9 mg/m ³) |
| 1,3,5-Trimetilbenzeno Nº CAS* 108-67-8 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta, sistema respiratório; bronquite; anemia hipocrônica; dores de cabeça, sonolência, fadiga (fraqueza, cansaço), sonolência, náusea, descoordenação; vômito, confusão mental; pneumonia química aspirativa por composto químico líquido. | NIOSH REL: TWA** 25 ppm (125 mg/m ³) |
| Ácido propanóico Nº CAS* 79-09-4 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; visão borrada, queimadura de córnea; queimadura de pele; dor abdominal, náusea, vômito. | NIOSH REL: TWA** 10 ppm (30 mg/m ³) |

| Substância (Nome químico) | Principais sintomas | Limite de exposição |
|---|--|---|
| Ácido Acético Nº CAS*64-19-7 | Irritação nos olhos; pele, nariz e garganta; olhos, queimadura; sensibilização da pele; erosão dental; hipercaloidade; conjuntivite, lacrimação (derramamento de lágrimas); edema da faringe, bronquite crônica. | NIOSH REL: TWA** 10 ppm (25 mg/m ³) ST 15 ppm (37 mg/m ³) |
| Etilbenzeno Nº CAS*100-41-4 | Irritação nos olhos, pele, mucosa; dores de cabeça; dermatite; narcose, coma. | NIOSH REL: TWA** 100 ppm (435 mg/m ³) ST 125 ppm (545 mg/m ³) |
| n-Pentano Nº CAS*109-66-0 | Irritação nos olhos, pele, nariz; dermatite; pneumonia química (aspiração líquida); sonolência; em animais: narcose. | NIOSH REL: TWA** 120 ppm (350 mg/m ³) C 610 ppm (1.800 mg/m ³) [15-minute] |
| Tetranitrometano Nº CAS*509-14-8 | Irritação nos olhos, pele, nariz e garganta; vertigem, dores de cabeça; dores no peito, dispnéia (dificuldade para respirar); meta-hemoglobinemia, cianose; queimadura de pele. | NIOSH REL: TWA** 1 ppm (8 mg/m ³) |
| n-Heptano Nº CAS*142-82-5 | Vertigem, letargia, descoordenação; perda de apetite, náusea; dermatite; pneumonia aspirativa por composto químico líquido; inconsciência. | NIOSH REL: TWA** 85 ppm (350 mg/m ³) C 440 ppm (1.800 mg/m ³) [15-minute] |
| Hidrazina Nº CAS*302-01-2 | Olhos, pele, sistema respiratório; sistema nervoso central, fígado, rins. | NIOSH REL: Ca C*** 0,03 ppm (0,04 mg/m ³) [2-hour] |
| Álcool etílico Nº CAS*64-17-5 | Irritação nos olhos, pele, nariz; dor de cabeça, sonolência, fadiga (fraqueza, exaustão), narcose; tosse; danos no fígado; anemia; efeito teratogênico | NIOSH REL: TWA** 1.000 ppm |
| Etil éster do ácido acético Nº CAS* 141-78-6 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; narcose; dermatite | NIOSH REL: TWA** 400 ppm |
| Formamida Nº CAS*75-12-7 | Irritação nos olhos, pele, membrana mucosa; sonolência, fadiga (fraqueza, exaustão); náusea; acidose; erupção na pele; em animais: influência na reprodução | NIOSH REL: TWA** 10 ppm |

| Substância (Nome químico) | Principais sintomas | Limite de exposição |
|---|---|---|
| Benzeno Nº CAS* 71-43-2 | Irritação nos olhos, pele, nariz; sistema respiratório; vertigem; dor de cabeça, náusea, andar trôpego; anorexia, fadiga (fraqueza, exaustão); dermatite; depressão da medula óssea; potencial risco de câncer. | NIOSH REL: Ca TWA** 0,1 ppm ST 1 ppm |
| Acetaldeído Nº CAS* 75-07-0 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; queimaduras na pele; conjuntivite; tosse; depressão; edema pulmonar; em animais: efeitos teratogênicos; rins e sistema reprodutivo. | OSHA PEL****): TWA** 200 ppm (360 mg/m ³) |
| Acetona Nº CAS* 67-64-1 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; dor de cabeça, vertigem, depressão do sistema nervoso central, dermatite. | NIOSH REL: TWA** 250 ppm (590 mg/m ³) |
| p-Xileno Nº CAS* 106-42-3 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; vertigem, excitação, sonolência, descoordenação, andar trôpego; vacuolização da córnea; anorexia, náusea, vômito, dor abdominal; dermatite. | NIOSH REL: TWA** 100 ppm (435 mg/m ³) ST 150 ppm (655 mg/m ³) |
| Álcool terc-butilico Nº CAS* 75-65-0 | Irritação nos olhos, pele, nariz, garganta; sonolência, narcose. | NIOSH REL: TWA** 100 ppm (300 mg/m ³) ST 150 ppm (450 mg/m ³) |
| Cumeno (Cumol, Isopropil benzeno, 2-Fenil propano) Nº CAS* 98-82-8 | Irritação nos olhos, pele, membrana mucosa; dermatite; dores de cabeça, narcose, coma. | NIOSH REL: TWA** 50 ppm (245 mg/m ³) [pele] |

* Chemical Abstract Number.

** TLV-TWA (Limite de Exposição – Média Ponderada pelo Tempo – palavra inglesa Threshold Limit Value-Time Weighted Average) – a concentração média ponderada pelo tempo, para uma jornada normal de 8 h diárias e 40 h semanais, para a qual a maioria dos trabalhadores pode estar repetidamente exposta, dia após dia, sem sofrer efeitos adversos à saúde.

*** TLV-C (Limite de Exposição – Valor-teto) – é a concentração que não pode ser excedida durante nenhum momento da exposição do trabalhador.

**** PEL (Permissible exposure limit). A análise qualitativa realizada mostrou que as tintas látex emitem VOCs em quantidade bem inferior a dos esmaltes sintéticos e que estes últimos, usualmente, são constituídos por uma mistura de mais de 60 substâncias. A identificação das substâncias só foi realizada naquelas que apresentavam maiores proporções e, em alguns casos, naquelas que apresentavam características tóxicas. As substâncias determinadas são constituídas por éteres, cetonas, hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos e hidrocarbonetos clorados. A presença dessa última substância foi identificada em esmaltes sintéticos, não sendo hoje normal a sua existência nesse tipo de produto. A interpretação dos espectros de massa foi realizada por comparação com espectro de referência, usando-se bibliotecas computadorizadas.

Tabela 2 – Substâncias presentes no VOC das tintas e seus sintomas (Fonte: Niosh, 2004, apud Uemoto et al, 2006)

Embora a maior parte das emissões dos COVs aconteça em até 24 horas depois da pintura ser feita, a continuidade das emissões acontece. Ainda há a possibilidade de acontecerem emissões secundárias causadas por reações destes materiais com outros, como com produtos de limpeza, além da relação com substratos de aplicação das pinturas, como madeiras e argamassas, umidade, temperatura (18).

Outro efeito adverso associado às tintas, vernizes e solventes é a contribuição para a contaminação do solo, caso sejam manipulados de forma inadequada, podendo causar

diversos desequilíbrios do pH se lançados em corpos d'água, principalmente pelos componentes sintéticos e metais pesados, quando presentes na formulação dos produtos.

As águas residuais de lavagem dos equipamentos de tintas que concentram metais pesados não devem ir para sistema público de efluentes. Metais pesados são metais quimicamente altamente reativos e bioacumuláveis, ou seja, os organismos não são capazes de eliminá-los. Os pigmentos que contêm metais pesados devem, se possível, ser substituídos do processo de fabricação, para também evitar contato com solos e rios.

Segundo a Abrafati, outros poluentes provenientes dos processos relacionados a estes produtos são óleos e graxas, cuja pequena solubilidade prejudica sua degradação em estações de tratamento de efluentes por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, podem causar problemas no tratamento d'água, além de impedir a transferência do oxigênio da atmosfera para o meio hídrico, trazendo problemas para a vida aquática.

Os fosfatos, presentes na formulação de algumas tintas, podem, em altas concentrações, levar a proliferação de algas e plantas aquáticas, e provocar o fenômeno da eutrofização dos corpos d'água, que causa o desequilíbrio no pH do corpo aquoso, bem como grandes oscilações nas concentrações de oxigênio dissolvido, com maiores valores no período de maior luminosidade, e valores eventualmente próximos de zero durante a noite.

O descarte sustentável de embalagens de papel deve ser feito através da compactação e encaminhamento para reciclagem de papel e papelão, ou retornar ao fornecedor da matéria-prima. As embalagens de produtos perigosos, como pigmentos, cromatos e molibidatos, a ABRAFATI – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas, recomenda que sejam retornadas ao fornecedor, assim como embalagens de plástico (rígido ou flexível). Já o solvente de limpeza deverá ser enviado para empresas credenciadas recuperadoras de solventes, para aproveitamento através da destilação. Para o descarte de insumos particulados deve haver sistema de exaustão com sistema de filtração adequado.

A recuperação do solvente sujo é feita em destiladores próprios ou em empresas especializadas para este fim, que devem ser devidamente licenciada no órgão ambiental. As

borras podem ser separadas por cores e destinadas para empresas especializadas em reaproveitamento, também sujeita à aprovação do órgão ambiental competente. Durante as etapas do processo produtivo, deve-se evitar que ocorra a secagem do material aderido às paredes de equipamentos e instalações, para reduzir a geração de resíduos com a conseqüente economia de solventes, solução de limpeza e de produtos químicos para tratamento. (6).

O Coating Care é um programa que estabelece diretrizes para administrar as responsabilidades dos fabricantes de tintas com relação à saúde, segurança e aos cuidados com o meio ambiente, que já foi implementado em diversos países.

O Programa Coatings Care é o mais importante programa de conscientização e compromisso que os agentes de toda a cadeia produtiva de tintas podem assumir em âmbito mundial em prol da saúde e segurança e da não-agressão ao meio ambiente. Ele é regido por quatro códigos: gestão da produção, transporte e distribuição, gestão de produto e responsabilidade comunitária.

No Brasil, o programa Coatings Care foi implantado pela ABRAFATI a quem cabe sua coordenação em âmbito nacional. A ABRAFATI submeteu-o a um processo de tradução e adaptação à legislação e ao ambiente de negócios específicos do país e o implantou gradualmente até fevereiro de 2007. Atualmente, participam do programa mais de 20 empresas, que assumiram o compromisso de cumprir as práticas gerenciais dos códigos Coatings Care e de buscar continuamente melhorias em suas operações fabris, através de um processo sistematizado de gestão e auto-avaliação.

1. As tintas ecológicas

Para reduzir os impactos ambientais das tintas imobiliárias, Uemoto et al (8) argumenta que “várias tecnologias estão sendo adotadas com sucesso, como a formulação de produtos sem odor e com menor teor de COV ou até isentos desse tipo de emissão, com elevado teor de sólidos, com redução da quantidade de solventes aromáticos, com reformulação dos solventes normalmente empregados (19), uso de solventes oxigenados, substituição de pigmentos à base

de metais pesados, substituição de produtos de base solvente por emulsões, uso de novos tipos de coalescentes nas tintas de base aquosa e produção de tintas em pó.”

Insumos reciclados, segundo dados da revista virtual “recicláveis”, podem contribuir para a redução de impactos ambientais relacionados com as tintas imobiliárias, como a utilização de embalagens de garrafas PET (polietileno tereftalato) incorporadas na composição de resina alquídica, para a fabricação de tintas e vernizes de base solvente, como já é feito por indústria brasileira, otimizando custo e a fabricação do produto. As matérias-primas provenientes das garrafas reutilizadas custam menos que matérias primas virgens e reduzem a exploração de novos recursos naturais.

As tintas ecológicas utilizam matérias primas renováveis ou abundantes, com baixo uso de insumos sintéticos, em escala industrial, buscando-se reduzir impactos ambientais através de ausência de compostos orgânicos voláteis, alta produtividade e desempenho, cuidado com o ciclo de vida dos materiais e suas embalagens e a possibilidade de respirabilidade da superfície, proporcionando ambientes mais saudáveis.

Segundo o Diário Oficial da União Européia (2002), os metais pesados não devem ser utilizados como ingredientes de produtos de pintura, nem como substância nem como parte de qualquer preparo utilizado. Para os solventes, é sugerida a opção de solventes cítricos.

Os produtos à base de silicatos estão hoje entre os principais produtos para revestimento e acabamento utilizados na Construção Sustentável, por contribuírem para uma elevada qualidade do ar interior: não utilizam solventes, não tem cheiro, não emitem COVs e derivam de matérias primas abundantes na natureza, não utilizam fungicidas sintéticos, mantém a permeabilidade das superfícies e são incombustíveis (13)

Segundo Veiga (20), “as pinturas com tintas de silicatos, conhecidas desde a antiguidade clássica, foram já encontradas nos frescos que adornam as ruínas de Pompeia e Herculano. Com o passar dos anos e com o avanço da indústria química, estas tintas, baseadas em silicatos de potássio, foram sendo modificadas, para se obterem produtos mais fáceis de aplicar. Hoje em dia as tintas de silicatos são constituídas basicamente por: água, um aglutinante inorgânico (silicato de potássio), um aglutinante orgânico (polímero ou emulsão

acrílica), cargas (calcite, caulino, etc.) e pigmentos (inorgânicos). Segundo a Norma DIN 18363, a quantidade de polímero ou emulsão acrílica não deve ser superior a 5%, a fim de manter o carácter inorgânico da tinta”.

Estas tintas de silicato são encontradas no mercado brasileiro, livre de solventes, não emitindo cheiro de tinta no ambiente após a pintura, com composição essencialmente mineral, de longa durabilidade, a base de silicato. As tintas de silicato utilizam o silicato de potássio, conhecido como “vidro líquido”, em conjunto com cargas minerais e pigmentos inorgânicos. É a petrificação deste silicato reagindo química e fisicamente com os aglomerantes, as areias e pedras constituintes das argamassas e dos concretos. Esta tinta utiliza componentes minerais abundantes na natureza, como 95% do seu peso, tais como água, silicato de potássio, quartzo, calcário, pigmentos inorgânicos e modificadores reológicos, e, no máximo, 5% entre dispersantes, polímeros e hidrorrepelentes. Sendo permeável ao vapor enquanto hidrorrepelência, esta tinta mantém a superfície livre de umidade e condensação, impedindo a formação de um ambiente propício para a instalação de fungos e algas. As tintas de silicato não queimam, assim, em caso de incêndio, evitam a emissão de gases tóxicos que sufocam e podem provocar a morte, além de aumentar a proteção do reboco contra os danos causados pelas chamas (13).

Conclusão

Este estudo mostrou que tintas, vernizes e solventes precisam ser cuidadosamente considerados quando especificados e manuseados em construções, pela possibilidade de se estar lidando com complexas composições químicas, de repercussões muito além da intenção direta de recobrimento e proteção de superfícies. Esta conscientização demanda mudanças de rotinas de obra, desde o critério de escolha dos produtos, que passam a incluir considerações de índices de COVs e concentrações de metais pesados além das características de qualidade, desempenho, estética e custo, que eram, até agora o total de itens examinados. A importância desta questão, embora ainda pouco difundida em alguns países, se deve à gravidade dos impactos passíveis de serem gerados e a recorrência da utilização destes produtos na nossa vida diária.

Notas

1. Fazenda, 1995 e Carvalho, 2002 apud Silva, 2009
SILVA, Ailton R. et al. **Identificação e quantificação de resinas, cargas e pigmentos em tintas látex branca.** Eclét. Quím., São Paulo 2008. Disponível em <<http://www.antac.org.br/emat/volumes-V1-N2.htm>> acesso em: 20 de setembro 2008;
2. (Fazenda, 1995 apud Silva, 2009)
3. (Carvalho, 2002, apud Silva, 2009)
4. (Carvalho, 2002 e Silva et al, 2005, apud Silva 2009)
5. SILVA, Ailton R. et al. **Identificação e quantificação de resinas, cargas e pigmentos em tintas látex branca.** Eclét. Quím., São Paulo 2008. Disponível em <<http://www.antac.org.br/emat/volumes-V1-N2.htm>> acesso em: 20 setembro 2008
6. FAZENDA, Jorge M. R. (coord) **Tintas e Vernizes: ciência e tecnologia.** 2 edição. Volume 1. ABRAFATI, São Paulo, 1995
7. Governo do Estado de São Paulo, **Tintas e Vernizes – Guia Técnico Ambiental – serie P+L.** São Paulo, 2006
8. UEMOTO, Kai Loh, IKEMATSU, P. e AGOPYAN, V. **Impactos ambientais das tintas imobiliárias. Coletanea Habitare: Construção e meio ambiente.** Ed. Miguel A. Sattler e Fernando O. R. Pereira. Associação Nacional de Tecnologia do ambiente Construído – ANTAC, Porto Alegre, 2006
9. CIMINELLI, Renato R. **Parametros para a seleção e formulação de cargas minerais na industria de tintas.** Anais do 1. Congresso Internacional de Tintas. São Paulo, 1989. Site disponível em <http://www.mercadomineral.com.br/site_final/artigos/Maio1989.doc> acesso em: 24 de maio de 2008
10. Carvalho 2002, apud Silva 2009
11. Zapparoli (2007, apud Silva, 2009)
12. MELLAART, James. **Earliest Civilizations of the Near East.** Ed. Thames-Hudson. Londres, 1965
13. IDHEA, Instituto pra o Desenvolvimento da Habitação Ecológica, **material didático do Curso Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis para Arquitetura e Construção Civil,** São Paulo 2008
14. Brezinski, 1995, apud Uemoto el al, 2006

15. VARGAS, Giovana B.F. **Elaboração de uma proposta de projeto de tratamento de águas residuárias da indústria de tintas**. Trabalho Curso Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2003. Pág. 14
16. EPA (1999)
17. European Union,EU. Diário Oficial da União Européia, de 3 de setembro de 2002
18. (Wolkoff, 1999, apud Uemoto et al, 2006).
19. Hare, 2000
20. VEIGA, Maria do Rosário. **Características das paredes antigas. Requisitos dos revestimentos por pintura**. In: Actas do Encontro A indústria das tintas no início do século XXI. Lisboa, APTETI, 2002

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (ABRAFATI), site www.abrafati.com.br acessado em 07/06/2010

BREZINSKI, J.J. **Regulation of volatile organic compound emissions from paints and coatings**. In: Koleske, J.V. Paint and coating testing manual: fourteenth edition of the Gardner-Sward Handbook. ASTM Manual Series: MNL 17, 1995, p 3-12

CARVALHO, Gláucio A. **Materiais Poliméricos II: Tintas e vernizes**. Material didático, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade de Caxias do Sul. Departamento de Engenharia Química. UCS – GTPol, 2002

CIMINELLI, Renato R. **Parametros para a seleção e formulação de cargas minerais na industria de tintas**. Anais do 1. Congresso Internacional de Tintas. São Paulo, 1989. Site disponível em <[http:// www.mercadomineral.com.br/site_final/artigos/Maio1989.doc](http://www.mercadomineral.com.br/site_final/artigos/Maio1989.doc)> acesso em: 24 de maio de 2008

European Union,EU. Diário Oficial da União Européia, de 3 de setembro de 2002

FAZENDA, Jorge M. R. (coord) **Tintas e Vernizes: ciência e tecnologia**. 2 edição. Volume 1. ABRAFATI, São Paulo, 1995

Governo do Estado de São Paulo, **Tintas e Vernizes – Guia Técnico Ambiental** – serie P+L. São Paulo, 2006

IDHEA, Instituto pra o Desenvolvimento da Habitação Ecológica, **material didático do Curso Materiais Ecológicos e Tecnologias Sustentáveis para Arquitetura e Construção Civil**, São Paulo 2008

MELLAART, James. **Earliest Civilizations of the Near East**. Ed. Thames-Hudson. Londres, 1965

NIOSH, National Institute for Occupational Safety and Health. **Niosh pocket guide to chemical hazards** (NPG). Niosh Publication n. 97-140, Feb 2004. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/niosh>> acesso em 17 janeiro de 2005

Recicláveis – revista virtual, www.reciclaveis.com.br/noticias/00601/0060131pet.htm, acesso em 10 de Junho de 2010

SILVA, Flayane H. **Biodeteriorização de Tintas látex com e sem biocida, expostas ao meio ambiente exterior e experimento acelerado**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2009

SILVA, Ailton R. et al. **Identificação e quantificação de resinas, cargas e pigmentos em tintas látex branca**. Eclét. Quím., São Paulo 2008. Disponível em <<http://www.antac.org.br/emmat/volumes-V1-N2.htm>> acesso em: 20 setembro 2008

SOUZA, Fernanda S.M., HENNING, M. A., BASSETTI, F.J. International Workshop Advances in Cleaner Production, organizado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2007

UEMOTO, Kai Loh, IKEMATSU, P. e AGOPYAN, V. **Impactos ambientais das tintas imobiliárias. Coletanea Habitare: Construção e meio ambiente.** Ed. Miguel A. Sattler e Fernando O. R. Pereira. Associação Nacional de Tecnologia do ambiente Construído – ANTAC, Porto Alegre, 2006

VARGAS, Giovana B.F. **Elaboração de uma proposta de projeto de tratamento de águas residuárias da indústria de tintas.** Trabalho Curso Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2003

VEIGA, Maria do Rosário. **Características das paredes antigas. Requisitos dos revestimentos por pintura.** In: Actas do Encontro A indústria das tintas no início do século XXI. Lisboa, APTETI, 2002

ZAPARALI, Domingos. **Tintas –Espessantes: Insumos ajudam a aplicar tintas com facilidade.** Revista Química e Derivados. Edição n.459 de Março de 2007. Disponível em <http://www.quimica.com.br/revista/qd441/biocidas1.html> acesso em: 31 de agosto de 2007