

## MEIO AMBIENTE, CONFORTO DO ESPAÇO CONSTRUÍDO E TINTAS MINERAIS

\*Bruno Martins Campos Granado

### RESUMO

Dada a crise ambiental que se cogita mundialmente, fica clara a pertinência de artigos que versem sobre parâmetros técnicos de materiais que influenciam no desempenho térmico do meio construído.

Nesse contexto, o presente artigo se apresenta como uma breve abordagem dos processos físicos pertinentes a transição térmica relacionados a técnica das chamadas tintas de base mineral, ecológicas por não possuírem em suas composições aglutinantes, pigmentos ou solventes que tenham por base os chamados COVs (Compostos Orgânicos Voláteis), e por possuírem como base de sua pigmentação, minerais inertes.

**Palavras-chave:** meio ambiente, conforto térmico, tintas minerais.

### ABSTRACT

Given the environmental crisis that is being considered worldwide, it is clear the relevance of articles that deal with technical parameters of materials that influence the

---

\* Docente do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Ensino Superior do Interior Paulista – FAIP da Sociedade Cultural e Educacional do Interior Paulista. Arquiteto e Urbanista – Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos--EESC--USP. Brgranado@gmail.com.

thermal performance of the built environment. In this context, the present article is presented as a brief approach to the physical processes pertinent to thermal transition related to the technique of so-called mineral paints because they do not have in their compositions binders, pigments or solvents based on so-called VOCs (Volatile Organic), and because they have, as the basis of their pigmentation, inert minerals.

**Key words:** environment, thermal comfort, mineral paints.

## INTRODUÇÃO

O crescimento desordenado e exponencial das cidades reflete diretamente no agravamento do aquecimento global. Uma consequência desse fenômeno é a elevação da temperatura nas metrópoles, influenciada pelas propriedades radiantes dos materiais empregados na construção do espaço urbano. Estas propriedades estão relacionadas ao microclima da cidade, onde há a formação de áreas urbanas que apresentam alterações climáticas diferenciadas das áreas circunvizinhas. Nas áreas onde ocorre o microclima há o aumento do consumo de energia elétrica devido à necessidade do uso de ar condicionado. Portanto, a eficiência térmica do ambiente construído não é apenas questão de economia de energia, mas também de conforto e preservação do meio ambiente (ARMELIN; CHERRY, 2004).

A citação apresentada, demonstra a pertinência de investigações sobre o impacto que escolhas de projeto possuem na eficiência bioclimática do ambiente construído.

Faria e Schmid (2015) comentam sobre os levantamentos feitos por Sheen (2006),

Atualmente a indústria da construção civil é responsável por 40% da extração de recursos naturais não renováveis, utilização de 50% de toda energia gerada no mundo, resultam em 50% dos resíduos sólidos urbanos, liberam 40% de toda emissão de CO<sub>2</sub> e são os responsáveis por 40% da diminuição da camada de ozônio.

O tema é recorrente em congressos e conferências, como os de Estocolmo, em 1972, Rio-92; a Rio+10 em 2002, e a Rio+20 em 2012 e se desdobra em artigos científicos

e material de apoio. Assim, tais materiais, contribuem com subsídios técnicos a um grupo crescente de profissionais atentos às necessidades de um meio ambiente, tão alardeadamente, em processo de degradação.

Sendo assim, há um número crescente de aportes acadêmicos viabilizando que o discurso sustentável exceda as expectativas de discursos vazios, e abarquem possibilidades reais de ganhos ambientais. Tais práticas, como aparece na citação inicial, são fundamentais não só no contexto de grandes empreendimentos sabidamente de impacto afetando florestas e áreas protegidas, mas no desenho do ambiente construído urbano, resultando não só em uma melhor manutenção da vida nesses lugares, em função da economia de recursos e aumento na capacidade de que sejam restaurados, mas também, através de recursos de atuação bioclimática, melhorar a qualidade de vida de sua população.

## **DESENVOLVIMENTO**

Entendido brevemente tais fenômenos, a busca de alternativas aos modelos convencionais de construção se apresenta para o pesquisador como algo benéfico e instigador, através de contato com circunstâncias de escassez de recursos materiais e da necessidade de obtenção de condições mínimas de conforto ambiental.

Assim, as justificativas para abordar tecnicamente a eficiência bioclimática dos materiais da construção civil, se concentram principalmente no contexto socioambiental, pois um breve olhar para as cidades brasileiras e de outros países chamados “em desenvolvimento”, retrata essas mesmas condições de insuficiência.

Muitas vezes, tais carências são minimizadas por soluções que, embora em muitos casos possa se apenas paliativas, minimizam a amplitude dos problemas, e desse contexto, soluções vernaculares ajustadas com o clima, solo e mão de obra locais, são bem-vindas e comemoradas.

Sendo assim, pesquisas que aprimorem o uso e conhecimentos sobre técnicas construtivas locais, podem levar a melhorias na qualidade de vida dessas populações.

Também, ao prover uma abordagem científica desses usos, torna tais ferramentas mais aptas a um possível uso industrial em larga escala, mas com características adaptadas às regiões em de sua origem relacionada diretamente com o local de origem. Simultaneamente traz ganhos em economicidade e diminuição do impacto ambiental da cadeia produtiva.

No entanto, há relativo vazio em pesquisas voltadas a aplicar metodologias de análise de desempenho energético e de ciclo de vida em materiais de base vernacular, consideradas empiricamente de baixo impacto ambiental, mas deslocadas do contexto contemporâneo de produção industrializada em massa, seja por desconhecimento, pela cultura de que tais processos não sejam adequados ou por apresentar características ainda não parametrizadas e que portanto não podem ser analisadas com uma abordagem mais técnica.

Atualmente, algumas empresas vão contra esse prognóstico, pois embora ainda não haja a parametrização total de seus atributos, estão investindo nas chamadas tintas de base mineral, ecológicas por não possuírem em suas composições aglutinantes, pigmentos ou solventes que tenham por base os chamados COVs (Compostos Orgânicos Voláteis), e por possuírem como base de sua pigmentação, minerais inertes.



**Figura 1- Fachada de uma residência onde se utilizou tinta de base mineral.  
Fonte: <http://www.tintasolum.com.br/site/wp-content/u...>, acesso em: Mar.2017**



**Figura 2- Muro pintado com tinta de base mineral.**  
Fonte: <http://www.tintasolum.com.br/site/wp-content/u...>, acesso em: Mar.2017



**Figura 3- Fachada pintado com tinta de base mineral.**  
Fonte: <http://www.tintasolum.com.br/site/wp-content/u...>, acesso em: Mar.2017

Faria e Schmid (2015) comentam sobre artigo de tintas naturais do IEcoD (2012) e constatam,

Atualmente são conhecidas diversas possibilidades para a obtenção de insumos para tintas naturais, como raízes, frutas, pétalas, madeira, folhas, flores, plantas, terra, argila entre outros. Para a elaboração de tintas de origem vegetal, plantas são capazes de fornecer mais de 500 cores, sendo os pigmentos extraídos de flores folhas e raízes luminosos, claros e coloridos, porém instáveis e voláteis (IEcoD, 2012). Tintas de base mineral são elaboradas a partir de rochas minerais moídas ou transformadas através de calcinação (queima); sua aderência na parede ocorre pelo processo de formação de cristais em contato com a superfície aplicada, porém não são plastificantes, e permitem a “respiração” da parede. Além de não liberar contaminantes no ar, estas tintas são favoráveis à saúde do morador e das habitações e, por serem alcalinas, impedem o surgimento de fungos e microorganismos no ambiente. Necessitam de superfície rugosa e porosa para manter sua durabilidade. A aplicação pode ser em paredes de cimento desempenado, com massa fina aplicada, paredes

de terra crua, tijolo comum, tijolo à vista, ou paredes de solo-cimento (IEcoD, 2012).



**Figuras 4 – Preparação de tintas de base mineral**  
Fonte: FARIA , SCHMID 2015, apud, CARVALHO et al., 2007.

Nesse contexto, é interessante notar que há relativamente grande produção de pesquisas abordando e analisando a eficiência energética de tintas industriais, pois é sabido que, através de conceitos físicos que serão brevemente explanados aqui, as características e as formas com que elas se relacionam com a luz solar, faz com que a absorção da edificação como um todo seja grandemente afetada. Tal noção, se bem estabelecida, permite excelentes ganhos se sua escolha estiver condicionada com a região de implantação, seu clima e características, permitindo nisso só, a capacidade, dentro de suas limitações, de aquecer uma edificação ou resfria-la sem outros meios consumidores de energia advinda de recursos renováveis ou não.

Muitas pesquisas foram feitas também a respeito da absorção da radiação solar em relação as cores, e atualmente se sabe que as cores possuem considerável impacto no desempenho térmico de uma edificação, isso independentemente de outros fatos como por exemplo trocas de ar no ambiente, que também devem ser avaliadas para determinação do conforto térmico de uma edificação.

<b>Cores</b>	<b>Refletância</b>
Branco	70% a 80%
Amarelo	50% a 70%
Cinza	20% a 50%
Preto	3% a 7%

**Figura 5: Tabela de refletância das cores.**

**Fonte:** Fonte <http://www.osetoreletrico.com.br/2016/w...>, acesso em: Mar.2017.

Sendo assim, o presente estudo passa a comentar os principais conceitos teóricos relativos aos processos físicos pertinentes ao efeito de transmissão de calor em tintas, explanando como ela se dá no campo material, abordando brevemente algumas de suas distintas formas. Tais fenômenos se correlacionam diretamente com o estudo de como se dão as variações térmicas no ambiente construído, objetivo do presente artigo em questão, restando falha, mesmo que brevemente, sem tal aproximação, qualquer tentativa de estabelecer correlações entre estes processos e os parâmetros característicos das tintas.

A radiação solar é origem da maior parte da carga térmica a ser considerada em edificações, fator com o qual devemos interagir de maneira sábia, de modo a obter seus benefícios, hoje largamente registrados em literatura científica, evitar seus inconvenientes. Ironicamente, no que tange ao conforto ambiental do ambiente construído, a radiação solar é o principal “vilão” a ser considerado, embora permita, através ajustes finamente estabelecidos e diversas outras variáveis, a existência de água líquida na maior parte da terra, e conseqüentemente o suporte a vida como a conhecemos.

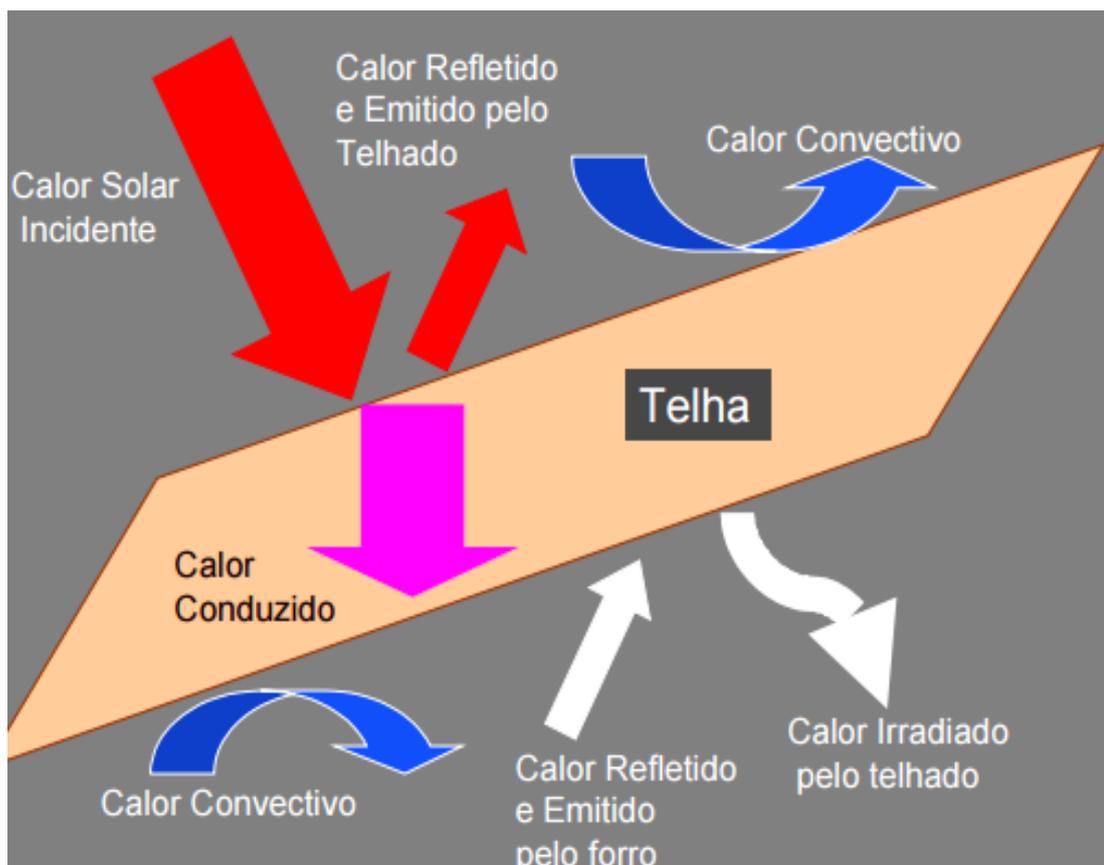
Castro (2006, p. 223) define que:

Radiação solar é a energia emitida pelo Sol, que se propaga através de ondas eletromagnéticas num espaço vazio ou em meio material. O espectro solar abrange 3 faixas de comprimento de onda que são denominadas de acordo com sua natureza em: radiação ultravioleta, visível e infravermelha.

Para Campanhoni e Romero (2010), “num clima tropical, a principal causa de desconforto térmico é o ganho de calor produzido pela absorção da energia solar que atinge as superfícies das construções. “

Para Castro (2002, p. 127), em função das propriedades das superfícies atingidas pela radiação, ocorre uma combinação de diferentes processos, e em proporções distintas, e elas envolvem condução, radiação e convecção.

Os pesquisadores Young e Freedman (2008) tratam o fenômeno da condução como a transferência de calor sem a troca de matéria, enquanto que a convecção pressupõe tais trocas. Já a irradiação, descrita por Knight (2009), entende-se como a emissão de energia eletromagnética que se dá por qualquer matéria cuja temperatura se situe acima do zero absoluto equalizando a temperatura de sistemas de acordo com as leis de entropia. Tais processos são ilustrados de maneira didática na imagem abaixo.



**Figura 6: Representação das Trocas de calor em um telhado.**

**Fonte: Vittorino; Sato, N. M. N. ; Akutsu, M., 2003.**

Todos esses fatores são variáveis importantes a serem consideradas no controle e melhoria do conforto do meio construído, no entanto, no que se relaciona ao presente artigo, a principal qualidade que um material deve apresentar é a capacidade de refletir de volta para a atmosfera, tanta energia quanto for possível, pois dessa forma, minimiza a ocorrência de todos esses fenômenos de transmitância térmica para o ambiente interno das edificações. Embora existam no mercado melhorias nesse sentido, principalmente pela constatação da baixa espessura da camada de tinta, ela dificilmente pode ser creditada como meio material isolante, reforçando ainda mais o caráter essencial da capacidade reflexiva da tinta frente a outros parâmetros úteis para o controle térmico, mas que em função de suas características ficam relegadas a outros componentes construtivos, como telhas, forros e massas isolantes.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Discorrendo sobre as características mais marcantes referentes a qualidade térmica do ambiente construído, fica claro a necessidade de que sejam orientadas cada vez mais pesquisas nesse sentido, complementando as atuais, de modo a parametrizar tantas características quanto necessárias para determinar a validade de tais substâncias como alternativas.

Tais levantamentos são importantes principalmente na aferição da carga térmica transmitida para dentro dos ambientes, levando em conta principalmente seus níveis de refletância e permeabilidade, pois por suas características, não impermeabilizam completamente a parede, permitindo que ela troque ainda gases com a atmosfera.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, A.P.A.S. **Desempenho térmico de vidros utilizados na construção civil**. Tese (Doutorado) - UNICAMP. Campinas. 2006.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico**. 4. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2000.

GUTIERREZ, G.C.R. **Avaliação do desempenho térmico de três tipologias de brise-soleil fixo**. 2004. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP. Campinas. 2004.

MASCARÓ, L. R. De. **Energia na edificação: estratégia para minimizar seu consumo**. 2. ed. São Paulo: Projeto, 1991.

CAMPANHONI, Andiara; ROMERO, Maria. **Influência da orientação no desempenho dos edifícios em Águas Claras** - Distrito Federal 2010. Artigo. Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. Canela-RS 2010

CASTRO, A.P.A.S. **Análise da refletância de cores de tintas através da técnica espectrofotométrica**. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP. Campinas. 2002.

YOUNG & FREEDMAN. Física II: **Termodinâmica e Ondas**. 12a ed. São Paulo. 2008.

SHEEN, David. **Primeira terra: arquitetura ecológica integral**. 2 ed. 2006

FARIA, Fernanda Cardoso de ; SCHMID, Aloísio Leoni. **Avaliação do Comportamento de tintas naturais para construção civil frente ao intemperismo através de ensaio de envelhecimento acelerado**. ENCAC – ENLAC 2015, XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído. 2015