

## Tinta em pó – Conceitos

**Autores:** Dr. F. Williams e Am. Nogués – Espanha

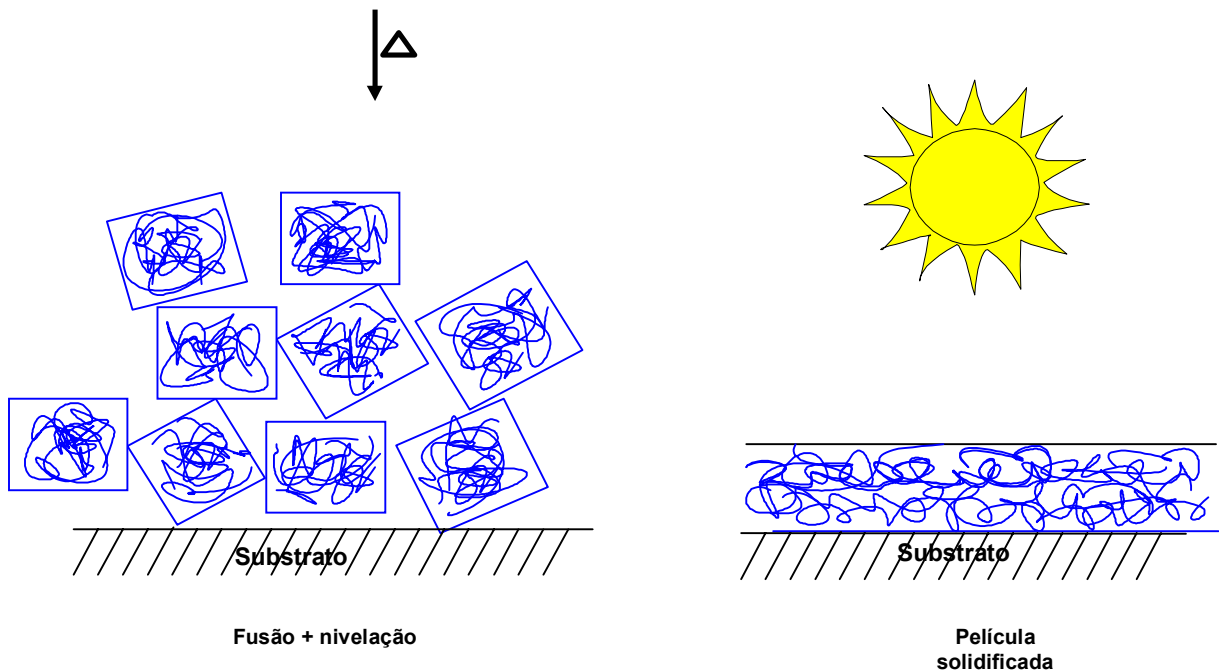
**Tradução:** Sérgio Medeiros – Graúna Química – sergio@graunagroup.com

### Introdução:

Para a redução ou até mesmo eliminação dos compostos orgânicos voláteis (VOC's), as tintas em pó, com 100% de sólidos, são a melhor alternativa para revestimentos industriais curados em fornos. Seu alto rendimento, economia durante a aplicação e a possibilidade de reduzir o número de camadas implicam em um custo inferior em comparação com os sistemas convencionais.

Existem dois tipos de revestimentos em pó: os termoplásticos (aproximadamente 10%) e os termoestáveis (em torno de 90%).

Os revestimentos termoplásticos são baseados em polímeros de alto peso molecular e geralmente são aplicados por imersão em leito fluidificado.

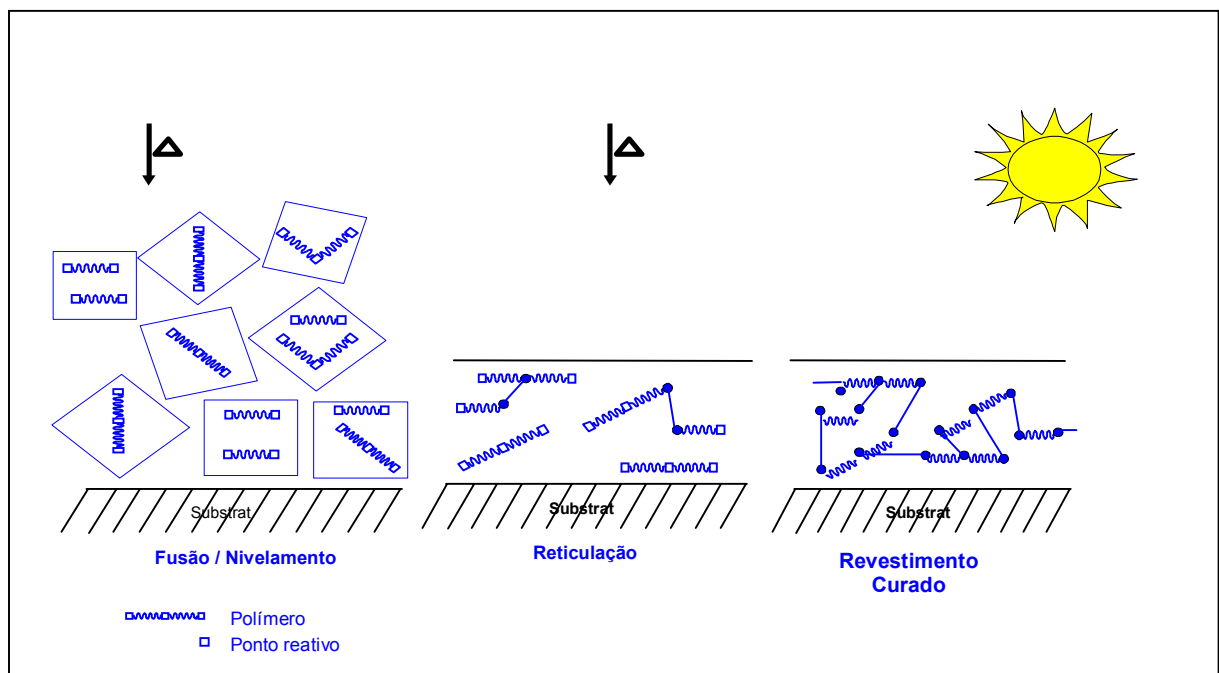


*Sergio Medeiros*

Os principais polímeros termoplásticos utilizados em revestimentos em pó são:

- Poliamidas tipo nylon 11 ou nylon 12.
- Poliolefinas como o polietileno ou polipropileno.
- Fluoreto de polivinilideno (PVDF).
- Policloreto de vinila (PVC).
- Teflon.

Os revestimentos em pó termoestáveis são aqueles que curam após a fusão dos polímeros e reticulantes obtendo assim uma estrutura polimerizada insolúvel e infusível.



O processo de fabricação de tintas em pó requer um maquinário muito diferente do utilizado para a produção de tintas líquidas. Em resumo podemos considerar as seguintes etapas:

- pesagem dos componentes.
- pré-mistura dos sólidos.
- mistura, dispersão e homogeneização por extrusão.
- resfriamento e solidificação.
- moagem e micronização; classificação pelo tamanho de partícula desejado.

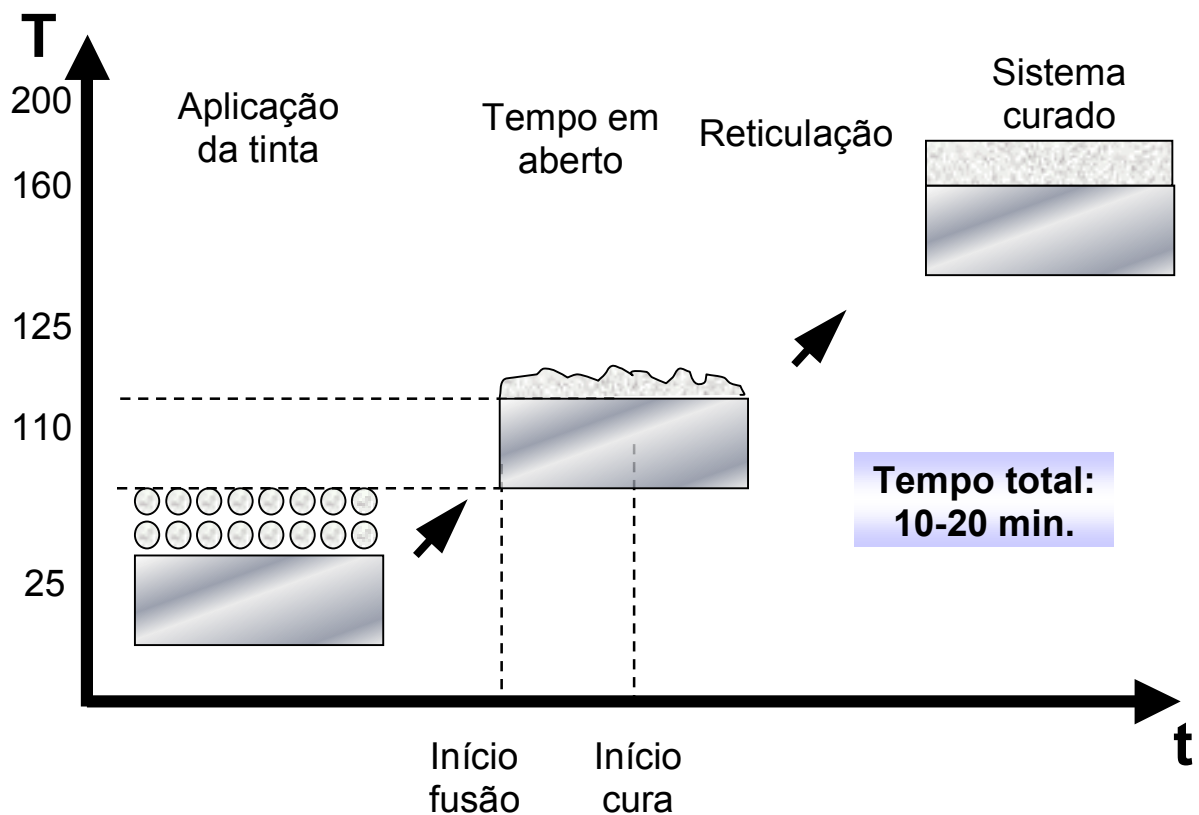
Uma vez produzida, a tinta em pó deve ser armazenada até sua utilização ao abrigo do sol e em local seco. Um requisito fundamental da tinta em pó é sua estabilidade ao armazenamento, deve manter-se fluida e sem aglomerar, principalmente sob temperaturas entre 35°C a 40°C.

Esta propriedade está intimamente ligada a uma característica dos polímeros amorfos ou semicristalinos utilizados nas formulações. É a “temperatura de transição vítrea”,  $T_g$ , valor que indica o ponto no qual o polímero passa de um estado cristalino/vítreo para um estado amorfo/elástico.

Neste ponto o polímero apresenta “tack” devido a reordenação das moléculas e dos espaços vazios que as envolve. Se a temperatura ambiente estiver maior que a temperatura de transição vítrea as partículas se aglomeram impossibilitando assim a sua utilização.

A tinta em pó é aplicada eletrostaticamente por meio de pistolas modelo corona onde as partículas são carregadas através de um campo elétrico ou por meio de pistolas tipo tribo onde as partículas são levadas através de fricção em um tubo de teflon. Uma vez aplicado o revestimento pode ser curado em fornos a gás, elétricos ou ainda por ação de infravermelho.

#### Processo de cura térmica:



Os revestimentos em pó apresentam vantagens em relação aos sistemas convencionais:

- Ambientais: praticamente não há emissão de VOC's.
- Segurança: ausência de compostos inflamáveis e voláteis.
- Redução de custos:
- Menor quantidade de camadas.
- Alta taxa de transferência: mais de 95% frente aos 35% da tinta líquida.
- Reutiliza-se 100% da tinta não transferida.

Principais inconvenientes:

- Aplicação atualmente limitada a substratos resistentes a temperatura.
- Necessita-se condutividade para aplicação eletrostática.

#### Tecnologias existentes:

Os revestimentos em pó na maioria dos casos são obtidos por reação de poliésteres carboxilados e resinas epóxi aromáticas ou cicloalifáticas.

Também podem ser classificados por sua aplicação:

Funcional  
Decorativa

Ou por sua utilização final:

Exterior  
Interior

A composição dos sistemas diferencia-se pela aplicação:

UTILIZAÇÃO	RESINAS	RETICULANTES
EXTERIOR	Poliéster carboxilado	- Triglicidilisocianurato (epóxi cicloalifática) - Sem TGIC: $\beta$ -hidroxialquilamida e Glicidil ésteres
	Poliéster hidroxilado	- Isocianatos bloqueados - Resinas de melamina formol esterificadas
	Acrílicas GMA Acrílicas COOH Acrílicas OH	- Ácidos dicarboxílicos - Idem poliéster saturado carboxilados - Idem poliéster saturado hidroxilados
INTERIOR	Epóxi puro	- Amínicas, ácido, anidridos, resinas fenólicas
	Poliéster carboxilado	- Resina epóxi base Bisfenol A

## **Tecnologia futuras**

Devido às novas possibilidades espera-se um futuro promissor para os revestimentos em pó:

- “Powder Slurry”: pó em suspensão aquosa.
- Revestimentos em pó curados por UV.
- Curados por IR, indução.
- Revestimentos com efeitos especiais, metalizados...
- Tecnologias de aplicação como EMB (Electro Magnetic Brush).
- Coil-Coating.
- Papel, tecidos, plásticos.

### **Revestimentos em pó curados por radiação**

Esta tecnologia permite a aplicação em substratos sensíveis ao calor como compósitos de madeira e plásticos:

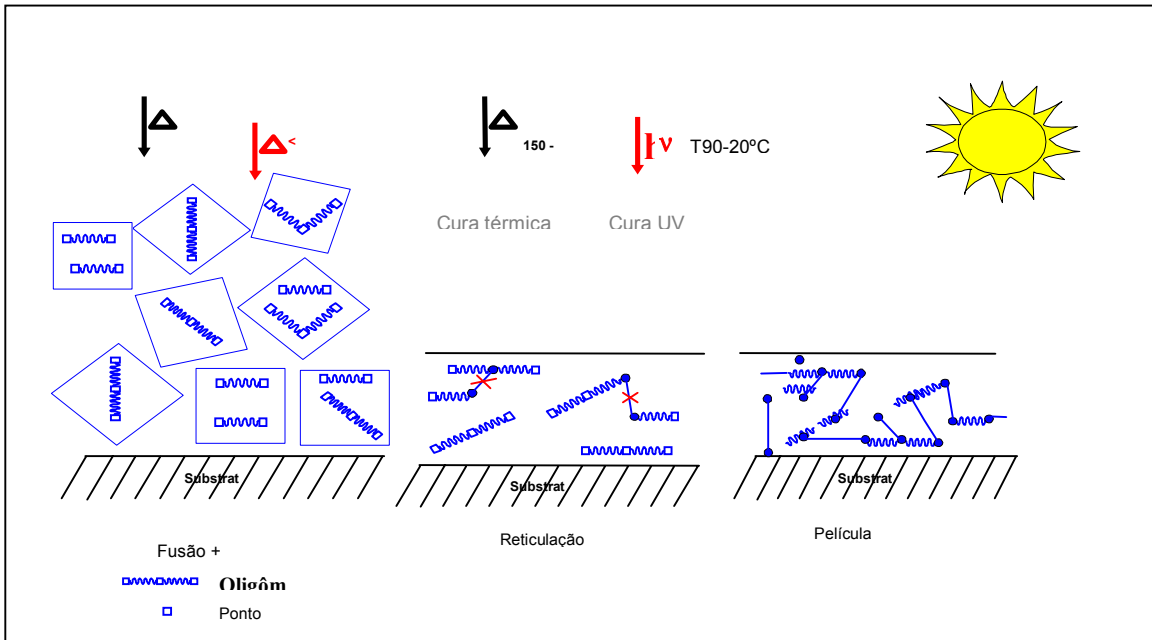
Vantagens comparando-se com a cura térmica:

- Revestimento de substratos sensíveis ao calor (máximo 120°C)
- Madeira
- Plástico
- Qualquer classe de objetos pré-embalados com partes termicamente sensíveis
- Alta velocidade de cura (2 minutos contra 20 minutos do sistema convencional)
- Baixo consumo de energia
- Separação das etapas de fusão e cura: teoricamente melhor nivelamento

Vantagens para os processos de laminados de compósitos de madeira:

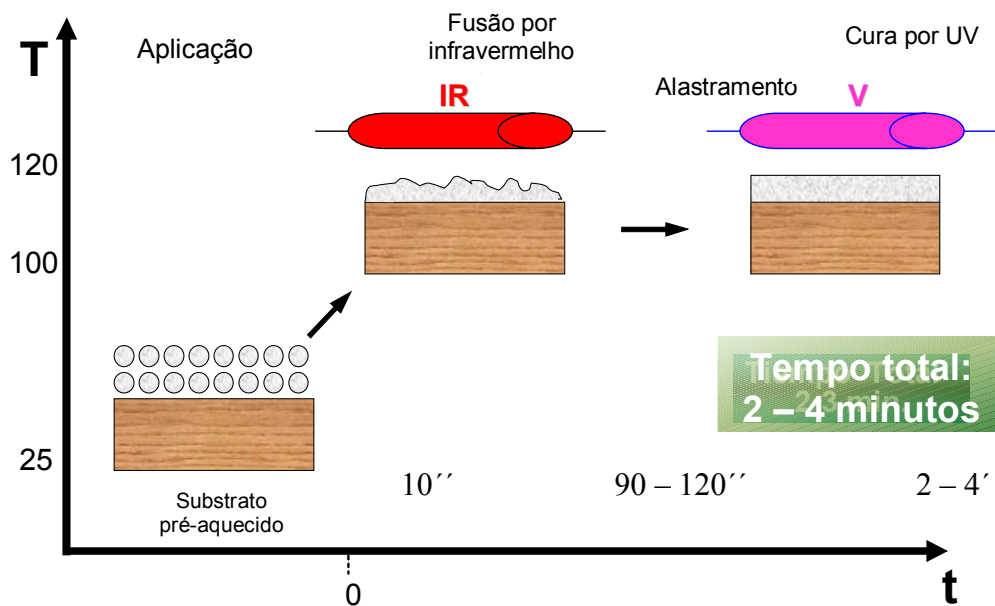
- Possibilidade de revestir objetos 3D com formas irregulares
- Eliminação da etapa do processo de aplicação do adesivo
- Melhor resistência a delaminação e mudança de cor

## Mecanismo de cura:



Mostra-se claramente que a vantagem do novo sistema é o melhor nivelamento devido a separação dos processos de fusão e cura. No caso da cura térmica os dois ocorrem simultaneamente o que dificulta o controle do nivelamento.

## Revestimentos em pó curados por UV



O ganho é significativo em comparação ao processo térmico que ocorre entre 15 e 30 minutos.