**FORMULANDO TINTAS EM PÓ FOSCAS *"ONE SHOT"* DO TIPO HÍBRIDAS, MELHORANDO A PERFORMANCE PARA APLICAÇÕES EXTERIORES**

A utilização dos recobrimentos em pó tem sido considerada por muitos anos uma das maiores evoluções tecnológicas no mercado de tintas e vernizes, principalmente devido ao seu alto grau de rendimento na aplicação e pelo nível de emissão de voláteis, praticamente zero. No entanto, não deixa de ser uma tecnologia nova e que cada vez mais se diversifica nos tipos de acabamentos e aplicações que pode ser utilizada.

Os recobrimentos em pó têm apresentado vários desafios ao longo dos anos, como a obtenção de sistemas com acabamento foscos que atinjam os níveis mais baixos de brilho, e em alguns casos, com alta durabilidade em aplicações exteriores.

Existem várias maneiras de se obter fosqueamento de uma tinta em pó, como:

- Elevado PVC (concentração volumétrica de pigmento), no entanto, podem reduzir a conduvitidade causando irregularidades no filme.
- Uso de ceras hidrocarbônicas e fluorcarbônicas (mas estes componentes podem ocasionar problemas como baixa resistência química, falta de aderência, entre outros).

Além disso, o brilho alcançado com a utilização dos métodos acima geralmente não é menor do que 40 u.b. no ângulo de 60°.
Neste trabalho técnico, será apresentada mais de uma maneira de se obter sistemas foscos de forma eficiente e reprodutiva, que além do baixo brilho, também podem apresentar elevada durabilidade ao exterior.

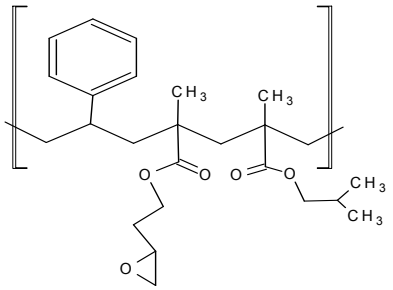
**Sistemas foscos *one shot*:**

**Sistema – Resina Poliéster - Resina/Aditivo Acrílica**

Os polímeros acrílicos, que podem ser utilizados nos sistemas foscos como agentes fosqueantes para sistemas poliéster, são a base do monômero acrílico Glicídil Metacrilato (GMA), promovendo também melhorias na resistência às intempéries.
Algumas vantagens do uso dos agentes fosqueantes à base de resinas acrílicas para tintas em pó são:

- Elevada reatividade, com possibilidade de menor tempo ou temperatura de cura.
- Possuem melhores propriedades de resistência às intempéries em relação à maioria das resinas poliésteres.
- Maior facilidade de controle da funcionalidade do que os poliésteres, ex: grupos reativos podem ser posicionados ao longo da cadeia dos polímeros, criando a possibilidade de polímeros de alta funcionalidade.
- Maior facilidade de controle durante manufatura da resina.
- Pode ser compatível com a maioria das resinas poliésteres.

A estrutura de um polímero acrílico GMA está representada na Figura 2.




Glicídil Metacrilato ⟶

A reatividade e compatibilidade do agente de cura acrílico podem ser estruturadas de forma a otimizar o brilho e a cura de sistemas de resinas poliésteres.

**Sistema Monofuncional: Resina Poliéster Carboxilada reagindo com Resina Epóxi e Resina Acrílica**

Este sistema é assim chamado, pois se baseia em uma resina poliéster com excesso de uma determinada função orgânica, neste caso os radicais funcionais em excesso são as carboxilas (HOOC – R – COOH).

**Controlando brilho variando a proporção acrílico/epóxi.**

**Escopo:** Este estudo procura variar a proporção entre acrílico e epóxi usados como agentes de cura para o poliéster carboxilado de 19/4 até 11/12, respectivamente. A quantidade de resina poliéster foi mantida constante. Brilho e flexibilidade são as propriedades críticas avaliadas.
**Resultados:** O brilho aumenta com a redução nos níveis de acrílico (aumento do epóxi).
A flexibilidade diminui drasticamente com a maior proporção de epóxi atingida.
Variando a proporção entre acrílico e epóxi é uma abordagem efetiva para atingir o brilho desejado.

**Formulação – #WH-01 Branco, com modificação nas proporções de resinas:**

| Materiais | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| **Poliéster Carboxilado – Índice Acidez 32-38 FINE-CLAD® M-8710** | 535.5 | 535.5 | 535.5 | 535.5 |
| **Agente endurecedor acrílico FINE-CLAD® A-249-A** | 132.1 | 111.3 | 97.4 | 76.5 |
| Resina epóxi EEW 600 | 27.8 | 48.7 | 62.6 | 83.4 |
| Agente desgaseificante - Benzoina | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 |
| Aditivo de alastramento | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Dióxido de Titânio | 299.0 | 299.0 | 299.0 | 299.0 |
| **TOTAL** | **1000.0** | **1000.0** | **1000.0** | **1000.0** |

**Extrusão:** W&P ZSK 30; 100°C / 80°C (zona #1/ zona#2) a 250 RPM;
**Classificação**, 170 mesh

**Desempenho da tinta em pó #WH-01 - Branco**

| Temperatura de cura | **20 minutos a 180°C** | | | |
|---|---|---|---|---|
| Espessura do filme, µm | **40 - 50** | | | |
| Formulação | **I** | **II** | **III** | **IV** |
| Brilho 60° | 5 | 13 | 21 | 41 |
| Aderência – Corte cruzado | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Resistência ao Impacto, Direto/Reverso | 120/120 | 140/140 | 140/140 | 60/20 |
| Resistência a solvente – Cura (1) | 100 PC | 100 PC | 100 PC | 100 PC |
| Gel Time, segundos (2) | 198 | 219 | 223 | 236 |

Observação:
(1) PCI Método #8 reagente A
(2) PCI Método #6

**Consistência de brilho em diferentes condições de cura (Padrão e *Overbake)***

**Escopo:** Avaliar o efeito do tempo e temperatura de cura no brilho e acabamentos brancos fosco. Três diferentes condições de cura foram utilizadas – 180°C / 190°C / 200°C. Em cada temperatura o tempo foi variado em 5 minutos de aumento. Sendo que, com o aumento de temperatura os tempos foram diminuídos.

**Resultados:** A formulação #WH-02 Branco apresenta brilho constante em condições de cura variadas. Com pequeno aumento de brilho somente na condição de menor tempo (5 minutos) e maior temperatura (200°C).

**Formulação #WH-02 - Branco**

| | |
|---|---|
| **FINE-CLAD® M-8710** | 527.4 |
| **FINE-CLAD® A-249-A** | 109.6 |
| Resina epóxi EEW 600 | 47.9 |
| Benzoina | 3.4 |
| Aditivo de alastramento | 17.1 |
| Dióxido de Titânio | 294.5 |
| **TOTAL** | **1000.0** |

**Extrusão:** W&P ZSK 30; 90°C / 80°C (zona #1/ zona#2) a 250 RPM; **Classificação**, 140 mesh

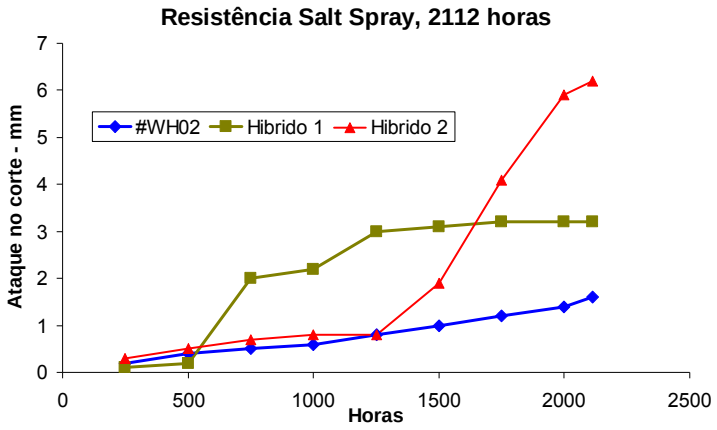
**Variação de tempo e temperatura – influência no brilho 60°.**

| Tempo / Temperatura | Brilho 60° |
|---|---|
| 25 minutos a 180°C | 11 |
| 15 minutos a 180°C | 12 |
| 20 minutos a 190°C | 12 |
| 10 minutos a 190°C | 12 |
| 15 minutos a 204°C | 11 |
| 5 minutos a 204° C | 15 |

**Avaliação de resistência à corrosão – *Salt Spray***

**Escopo:** Avaliar resistência à corrosão da formulação #WH-02 – branco comparado a um sistema híbrido convencional. *Salt Spray* foi avaliado por 2112 horas em painel de aço tratado Bonderite 1000. O parâmetro avaliado é o ataque em milímetros sofrido a partir do corte do filme. rs.

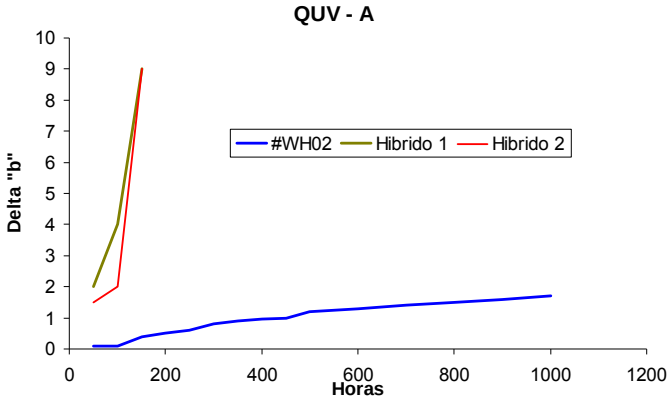
**Resultados:** A formulação #WH-02 apresenta excelente resistência à corrosão versus um híbrido convencional, com ataque em milímetros muito menores depois do período de testes.




**Avaliação de QUV – intemperismo acelerado**

**Escopo:** Avaliar intemperismo acelerado usando QUV-A 340 *weatherometer* por 1240 horas para a formulação #WH-02 – Branco comparado ao sistema híbrido convencional. O parâmetro a ser avaliado é o amarelecimento pelo delta "b".

**Resultados:** A formulação #WH-02 apresenta nível de amarelecimento muito menor que o sistema híbrido convencional. Evidenciado pelo fato de que o teste com o hibrido convencional foi cancelado antes de 150 horas de exposição por causa do excesso de amarelecimento.




**Conclusão:**

Com o sistema *one shot*, utilizando modificações com aditivos acrílicos, sistemas híbridos podem obter alta durabilidade em aplicações exteriores.

Os gráficos de resistência ao QUV-A e de *salt spray* mostram claramente que, o sistema híbrido que teve sua modificação com aditivos acrílicos apresentou um grande avanço em comparação aos sistemas híbridos convencionais.

Referências Bibliográficas:
1. Reichhold – boletins técnicos de produtos
2. Powder Coating Terms & Definitions