

## FILOSOFIA DE FORMULAÇÃO DE CORES LISAS POR COMPUTADOR

### ABSTRATO:

Considerando os tipos de desvios dos coeficientes de absorção e scattering que podem ocorrer nos diferentes comprimentos de onda, estabelecer uma filosofia de formulação de cores ou ainda, estabelecer algumas regras básicas na qual resultam numa máxima facilidade de reprodução de uma cor de lote para lote, é um caminho que deveria ser desenvolvido e revisado constantemente por formuladores e coloristas em geral.

O objetivo deste artigo é descrever alguns princípios e guias de formulação de cores lisas para uso em tintas em geral.

### INTRODUÇÃO:

A FILOSOFIA DE FORMULAÇÃO DE CORES LISAS desenvolvida neste artigo vem da consideração das três dimensões naturais de uma cor em adição à consideração dos coeficientes de absorção e scattering como uma função do comprimento de onda.

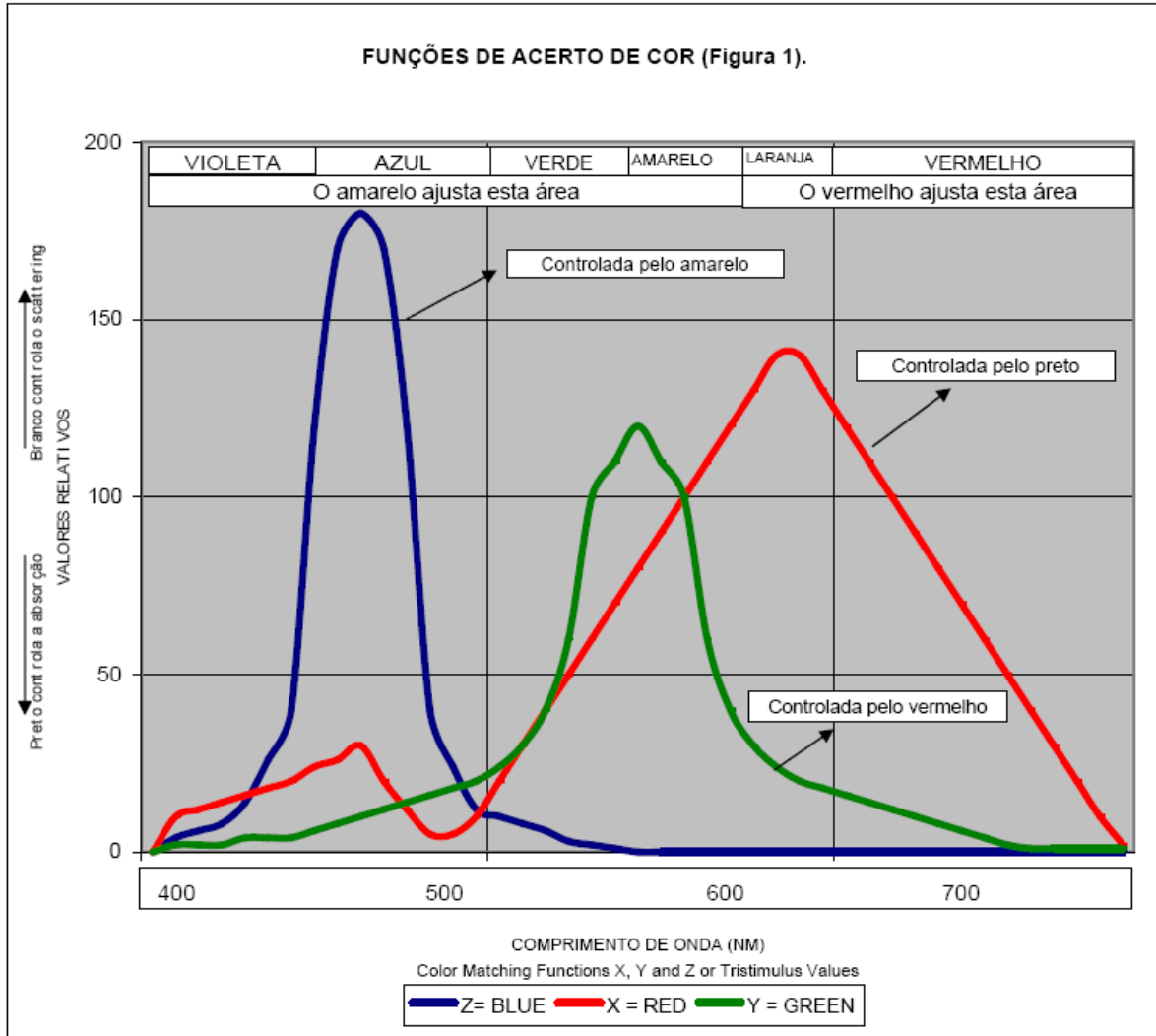
As três dimensões de uma cor podem ser descritas como: clara - escura ( $\Delta L$ ); verde - vermelha ( $\Delta a$ ); e amarela - azul ( $\Delta b$ ).

Esta filosofia de formulação é simples visto que ela inclui a habilidade de controlar cada uma destas dimensões independentemente.

Uma filosofia consistente é aquela que contém pigmentos/ colorantes que irão promover o ajuste destas dimensões de cor.

Colorimetricamente, uma formulação tem três graus de liberdade requerendo a presença de quatro colorantes. Assim sendo, uma formulação com quatro colorantes apresenta liberdade de ajustamentos para cobrir os desvios das características ópticas (scattering e absorção) na qual, geralmente estão presentes na formulação/ produção de um produto colorido. Se uma cor verde pêssego, por exemplo, é desenvolvida com um branco, um amarelo, um vermelho e um pouco de preto; esta formulação contém todos os colorantes necessários para o efetivo ajuste de cor. O branco e o preto controlam a dimensão clara/ escura; o amarelo ajusta a dimensão azul/ amarela e o vermelho ajusta a dimensão verde/ vermelha.

A figura 1 mostra que o branco promove o scattering em todos os comprimentos de onda; o amarelo ajusta a absorção no pequeno comprimento de onda; o vermelho ajusta a absorção no médio comprimento de onda e o preto ajusta a absorção na região do longo comprimento de onda onde o amarelo e o vermelho não absorvem.



Colorimetricamente, a figura 1 mostra que os valores tristímulos Z são controlados pelo amarelo; o vermelho promove a maior troca em Y e o preto afeta os valores tristímulos X. Os valores tristímulos são a quantidade das três cores primárias necessárias para produzir uma cor em todos os comprimentos de onda.

Se as características ópticas em cada comprimento de onda de alguns dos colorantes forem ligeiramente diferentes de lote para lote, uma correspondente ligeira troca nas quantidades relativas dos quatro colorantes acontecerá, mas mesmo assim, poderemos ter um exato acerto de cor.

Se esta mesma cor, Verde Pêssego, tivesse sido formulada com branco, laranja e preto, somente dois graus de liberdade para acerto de cor estariam presentes, e se, um lote de corante laranja estivesse mais vermelho do que seu padrão habitual, um pigmento amarelo, não presente na formulação original, deveria ser colocado possibilitando alterar a performance desta propriedade ocorrida no corante laranja.

A necessidade de quatro pigmentos (colorantes) para acerto das três dimensões da cor é muito importante. Cores onde este conceito básico não é usado são muito difíceis para o controle de cor.

Uma cor contendo dois amarelos, preto e branco, apesar de ter quatro pigmentos (colorantes), não contém os requerimentos necessários para acertar as três dimensões de cor desejada. Se os dois amarelos tiverem absorção e scattering muito diferentes, poderá existir uma medida de liberdade para o acerto desta cor, mas o grau de liberdade para acerto de cor será sempre menor do que aquele que chamamos de ideal.

Considerando esta regra básica de que quatro pigmentos (colorantes) promovem a necessária liberdade de movimento no espaço de cor (Color Space), algumas considerações sobre esta regra básica devem ser mencionadas:

1. Tente introduzir em sua cor uma pequena quantidade de preto. Isto evita problemas de contaminação por escurecimento de outros pigmentos (colorantes), seja por problemas do próprio pigmento ou pelo equipamento de dispersão ou moagem.
2. Não misture pigmentos (colorantes) de tons e/ou sub-tons complementares. Para ilustrar melhor este item, alguns exemplos são dados:
  - a. Colorantes vermelhos misturados com verdes resultam em preto. Um produto de menor custo e com maior facilidade para o acerto de cor de lote para lote pode ser obtido empregando-se preto no lugar de um destes dois colorantes.
  - b. Misturas de azul avermelhado com verde azulado tendem a produzir uma tonalidade apagada e com tendência a metameria quando do acerto de cor nos lotes de produção, principalmente, se esta tiver preto. A mistura adequada para este caso seria o uso de azul avermelhado com vermelho azulado ou então, verde azulado com azul esverdeado.
3. Formulações contendo mais do que três graus de liberdade, isto é, formulações contendo mais do que quatro colorantes (pigmentos), podem ser extremamente práticas sob o ponto de vista de facilidade de desenvolvimento e produção. Cinco ou seis pigmentos numa formulação deveriam ter controles especiais na fase de tingimento devido a possíveis problemas de metameria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Ao formular uma cor, o formulador e/ou colorista deve ter em mente as seguintes premissas complementares:

1. Usar um número mínimo de colorantes/ pigmentos. Misturas simples de colorantes apresentam melhor durabilidade, maior facilidade de acerto de cor do lote a ser produzido e menor custo quando comparadas a misturas mais complexas.
2. A maioria das cores desenvolvidas deve ter no máximo quatro ou cinco colorantes/ pigmentos (incluindo os colorantes usados como traços para ajustes de cor).
3. Evitar o uso de pigmentos diferentes dos originais de formulação no processo de acerto de cor em produção. Às vezes é preferível reajustar e/ou repesar um lote de produção ao invés de introduzir pigmentos diferentes aos da formulação original.
4. Evitar a mistura de pigmentos duráveis e semiduráveis com diferenças significativas nos valores de hues (tonalidades). Por exemplo, um amarelo orgânico de alta resistência a intemperismo não deve ser misturado com um laranja e/ou vermelho de baixa resistência a intemperismo. Esta mistura pode resultar num serio problema de mudança de tonalidade no intemperismo. Pigmento como vermelho BON (fraco) misturado com violeta quinacridona (forte) apresenta uma considerável mudança de tonalidade quando exposto ao intemperismo. Uma mistura de dois pigmentos fugitivos (fracos) promove um resultado mais adequado. Em outras palavras, amarelo de cromo (fugitivo) misturado com azul da Prússia (fugitivo) resulta em maior durabilidade do que uma mistura de amarelo de cromo (fugitivo) com azul ftalo (forte) para a mesma tonalidade.
5. A mistura de pigmentos fracos (fugitivos) com pigmentos fortes é extremamente válida para colorantes de mesma tonalidade. Por exemplo, amarelos de cromo (fracos) misturados com amarelos orgânicos (fortes) de tonalidades similares. Cores amarelas claras podem ser fortificadas com traços de óxido de ferro amarelo.
6. Evitar cores com alto Pigment /Binder (Pigmento/Veículo). Especialistas em formulação de cores recomendam um P/B máximo de 50/ 100. Isto garantirá cores com máxima retenção de brilho e resistência ao cracking (craqueamento). Cores contendo baixo nível de pigmentos inorgânicos, o P/B recomendável gira em torno de 20/ 100. P/B maiores do que 20/ 100 resultam em cores com baixo nível de brilho, baixo flow e tendem a apresentar baixa performance em retenção de brilho e resistência ao bronzeamento no intemperismo.
7. A tabela abaixo apresenta uma idéia do nível do poder de cobertura para cores lisas formuladas em Laca Nitro e Esmalte Sintético. Além do efeito custo, os níveis de cobertura definidos nesta tabela garantem performance adequada em brilho e aspecto.

| FAMÍLIA DE CORES                      | LACA NITRO                              | ESMALTE SINTÉTICO                       |
|---------------------------------------|---|---|
|                                       | Cobertura medida a 20" CF4 -Placa 0,007 | Cobertura medida a 22" CF4 -Placa 0,007 |
| Cores Médias Claras e Claras (L > 45) | 24+ 2                                   | 12+ - 1                                 |
| Cores Escuras e Media Escuras (L<45)  | 30 +- 3                                 | 15 + - 2                                |
| Vermelhos Saturados (a+ > 25 e a >b)  | 38 + - 4                                | 20 + - 2                                |
| Amarelos Saturados (b+ > 35 e b >a)   | 30 + - 3                                | 15 + - 2                                |

Artigo escrito por:

Luiz Antonio Pereira Martinho

Gerente Geral

DELTECH CORPORATION BRASIL

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ✓ Patton T.C. Pigment Handbook, Volume I, II e III. John Wiley & Sons, New York, 1973, ISBN 0-471-6711231.
- ✓ Macbeth Corporation; Fundamentals of Color Seminar; published by General Electric Company, Lighting Business Group/ Nela Park, Cleveland, Ohio, 1981.
- ✓ Wormald G., Pigment Colors for Paint - Type Coating; Pigments Department - E.I. DuPont de Nemours & Co., 1973, USA.
- ✓ Martinho Luiz, Basic Principles of Automotive Color Formulation - A Final Project in Fulfillment of Bachelor of Science in Chemical Engineering - LaSalle University - USA - ID 4313 - 1993.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.