

E se a relação de *mistura* de tintas bicomponentes não for obedecida?

Autor: Celso Gnecco

atualizado em maio de 2024

Resumo

Em tintas bicomponentes a primeira providência é observar a relação de mistura indicada no boletim técnico, ficha técnica, ou no rótulo, antes de qualquer outra ação. A relação entre estas quantidades é fundamental para que a pintura possa ter as propriedades para a qual ele foi idealizado que pode ser resumido em uma palavra: QUALIDADE.

A maioria das tintas anticorrosivas como as epóxi e as poliuretânicas são bicomponentes, ou seja, são fornecidas em duas embalagens, cujos conteúdos, por serem reativos, devem ser misturados momentos antes da sua utilização. A de poliuretano alumínio é fornecida em três componentes, mas o procedimento é o mesmo que os recomendados para as bicomponentes.

Neste artigo vamos abordar os métodos que os pintores devem seguir para ter sucesso no seu trabalho.

Abstract

In two-component paints, the first step is to observe the mixing ratio indicated in the, technical data sheet, or on the label, before any other action. The relationship between these quantities is fundamental for the painting to have the properties for which it was idealized, which can be summarized in one word: QUALITY.

Most anti-corrosion paints such as epoxy and polyurethane are two-component, that is, they are supplied in two packages, the contents of which, as they are reactive, must be mixed moments before use. The polyurethane aluminum is supplied in three components, but the procedure is the same as those recommended for the two components.

In this article, we will cover the methods that painters must follow to succeed in their work.

A relação de mistura dos componentes tem que ser respeitada.

O químico formulador de tintas estuda e determina a quantidade de resina básica que coloca na embalagem do componente A e calcula a quantidade de agente de cura que deve colocar no componente B, que é chamado também de “catalisador” ou endurecedor.

“Catalisador” está entre aspas, porque os químicos usam este termo para substâncias que promovem ou aumentam a velocidade de uma reação, mas no final dela sai como entrou, o que não é o caso do agente de cura, pois o composto reage com o componente A e no final faz parte do polímero resultante. Por isso, o termo mais apropriado seria agente de cura ou endurecedor, mas a força do hábito nos leva a chamar de “catalisador”.

Enquanto estão separados os componentes não funcionam. Se aplicarmos os componentes sem serem misturados, o filme aplicado sobre a superfície ficará mole e pegajoso. A tinta é formada somente após a mistura dos dois componentes e por isso a relação entre estas quantidades é importante e deve ser respeitada, pois o químico formulador da tinta calculou as quantidades de cada componente através de pesquisas, estudos, muitos testes e aplicações em laboratório e no campo.

Misturas fora da proporção poderão resultar em tintas com problemas. Na **Figura 1**, são observadas três situações que podem ocorrer: **a)** Mistura com a proporção respeitada, **b)** Mistura com excesso de componente B e **c)** Mistura com falta de componente B **(1)**.

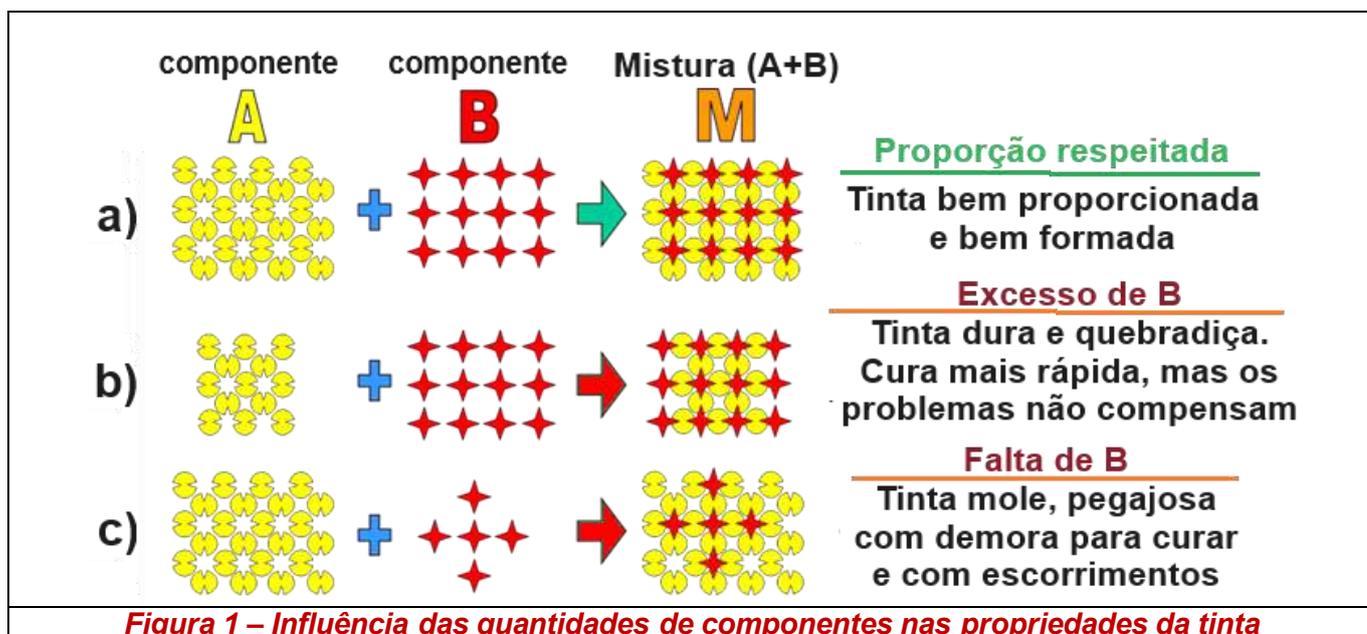


Figura 1 – Influência das quantidades de componentes nas propriedades da tinta

Situações mostradas na **Figura 1**:

- a) se a proporção de mistura for respeitada a tinta será bem formada e as propriedades serão mantidas;
- b) se a proporção de mistura for feita com excesso de componente B, o endurecedor, a tinta poderá resultar dura e quebradiça. A tinta poderá curar mais rapidamente, mas os problemas resultantes, como o alastramento não uniforme e a fragilização da película não compensam a rapidez na cura.
- c) se a proporção de mistura for feita com falta de componente B, a tinta resultará mole, pegajosa e poderá demorar para curar e até mesmo não curar.

Engano comum causado por erro ao apanhar as tintas no estoque:

É recomendável treinar o pessoal que prepara tintas a prestar atenção no momento da preparação, pois como já vimos, os problemas de misturas fora da proporção podem causar prejuízos e demora na entrega da obra. Por exemplo, distraidamente, se o pintor misturou o componente A de uma tinta com o componente B de outra tinta, a proporção poderá ser alterada e o resultado é tinta com problemas, como mostrado na **Figura 2**.

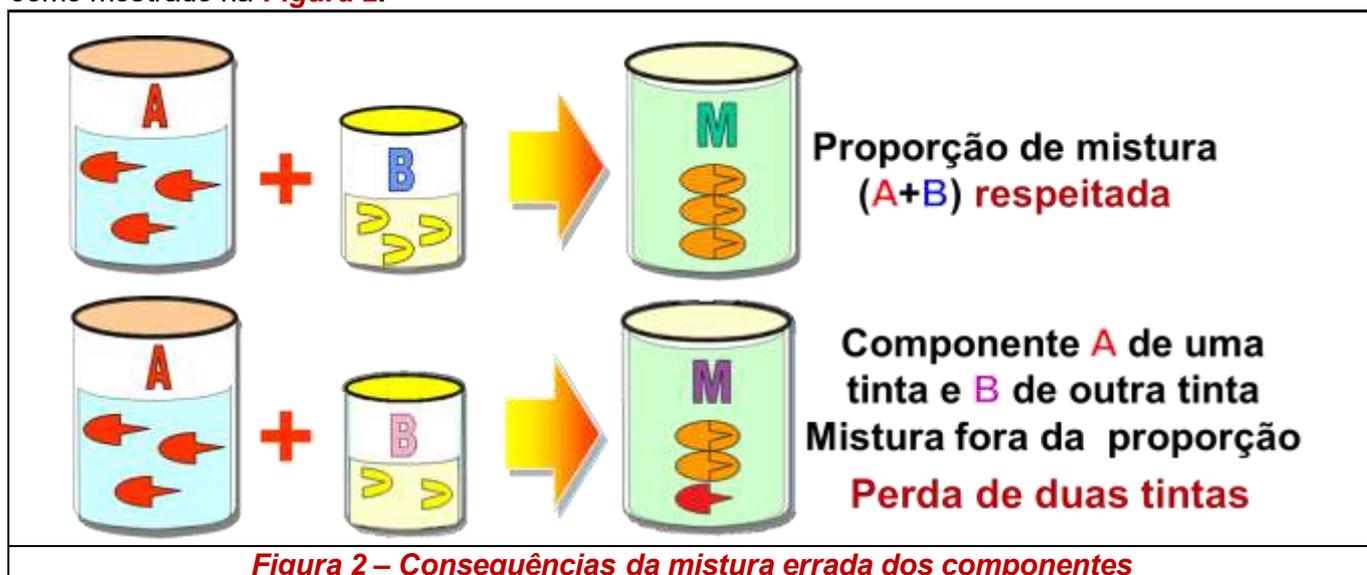
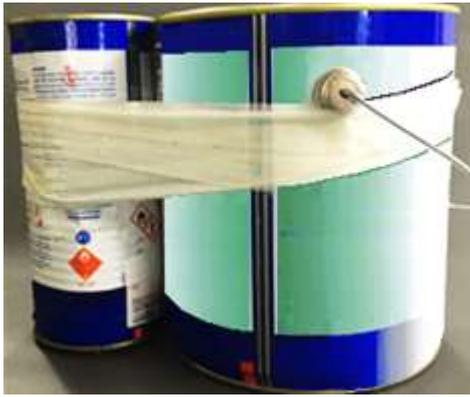


Figura 2 – Consequências da mistura errada dos componentes

Uma boa sugestão é amarrar com fita crepe o componente B junto com o seu componente A, formando um par, como mostrado nas **Figuras 3 a e 3 b**. Desta maneira, no momento de buscar as tintas no almoxarifado, evita-se a retirada errada de componentes e a possibilidade de comprometer a preparação da tinta, perdendo duas tintas. Isto pode ser feito no momento do recebimento dos lotes no almoxarifado. Cada A com o seu B. O gasto com fita crepe compensa possíveis enganos e perdas de tintas e de tempo.



Componente B muito fluido



Componente B consistente (mais comum)

Figura 3 a – Sugestão de como amarrar os componentes com fita crepe, lado a lado

Figura 3 b – Sugestão de como amarrar os componentes, um sobre o outro

A homogeneização ou a agitação de cada componente deve ser feita cuidadosamente, com agitadores adequados e respeitando a relação de mistura recomendada pelo fabricante da tinta.

Nunca julgue que isto é uma perda de tempo, porque a aplicação de uma tinta com mistura fora da proporção gerará muitos prejuízos com desperdício de material, gasto com mão de obra extra e até possível atraso na entrega do serviço gerando multa e despesas não programadas.

Preparação de tintas em Volume

Embalagens de tintas bicomponentes para proporção 1:1 e frações

Em proporções 1:1 são usadas duas embalagens galões que são preenchidas totalmente, perfazendo a quantidade de 3,6 litros cada uma. A tinta com proporção 1:1 só pode ser vendida em quantidade de no mínimo 2 galões, ou 7,2 litros, como mostrado na **Figura 4a**.

Nas tintas em proporções fracionadas como 2:1, 3:1, 4:1 e outras (frações), o conteúdo das duas embalagens totaliza 1 galão. Na embalagem do componente A há espaço suficiente para receber a quantidade do componente B calculado para completar um galão ou 3,6 litros. Por isso, estas tintas são chamadas de “galão a completar”, como pode ser visto na **Figura 4b**

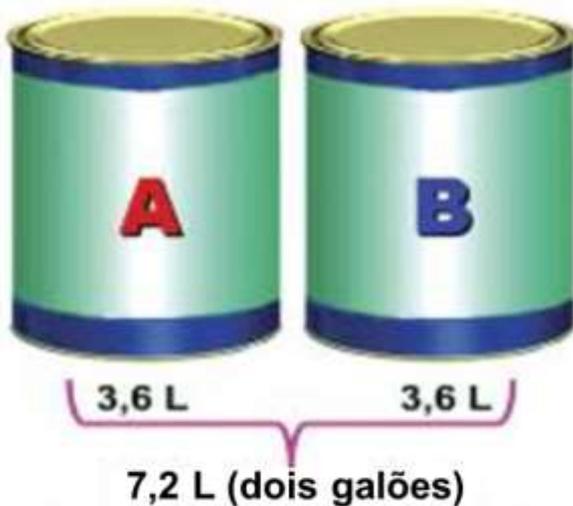


Figura 4a - (proporção 1A:1B)

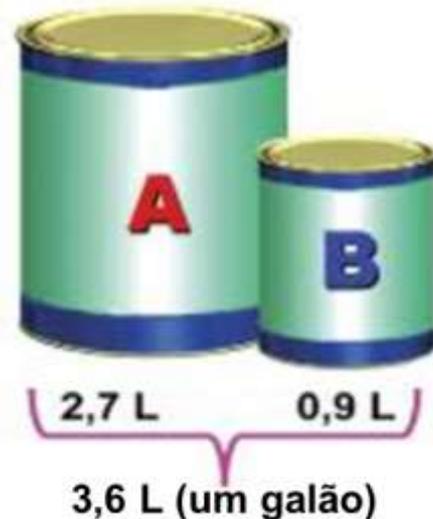
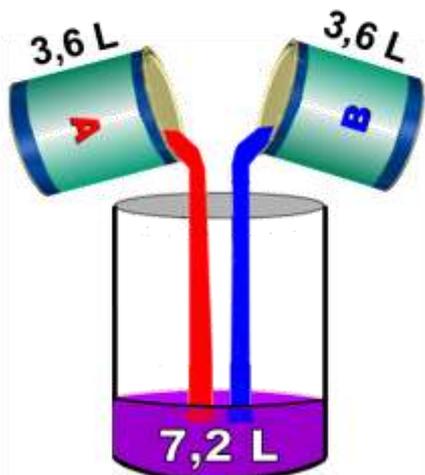


Figura 4b - proporção 3A:1Bb (frações)

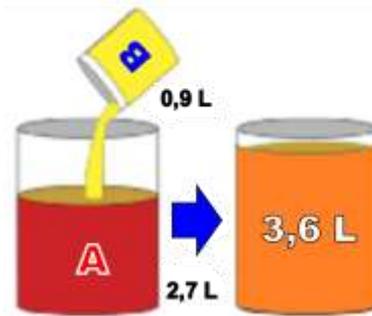
Preparação de tintas bicomponentes para grandes áreas:

Se a área a ser pintada é grande e a tinta contida nas embalagens será totalmente consumida, vamos demonstrar com dois exemplos: Na **Figura 5 a** proporção é 1:1 e na **Figura 5 b** a proporção é 3:1.



Lata vazia de 18 L
Proporção 1:1

Figura 5a – Preparação de 2 galões



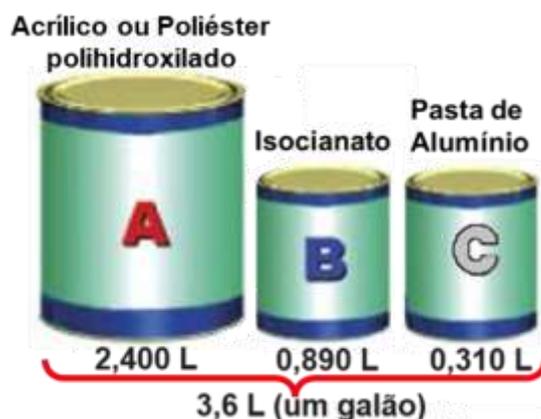
Proporção 3:1

Figura 5b – Preparação de 1 galão

No caso da proporção 1:1, é conveniente usar baldes ou latas de 18 litros (5 galões) limpos e vazios, para realizar a mistura e para proporção 3:1 a tinta poderá ser preparada na própria lata de um galão. Neste caso, se houver necessidade de diluição, o conteúdo (3,6 L) deverá ser transferido para outro recipiente maior, para conter a mistura mais o diluente a ser adicionado.

Preparação de tintas tricompontentes para grandes áreas:

Segundo a norma Petrobras N-2677 na Tabela 2 - Requisitos do Produto Pronto para Aplicação - Cor Alumínio, o alumínio em pasta pode ser fornecido em uma embalagem a parte (componente C). Para exemplificar a preparação de uma tinta tricompontente, utilizamos a de Poliuretano Acrílico Alumínio da Sherwin-Williams, que atende a norma N-2677. A ilustração pode ser vista na **Figura 6**.



Proporção de mistura : Conjunto de 1 galão que atende a Norma Petrobras N-2677

Dados do boletim técnico: Componente A - 2,400 L, Componente B - 0,890 L e Componente C - 0,310 L (02)

Figura 6 – Preparação de uma tinta tricompontente em volume

PROCEDIMENTO para preparar 3,6 L de tinta tricompontente:

Vamos usar a própria embalagem de um galão de 3,6 L que vem com espaço vazio suficiente para receber os outros dois componentes.

- Primeiro homogeneizar cada componente individualmente.
- **Colocar todo o conteúdo do componente B (0,890 L) na lata do componente A (2,400 L).**
- **Colocar todo o conteúdo do componente C (0,310 L), na mesma lata do componente A**
- Somando os três componentes, obteremos **3,6 L** (01 galão) de tinta pronta,
- Se há necessidade de diluição, passar a tinta preparada para balde ou lata com volume maior.
- Adicionar o diluente usando o copo graduado.
- Pronto, é só homogeneizar a mistura dos componentes A + B + C + diluente.

Preparação de tintas bicomponentes para pequenas áreas

Havendo necessidade de pintar apenas uma pequena área, pouca tinta deverá ser preparada, para evitar desperdícios. Por isso, uma parte do componente A deverá ser misturada com a parte equivalente do componente B, mantendo a proporção.

Um exemplo de preparação de pequenas quantidades quando a proporção é 1:1, pode ser vista na **Figura 7a**.

Se a proporção é de 3:1, o pintor poderá utilizar três medidas de componente A para uma medida igual de componente B como pode ser visto na **Figura 7b**.



Figura 7a – proporção 1:1

Figura 7b – proporção 3:1

Em ambos os casos, a mistura preparada estará na proporção correta e as quantidades que restaram nas embalagens dos componentes A e B também estarão na proporção e poderão ser utilizadas posteriormente. É só manter as embalagens bem fechadas, e guardadas em ambiente adequado. É conveniente que sejam usados copos graduados de polipropileno ou régua graduada para a preparação das tintas.

Preparação de tintas em volume com Copo graduado e com Régua graduada

O pintor deve sempre utilizar equipamentos que permitam medir com precisão os volumes de componentes A e B que serão misturados. Nunca misturar “a olho” pois poderá comprometer todo o trabalho com misturas fora da proporção. Nas **Figuras 8 a e 8 b** podem ser vistos dois equipamentos simples para trabalhos de oficina e de campo, o Copo graduado e a Régua graduada.

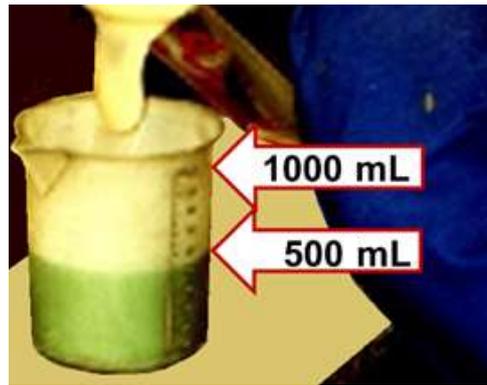


Figura 8 a - Copo graduado de polipropileno (3)

Figura 8 b - Régua graduada de alumínio (4)

Preparação de tinta com Copo graduado:

Na **Figura 9** é mostrada uma preparação de tinta 1:1 com copo graduado:



Preparando 1L de tinta bicomponente com proporção 1:1

Figura 9 – Componente A no Copo graduado e adicionando o componente B (proporção 1:1)

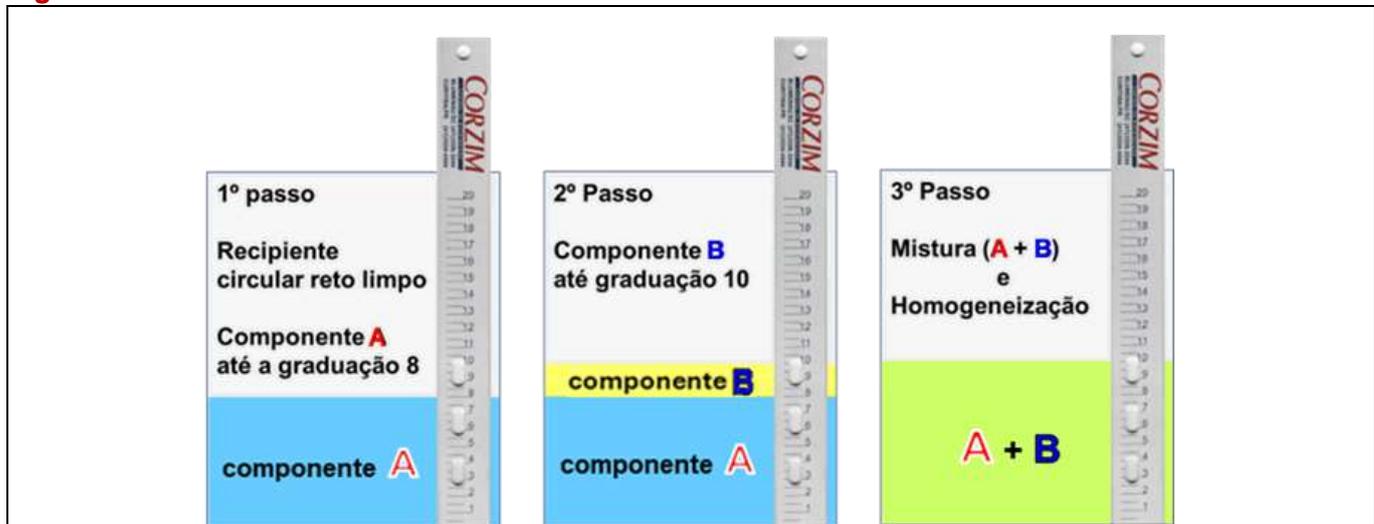
PROCEDIMENTO para preparar 1L de tinta bicomponente usando Copo graduado:

Vamos usar um copo graduado de 1L (1000 mL)

- Colocar o componente A no copo até a graduação 500 ml,
- Sabendo que a proporção de mistura em volume é 1 de A para 1 de B,
- Colocar o componente B até a graduação 1000 ml (1 L),
- Homogeneizar a mistura de componentes A + B
- Se a aplicação será por um método que não necessita de diluição, está pronto
- Se houver necessidade de diluição, passar a tinta preparada para um copo com volume maior.
- Adicionar o diluente usando a graduação do copo
- Pronto, é só homogeneizar a mistura

Preparação de tinta com Régua graduada:

Outro método usado principalmente no campo, é o da Régua graduada, que pode ser observado na **Figura 10**.



Proporção de mistura 4:1

Figura 10 – Preparação de tinta utilizando Régua graduada (3)

PROCEDIMENTO usando Régua graduada

Vamos usar uma régua com graduação de 01 a 20

- Colocar a régua em pé, próximo da vertical apoiada no fundo da lata ou de um copo,
- Sabendo que a proporção de mistura em volume é 4 de A para 1 de B,
- Colocar o componente A até por exemplo a graduação 8,
- Depois colocar o componente B (lembrando que a proporção é 4:1), se A é 8, dividindo por 4 = 2
- Adicionar o componente B até a graduação $8 + 2 = 10$ e a proporção 4:1 será mantida.
- Pronto, é só homogeneizar a mistura.
- É importante que o copo seja cilíndrico para que os volumes sejam respeitados.

Preparação de tintas em Massa

O uso de balanças digitais é mais rápido e preciso, **Figura 11** mas a maneira mais usada nas oficinas ou no campo, por ser mais barato e prático, são os copos ou régua graduadas (medida volumétrica). O inconveniente das balanças é o preço e a possibilidade de danos por profissionais sem treinamento. Há empresas que tem o departamento de mistura das tintas com balanças e funcionários treinados.

Este procedimento é mais rápido, simples e preciso do que dosagem por volume

 <p>Balança eletrônica adequada para a preparação de tintas (5)</p>	<p>Tintas bicomponentes</p> <p>Proporção de mistura em massa Componente A : Componente B</p> <p>4 g : 1 g</p> <p>Cálculo da quantidade de B 500 g de A : x g de B</p> <p>4 : 1</p> <p>$x = \frac{500}{4} = 125 \text{ g}$</p> <p>Cálculo da quantidade de tinta a ser preparada, em massa</p>
--	--

Figura 11 – Preparação de tintas bicomponentes em Massa

PROCEDIMENTO usando balança eletrônica

- Sabendo que a proporção de mistura em massa é 4 g de **A** para 1 g de **B**,
- Colocar a lata vazia na balança,
- Zerar a lata vazia (tara),
- Colocar a quantidade de componente **A** que julgar suficiente (ex.: 500 g),
- Calcular a quantidade de componente **B** a adicionar. No exemplo acima foi 125 g,
- Zerar a lata com o componente **A** (ex.: 500 g),
- Colocar a quantidade de componente **B** calculado (125 g)
- Se houver necessidade de diluição, passar a tinta preparada para um copo com volume maior.
- Adicionar o diluente usando a graduação do copo
- Pronto, é só homogeneizar a mistura

Quantidade de tinta preparada: 500 g de componente A + 125 g de B = 625 g de tinta

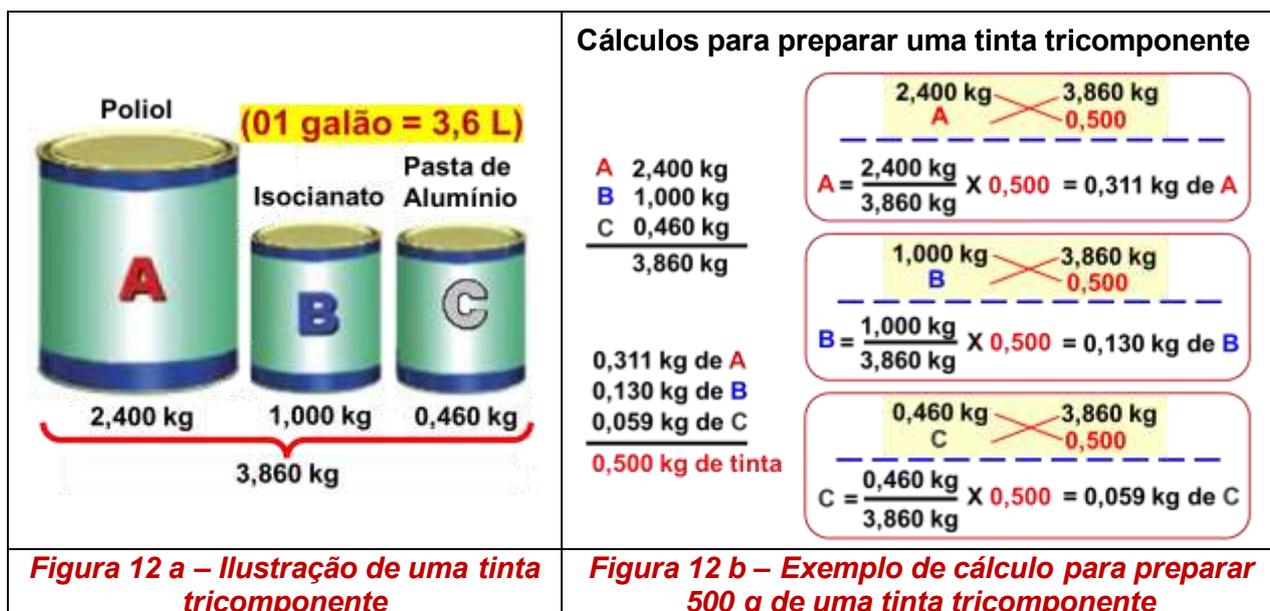
Para conhecimento: Se a Massa específica da tinta pronta para uso for 1,6 g/cm³, usando a fórmula

$V_t = \frac{M_t}{M_e}$	<p>Onde:</p> <p>V_t = Volume de tinta,</p> <p>M_t = Massa de tinta e</p> <p>M_e = Massa específica da tinta = 1,6 g/cm³.</p> <p>O Volume de tinta = 625 / 1,6 = 390,6 mL.</p> <p>Portanto: 625 g desta tinta é equivalente a 390,6 mL.</p>
-------------------------	--

Preparação de tinta tricomponente em massa para pequenas áreas:

Vamos utilizar como exemplo a mesma tinta citada no método em volume, ou seja, a Tinta Poliuretano Acrílico Alumínio da Sherwin-Williams (02) que atende a norma Petrobras N-2677.

Dados do boletim técnico: Componente A-2,400 kg, Componente B-1,000 kg e Componente C-0,460 kg
O procedimento é o mesmo usado para tintas bicomponentes, como observado nas **Figuras 12 a e 12 b**. Nas ilustrações e nos cálculos constantes destas duas Figuras são demonstrados como preparar uma Tinta de Alumínio tricomponente, onde o terceiro componente é a pasta de Alumínio.



PROCEDIMENTO para preparar uma tinta tricomponente usando balança eletrônica:

- Sabendo através do boletim técnico da tinta que a proporção de mistura em massa é: **2,400 kg de A para 1,000 kg de B e 0,460 kg de C**. Somando as quantidades individuais de cada componente, o total é de **3,860 kg**, equivalente a 01 galão – 3,6 L da tinta.
- Sabendo que a quantidade total de tinta julgada suficiente é **500 g**, para a pintura de pequena área,
- Colocar a lata vazia na balança e Zerar (tara)
- **Colocar a quantidade de componente A calculada (311 g ou 0,311 kg),**
- Até esta etapa a balança está marcando 311 g
- **Colocar a quantidade de componente B calculada (130 g ou 0,130 kg),**
- Até esta etapa a balança está marcando 441 g
- **Colocar a quantidade de componente C calculada (59 g ou 0,059 kg)**
- Até esta etapa a balança está marcando o total de 500 g
- **Este total é o calculado e julgado suficiente, ou seja, 500 g ou 0,500 kg de tinta**
- Se houver necessidade de diluição, passar a tinta preparada para um copo com volume maior.
- **Adicionar o diluente usando a graduação do copo**
- Pronto, é só homogeneizar a mistura

Conclusão

O Químico Formulador elabora uma tinta bicomponente estudando cada matéria prima que participa da formulação, estudando as suas propriedades, testando em laboratório e campo e define a proporção de mistura de cada componente que deve ser respeitada durante a preparação da tinta na obra. Vimos que o respeito à relação de mistura de tintas bicomponentes, se obedecida produzirá uma pintura de ótima qualidade e que se não for respeitada poderá comprometer a pintura com defeitos, prejuízos em atraso de obra, gasto com mão de obra e com compra de mais tinta.

Vimos que a preparação das tintas poderá ser realizada com proporção em volume e em massa, e que a preparação em massa é mais cara por causa do investimento em balança eletrônica, mas que pode produzir economia de tempo e de tinta. No entanto, o preparo em volume ainda é o preferido, talvez por desconhecimento das empresas de pintura.

De qualquer maneira, em volume ou em massa, o preparo deve ser feito com precisão obedecendo a proporção informada pelo fabricante da tinta. Todos estes cuidados resultarão em qualidade da pintura.

Referências bibliográficas e ilustrativas

- (1) Desenho idealizado por José Carlos Olivieri do IPT
- (2) Tinta SUMATANE HS 2677 da Sherwin-Williams do Brasil
- (3) Copo graduado de polipropileno Nalgon - Prolab
- (4) Cortesia de Fernando Fernandes (Régua brinde da Corzim Tintas Ltda)
- (5) Balança Eletrônica 40kg Pcr40 Biv Magna 18785