



BUTYDOPES®

MATERIAIS
E
TÉCNICAS
DE
ENTELAGEM

Autor : Adriano A. A. Trondi
Última Revisão : 30/03/2007

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS

OBJETIVO

O presente trabalho, embora sem grandes pretensões, escrito de forma bastante sucinta, tem por objetivo oferecer uma contribuição aos construtores amadores e amantes da aviação esportiva, clássica e antiga que pretendam entelar suas próprias aeronaves, como também às demais pessoas que estejam envolvidas na construção e recuperação destas preciosas máquinas.

Pretende também contribuir para que os resultados destes trabalhos sejam gratificantes, os melhores que se possa obter com o uso de materiais modernos e disponíveis no mercado nacional. Não se pode ignorar que o aspecto do revestimento externo é o complemento final de um trabalho executado com qualidade e esmero. Bem como, uma entelagem sem qualidade ou com mau aspecto desacredita o trabalho no seu todo, desvaloriza o conjunto da aeronave.

Pretende ainda contribuir para restabelecer o valor da solução construtiva com revestimento em tela e dope. Solução que nasceu com a aviação e continua sendo utilizada por ser altamente confiável e econômica na aviação leve de construção amadora ou de pequena produção. A entelagem executada de forma tecnicamente adequada deve resultar em produto de bom aspecto e durável por vinte anos ou mais. Se tal não ocorre é porque as técnicas e materiais utilizados não foram corretamente selecionados e empregados.

Pretende finalmente contribuir para maior segurança, pois embora as estruturas sejam as responsáveis por suportar os esforços de vôo, é a tela que voa. São as superfícies aerodinâmicas que sustentam e comandam o avião. A tela é tão importante quanto as longarinas e demais componentes estruturais. Tenha isto em conta ao escolher os materiais e a competência técnica para execução do trabalho de entelagem do seu avião.

Adriano Trondi

MATERIAIS E TÉCNICAS DE ENTELAGEM - PARTE I

A FUNÇÃO DOS DOPES

Desde que as telas de poliéster substituíram as de algodão, vez ou outra alguém questiona a necessidade de aplicação dos dopes. As dúvidas podem ser resumidas no seguinte: Já que a tela sintética é tensionada por aplicação de calor, há necessidade de impregná-la com dope? Qual a finalidade do dope, impermeabilizar a tela?

Sem dúvida o dope impermeabiliza a tela, mas sua função principal não é essa. O dope incolor que se aplica diretamente na tela tem a função de FIXAR, ou seja, dar ESTABILIDADE ao tecido. As telas são compostas de fios dispostos numa trama que confere ao conjunto resistência mecânica suficiente para suportar as forças resultantes das pressões aerodinâmicas responsáveis pela sustentação e manobrabilidade das aeronaves. Os fios, entretanto, podem se movimentar se não estiverem fixados permitindo, deste modo, deformações das superfícies de tecido. O dope tem como função principal assegurar a manutenção das formas aerodinâmicas e demais superfícies, isto é, manter estas formas estáveis durante os vôos.

Para bem cumprir essa função os dopes necessitam possuir as seguintes características:

Tenacidade: Elevada resistência aos esforços de tração. **Os filmes de dope não devem ser elásticos** para que possam garantir a manutenção das formas. A resistência dos filmes de dope depende da resistência própria do material, bem como da espessura aplicada. Daí, a quantidade de demãos necessárias dependerá do peso e velocidade de cada aeronave.

Flexibilidade: O dope precisa associar essa qualidade à tenacidade, tem que ser suficientemente flexível para suportar a fadiga resultante das vibrações e flexões impostas pelos efeitos aerodinâmicos.

Durabilidade: Elevada resistência às intempéries.

Combustibilidade: É da maior importância, seja para a segurança do patrimônio como de vidas, que os dopes tenham baixos níveis de combustibilidade. Melhor ainda se forem auto-extinguíveis, isto é, possuírem a propriedade de não propagar chama, como ocorre com os butyrate dopes.

Os dopes pigmentados com alumínio devem possuir as características acima e têm uma função adicional: proteger a tela dos efeitos dos raios solares. As fibras sintéticas são altamente sensíveis aos raios ultravioleta contidos na luz solar. As telas de poliéster, a par das vantagens que apresentam sobre os tecidos de fibras naturais, necessitam de proteção eficiente. O pigmento de alumínio metálico constitui excelente barreira aos raios solares. Ainda assim, uma proteção adicional obtida pelo emprego de aditivos anti-UV irá proporcionar maior segurança e durabilidade da tela.

Acabamento: Uma vez que os dopes já asseguraram a estabilidade da tela e, portanto, das formas aerodinâmicas, é fundamental que os esmaltes de acabamento sejam suficientemente flexíveis ou elásticos para impedir o surgimento de trincas na superfície do filme plástico. Devem, além disso, possuir elevada resistência aos raios solares e intempéries em geral. Os esmaltes poliuretânicos são os que melhor atendem a essas qualidades. Entretanto, os produtos existentes no mercado não foram formulados para aplicação específica sobre tecidos e sim para superfícies duras: automóveis, barcos, etc. e necessitam, por isso, de aditivos que aumentem a elasticidade.

MATERIAIS E TÉCNICAS DE ENTELAGEM - PARTE II

BUTYRATE (X OU &) NITRATE DOPE

A palavra “DOPE” é utilizada para definir produtos que são aplicados nos tecidos (telas) que revestem aviões leves e ultra-leves com a finalidade principal de fixar esses tecidos, ou seja, dar estabilidade dimensional aos mesmos. Atualmente são disponíveis no mercado dois tipos de dopes: Os de nitrocelulose (nitrate dopes) e os butydopes¹ (butyrate dopes).

Quais são as diferenças entre eles? Por que os butyrate dopes são considerados de melhor qualidade que os de nitrocelulose? Por que os norte-americanos empregam um sistema misto, nitrate + butyrate? Estas perguntas me têm sido feitas com frequência e a resposta não pode ser dada em poucas palavras, razão que me leva a abordar neste capítulo, as principais diferenças de características e qualidade entre ambos.

A primeira e mais notável diferença é, sem dúvida, a alimentação de chama. Os filmes secos de butyrate dope não são combustíveis, isto é, não alimentam chama, enquanto os de nitrocelulose, acho que não é exagero afirmar, são mais que combustíveis; são inflamáveis. Já se comprovou que pequenas faíscas provocadas por cargas eletrostáticas podem iniciar a inflamação dos dopes nitro (vamos chamá-los assim para facilitar). Inclusive, os manuais de entelagem costumam recomendar que não seja feito a lixação a seco de tela impregnada com dope nitro por razões de segurança contra incêndios (fire hazards). O acúmulo de cargas elétricas produzidas pelo atrito entre lixa e tela podem resultar em faíscas suficientes para iniciar um desastre. Mas a diferença não é só esta, embora já bastasse para condenar o uso, pelo menos exclusivo, de produtos a base de nitrocelulose em aviões.

As segunda e terceira diferenças dizem respeito à durabilidade e precisam ser separadas pois diferem entre si pelos mecanismos de atuação dos raios solares: o calor e a radiação ultravioleta.

1 - Butydope é marca registrada.

As resinas ou polímeros a partir dos quais são fabricadas as lacas (os dopes são lacas - produtos que formam filmes plásticos pela simples evaporação dos solventes)

podem ser flexíveis, pouco ou muito rígidas em função de suas estruturas moleculares. Esta é característica própria ou intrínseca de cada polímero e as variações dependem do tipo e da qualidade da matéria prima utilizada. Produtos de baixo preço e provavelmente de baixa qualidade, poderão resultar em filmes secos inadequados, isto é, muito rígidos, quebradiços e pouco duráveis quando expostos às intempéries.

A esta altura você poderá estar pensando: “Eu sempre usei os dopes nitro e a tela não fica rígida, fica bem flexível”. Aí entram os aditivos chamados plastificantes. O que são os plastificantes? São produtos químicos adicionados durante o processo de fabricação de tintas, lacas e vernizes com a finalidade de aumentar ou conferir flexibilidade aos filmes secos. Entretanto, os plastificantes estão sujeitos a um fenômeno que se denomina migração. A migração pode ser imaginada como uma evaporação muito lenta que ocorre por efeito do calor, embora a radiação ultravioleta também interfira nesse fenômeno. Além disso, alguns plastificantes migram mais rapidamente que outros, qualidade esta que se denomina estabilidade. É claro que os mais estáveis custam muito mais caro. Também é fácil entender que as resinas mais rígidas necessitarão de maior quantidade de plastificante, o que tornará o produto final mais sensível ao fenômeno da migração. O polímero butyrate utilizado na fabricação de dopes é naturalmente flexível e necessita de pouco plastificante permitindo o emprego de produto mais estável que lhe proporciona maior durabilidade.

A radiação ultravioleta presente nos raios solares é responsável pela degradação dos materiais plásticos em geral. Também neste caso, existem os mais e os menos resistentes e a nitrocelulose se apresenta entre os mais sensíveis a esse fenômeno. Ao contrário, o polímero butyrate possui boa resistência aos raios UV assegurando, assim, maior durabilidade do revestimento.

A quarta diferença consiste numa qualidade que se denomina compatibilidade e, neste caso, a nitrocelulose se apresenta vantajosa sobre o butyrate. Ser compatível significa possuir afinidade, “se dar bem com seus parceiros”. Na tecnologia dos materiais de revestimento (tintas e vernizes) esta qualidade refere-se à melhor aderência sobre grande variedade de substratos, bem como de permitir melhor aderência de outros materiais sobre os filmes secos do produto em questão. Costuma-se dizer que a nitrocelulose possui um alto efeito “mordente”, isto é, se “agarra” melhor a quase todos os materiais. É devido a esta qualidade que as tintas de fundo, os chamados primers universais são fabricados a partir de nitrocelulose.

Já o butyrate apresenta baixa compatibilidade, razão pela qual se recomenda a pintura final com esmaltes de poliuretano que é um dos poucos materiais de acabamento que aderem bem sobre os butyrate dopes.

Das características e qualidades acima expostas pode-se chegar a duas conclusões:

1º - É possível produzir dope nitro de boa qualidade desde que se utilize, igualmente, matérias primas com qualidade. Duas coisas, entretanto, não serão possíveis: A inflamabilidade não pode ser eliminada e os custos não permitirão preços irrisórios.

2º - Pode apresentar-se vantajosa a combinação dos dois materiais, ou seja, utilizar o dope nitro na primeira ou primeiras demãos, emendas de tela e colagem das fitas e prosseguir com os dopes butyrate. Conforme os defensores desse sistema, o revestimento da tela somará as características dos dois tipos de dope. Primeiro, se obtém maior aderência sobre o tecido. Segundo, maior resistência às intempéries e durabilidade. Terceiro, a inflamabilidade do dope nitro fica compensada, ou pelo menos reduzida, pelas camadas dos dopes butyrate. Aliás, este é um processo utilizado por parte dos especialistas dos EUA, **enquanto outros preferem o uso exclusivo dos butyrate dopes, utilizando na fase inicial um dope misto com resinas de alto poder de aderência. Pessoalmente sou adepto desta segunda solução.**

A. Trondi

Maio/2001

MATERIAIS E TÉCNICAS DE ENTELAGEM - PARTE III

APLICANDO A TELA

AS TELAS são diferenciadas e especificadas pelos seus pesos por unidade de área, gramas por metro quadrado no sistema métrico ou onças por jarda quadrada no inglês. Devido ao baixo consumo, é inviável no Brasil a fabricação de telas com pesos variados. Os fornecedores em geral oferecem telas de peso médio, ou seja, cerca de 100 g/m² ou 3.0 oz/sq.yd , que atendem a quase totalidade das aeronaves que utilizam esta concepção construtiva. De todo modo, ao escolher uma tela, atente para um item de qualidade: a capacidade de contração. As telas sintéticas são tecidos termo-contráteis, sendo esta uma propriedade extremamente importante. Telas com baixa capacidade de contração requerem aplicação de temperaturas muito altas e isto constitui um sério problema como iremos ver no tópico “contração da tela”.

PREPARAÇÃO DAS ESTRUTURAS: A pintura das partes metálicas deve ser feita com tintas que resistam aos solventes dos dopes (thinners). Costuma-se utilizar fundos ou esmaltes epoxy. Os esmaltes deverão ser lixados para corte do brilho superficial. Os fundos (primers) epoxy têm merecido a preferência..

É preciso alertar para um problema de aderência já observado por algumas vezes. Primers a base de cromato de zinco utilizados na proteção de chapas e peças de alumínio, como também tratamento superficial com “alodine”, podem oferecer dificuldade de aderência para os dopes, especialmente os dopes butyrate. Recomenda-se nestes casos, a aplicação de uma demão de fundo epoxy sobre esses produtos nas áreas onde será feita a colagem da tela.

COLAGEM: A colagem pode ser feita com o próprio dope ou com a utilização de adesivos. O ADESIVO Butydopes (Butytack) , fabricado com polímeros butyrate modificados pela adição de resinas com alto poder de adesividade, propicia ótima colagem. Trata-se de produto específico para as colagens em geral, ou seja, de tela sobre as estruturas, nas emendas de tela e das fitas de reforço e acabamento. Sua utilização torna o trabalho mais fácil, rápido e seguro. A diluição será diferente para cada caso devendo ser menor para as colagens sobre as estruturas.

A colagem da tela nas estruturas do avião é de extrema importância. Se qualquer parte da tela se soltar durante o vôo, a ocorrência de acidente grave é quase certa. A qualidade da colagem irá depender da preparação das superfícies de colagem, isto é, da formação de uma boa “base de colagem”. Aplique duas demãos de dope ou Butydope Adesivo pouco diluídos sobre todas as áreas onde a tela será colada e deixe secar. Nas partes de madeira aplique antes uma demão com forte diluição para que a madeira absorva o dope ou adesivo.

Colar a tela com o dope diluído a 50% no mínimo. Após a secagem, eliminar rugas e outras imperfeições com o ferro quente. A seguir aplique uma demão de dope ou de adesivo pouco diluído para formar base de colagem para a tela que irá se sobrepor. Esta operação deve ser executada antes da contração final da tela pois o dope aplicado irá “amolecer” o de baixo podendo ocorrer escorregamento, ou até mesmo descolagem, se a tela já estiver sob tensão.

Na colagem das fitas, faça a base de colagem com dope ou adesivo mais diluído para não prejudicar o acabamento final.

CONTRAÇÃO DA TELA: Aguarde a secagem completa do dope antes de iniciar esta fase. A utilização de um ferro comum de passar roupas que possua graduação de temperatura (termostato variável) consiste no melhor meio para se realizar esta operação. Sopradores de ar quente não são aconselháveis devido à dificuldade de controle das temperaturas. O processo de contração das telas de poliéster deve ser iniciado com temperatura de aproximadamente 100°C. Você deverá estar equipado com um termômetro para controlar as temperaturas de trabalho. Um termômetro de vidro com escala de 0 a 200°C, pelo menos, permitirá esse controle. Coloque o bulbo sobre um material macio e isolante térmico, um pedaço de lã por exemplo, e sobre ele o ferro. Aguarde o filamento líquido atingir o ponto de máxima e anote a correspondência com a indicação no termostato do ferro. Organize uma tabela com temperaturas desde 100 até 180 graus.

Iniciando, portanto, a 100 graus, passe o ferro sobre a tela em movimentos lentos e constantes abrangendo todo o pano para que a contração ocorra de modo uniforme. Contraia todas as superfícies da peça antes de elevar a temperatura do ferro para evitar torções da estrutura. Repita a operação elevando a temperatura um pouco de cada vez, até atingir a tensão desejada. Permaneça atento a eventuais deformações das estruturas.

Para ultra-leves e aeronaves muito leves, temperaturas entre 120 e 130 graus deverão ser suficientes para atingir a tensão necessária. Para estruturas pesadas, temperaturas de até 180 graus darão tensão mais adequada à tela.

Após a contração final da tela algumas marcas de dobras e amassados ainda poderão persistir, elimine-as passando o “bico” do ferro aquecido a 180° .

IMPORTANTE: Acima de 200°C o tecido poderá sofrer danos irreversíveis. Acima desta temperatura o poliéster estará se aproximando do ponto de fusão, os fios amolecidos pelo calor sofrerão estiramento e a tela perderá tensão de modo irreversível. É prudente, portanto, estabelecer a temperatura de 180 graus como a máxima de trabalho.

LARDEAGEM: A tela necessita de fixação mecânica sobre as nervuras para assegurar a manutenção do perfil da asa durante o vôo e também por razão de segurança. Amarração com barbantes de alta resistência (lardeagem), parafusos e rebites pop são os meios utilizados. Esta operação é executada após o tensionamento da tela.

Colar a tela nas nervuras (sempre após o tensionamento) é uma boa medida. Faça base de colagem nas superfícies das nervuras que irão entrar em contato com a tela para promover essa colagem. Entretanto, apesar do alto poder de aderência do adesivo mencionado ou quaisquer outros, não deixe de fazer pontos de fixação mecânica, mesmo no caso de ultraleves.

LIMPEZA DA TELA: Após as operações acima remova a poeira solta com uma escova macia. A seguir, para eliminar gorduras e sujeiras aderidas, friccione a superfície da tela com um pano macio, limpo e absorvente embebido em solução desengraxante ou thinner de uso geral.

A. Trondi

Junho/2001

MATERIAIS E TÉCNICAS DE ENTELAGEM - PARTE IV

OS DOPES : CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÃO

Inicialmente é preciso esclarecer que todas as informações sobre comportamento e características dos dopes, bem como recomendações de aplicação, diluição e quaisquer outras referem-se aos materiais de nossa fabricação, ou seja, os BUTYDOPES. Cabe a cada fabricante fazer recomendações específicas aplicáveis aos seus produtos.

Antes ainda de falarmos dos dopes propriamente ditos, suas características, comportamento, etc. é preciso abordar uma peculiaridade das telas de poliéster. Esses tecidos sintéticos são materiais plásticos. A par das inúmeras vantagens que apresentam sobre as telas de fibras naturais, uma característica, entretanto, se apresenta desvantajosa e requer atenção pelas conseqüências altamente danosas que pode acarretar. A aderência de tintas e vernizes sobre materiais plásticos é difícil e quase sempre requer procedimentos especiais. Lamentavelmente não é incomum a ocorrência de um grave problema que consiste no descolamento completo do induto que deixa a tela totalmente exposta. Os reparos são possíveis, mas o acabamento dificilmente será o mesmo original ficando o aspecto geral do avião bastante prejudicado. Isto ocorre exclusivamente devido a falhas de procedimentos na aplicação da primeira demão de dope. Embora a falta de limpeza prévia da tela permitindo a presença de poeiras e gorduras possa causar este problema, a causa principal e quase única se encontra na técnica de aplicação da primeira demão de dope incolor. Como foi dito acima, as telas de poliéster são materiais plásticos sobre os quais a aplicação de qualquer tipo de verniz ou tinta representa uma dificuldade. Entretanto, por tratar-se de um tecido, trama de fios e fibras, é possível fazer com que o dope se “agarre” à tela mais por efeito mecânico que por aderência. Para tanto, é preciso que o dope penetre totalmente na trama do tecido, que envolva os fios e fibras encapsulando-os. Fica claro que isto só poderá ocorrer se o dope estiver fortemente diluído e for aplicado, de preferência, a trincha.

Na segunda parte deste trabalho já fiz menção ao melhor desempenho do dope de nitrocelulose quanto a aderência. Entretanto, em diversos ensaios que realizei, pude observar que muito mais importante que o tipo de dope é a diluição. Sem diluição na primeira demão, seja qual for o dope e mesmo aplicado a trincha, não se obtém aderência suficiente.

Feitas então as observações acima, vamos aos dopes. Os dopes atualmente disponíveis no mercado brasileiro podem ser classificados como:

DOPE INCOLOR: Tanto de nitro-celulose como butyrate, são os dopes que se destinam às primeiras demãos, colagem da tela e das fitas de acabamento. Em quaisquer destas operações, o dope não pode deixar marcas de sua aplicação. Marcas dos fios da trincha, de escorrimentos ou outras serão de difícil remoção posterior e irão se revelar no acabamento final. Esta característica impõe ao fabricante do dope uma formulação adequada, tal que faça com que o produto se apresente como película fina e uniforme após a secagem. Em outras palavras, após a secagem de cada demão, o dope tem quase que desaparecer. É claro que a diluição é de suma importância para este resultado. Na primeira demão, recomendo diluição de 150 a 200%, isto é, uma parte e meia a duas de thinner para uma de dope. De qualquer modo, não se deve aplicar o dope incolor sobre a tela com diluição inferior a 100%, inclusive na colagem das fitas de acabamento, seja para fazer a base de colagem como no momento de aplicá-las. Tanto o butydope incolor como o dope nitro de nossa fabricação, com diluição de 150 a 200% , não deixam marcas de escorrimentos. Com a peça na posição vertical, aplique a primeira demão pressionando a trincha para que o dope penetre totalmente na tela até que algum escorrimento ocorra na parte interna. Não se preocupe, eles não irão se revelar no acabamento e assim você terá certeza de ter feito o dope atravessar o tecido.

É preciso, entretanto, alertar para o gotejamento. As gotas acabam sempre se revelando no acabamento, mesmo com as diluições recomendadas. Se você aplicar a primeira demão de dope com a peça na posição horizontal, seja mais cuidadoso pois haverá necessidade de assegurar que o dope tenha atravessado o tecido e, ao mesmo tempo, não chegue a gotejar sobre a parte de baixo. Isto é possível mas requer prática, é uma habilidade que precisa ser adquirida. Além disso, a tela também tem grande influência na resistência ao gotejamento. Umas têm trama mais fechada e maior capacidade de absorção que outras e, por isso, retêm melhor o dope. Se você estiver trabalhando com dope nitro, fique especialmente atento a esta ocorrência. A qualidade que faz com que os líquidos resistam aos escorrimentos e gotejamentos chama-se tixotropia. O butydope incolor é mais tixotrópico que os dopes nitro em geral, embora não signifique que o problema não vá ocorrer com o butydope.

Aplique a segunda demão com menor diluição, entre 50 e 100%, e proceda a colagem das fitas sobre as nervuras e tubos da fuselagem. Atenção: as fitas sobre emendas da tela já foram coladas previamente, antes do tensionamento final da tela.

A quantidade de dope que se deve aplicar sobre a tela depende do peso e características de cada aeronave. Para ultra-leves básicos, por exemplo, após a colagem das fitas, pode-se aplicar mais uma demão de dope incolor e a seguir já o dope alumínio. De um modo geral, são aplicadas de três a sete demãos de dope incolor. É claro que isso depende também da diluição utilizada nas diversas demãos ou ainda se aplicado a trincha ou pistola.

DOPE ALUMÍNIO: Sua utilização se destina à proteção dos efeitos dos raios ultra-violeta contidos na radiação solar. Os materiais plásticos em geral e especialmente os tecidos de poliéster são sensíveis à luz solar. O pigmento metálico de alumínio constitui excelente barreira aos raios ultra-violeta e, por isso, vem sendo utilizado desde os primórdios da aviação e ainda até os dias atuais. Embora mais recentemente tenham surgido outros produtos capazes de oferecer resistência a essa radiação, os chamados filtros solares, seu emprego se apresenta benéfico como proteção adicional e não propriamente como substitutos dos pigmentos metálicos de alumínio. A aplicação de, pelo menos, duas demãos cruzadas de dope alumínio se faz necessária.

A diluição deve ser feita com thinners mais lentos, os chamados “de acabamento” e deve-se afinar o dope de modo que se possa utilizar baixa pressão de ar na pistola, cerca de 45 lbs/pol². O acabamento deverá resultar acetinado.

Tradicionalmente a preparação desses dopes tem sido feita a partir do dope incolor que recebe adição de pigmentos em pó ou pasta. Certamente isto sempre ocorreu porque os fabricantes de dopes não ofereciam o produto como tal. O dope incolor sendo formulado com determinadas características, ao receber qualquer carga como o pigmento de alumínio metálico, sofre alterações. Os dopes pigmentados com alumínio requerem formulação adequada para que o produto, que afinal é uma tinta, possa manter características apropriadas à sua aplicação. Os enteladores, via de regra, não têm competência para fabricar tintas. Entretanto como isto sempre foi feito, eles acreditam ser fato normal e até de sua obrigação fazê-lo e, mais ainda, é comum não aceitarem o produto preparado por outros, mesmo que sejam os próprios fabricantes dos dopes. Este costume tem sido fonte freqüente de problemas como, por exemplo, o excesso de pigmento que torna o dope quebradiço e prejudica a aderência dos esmaltes que são aplicados a seguir para o acabamento decorativo. Finalmente, cabe uma recomendação: O pigmento de alumínio é pesado e se deposita no fundo dos recipientes. É preciso agitar o conteúdo até a perfeita homogeneização, tanto antes da utilização como a cada vez que for carregar a pistola. Se isto não for feito, a proporção dos componentes fica alterada podendo ocorrer excesso de pigmento na medida que o produto vá sendo consumido.

A. Trondi
Junho/2001

MATERIAIS E TÉCNICAS DE ENTELAGEM - PARTE V

ACABAMENTO

Uma pintura de acabamento com boa qualidade requer aplicação correta do dope alumínio. Melhor resultado será obtido com aplicação a pistola, com o dope bastante diluído e baixa pressão de ar, cerca de 45 lbs/pol². Aplicado nessas condições, o butydope alumínio deverá apresentar uma superfície acetinada depois de totalmente seco. Caso você não esteja conseguindo esse resultado, aumente a diluição, experimente um thinner mais lento ou adicione um pouco de retardador. É importante obter o acabamento acetinado pois deve-se evitar a lixidão do dope alumínio. Este produto se destina a formar uma barreira de proteção contra os raios solares e, após sua aplicação, remover parte do material com a lixa não é exatamente o que se deseja. Recomendo que se utilize lixas para eliminação de defeitos e imperfeições localizados e um pedaço da própria tela, limpa e seca, para eliminar eventuais asperezas. Proceda uma boa limpeza, se possível com água corrente, antes de aplicar os esmaltes de acabamento.

LIXANDO A TELA: Embora possa haver necessidade de lixar pontos ou partes da tela, desde a aplicação do dope incolor, para eliminação de imperfeições, asperezas ou quaisquer outros defeitos, de modo que se possa obter um acabamento de bom aspecto, esta é uma operação extremamente delicada, pois é grande o risco de cortar o tecido junto aos “pontos duros”, ou seja, as partes onde a tela está apoiada nas estruturas. A lixidão deve ser feita com lixas finas, 400 ou 600 e com muita leveza nas mãos, evitando passar a lixa sobre os pontos duros.

Atenção: Se você tiver contratado um pintor de automóveis, não deixe de alertá-lo para esses cuidados ainda que ele seja um excelente profissional.

PRIMERS: Não é recomendado o uso de quaisquer tipos de primers ou tintas de fundo. Essas tintas geralmente chamadas simplesmente de “fundos”, são produtos que contêm grande quantidade de cargas pois se destinam a cobrir pequenas imperfeições. São tintas com baixa flexibilidade, quebradiças mesmo sob mínima flexão e que não irão, por isso, acompanhar os movimentos da tela. Os esmaltes de acabamento devem ser aplicados diretamente sobre o dope alumínio.

WASH PRIMERS: Não deveria ser necessário mencionar esses produtos no âmbito deste trabalho pois eles não se destinam à aplicação sobre os dopes. Faço isso, entretanto, porque tenho sabido que pintores têm utilizado w.p. sobre o dope alumínio para “melhorar” a aderência dos esmaltes. Isso não é necessário nem recomendável e não será demais alertá-los para as características especiais dos w.p. e de cuidados que precisam ser tomados na sua aplicação.

Os wash primers são produtos elaborados com a finalidade de permitir melhor aderência sobre metais, especialmente as superfícies de alumínio. O princípio de atuação dos w.p. para promover essa ligação com os metais se baseia numa reação com ácidos que são fornecidos como ‘catalisadores’ em frascos plásticos, já que não é prudente acondicionar ácidos em latas comuns de tintas. O ácido é convertido em fosfatos pela reação com os pigmentos e com as superfícies metálicas promovendo forte ligação com as mesmas e atuando também na proteção anti-corrosiva. Mas existe o risco de se deixar ácido livre no interior do filme de w.p. e que irá provocar corrosão posterior com sérios danos para a pintura e peças metálicas. Recomenda-se, por isso, aplicação de camada muito fina, até com alguma transparência. Em havendo necessidade de camada mais espessa, pode-se aplicar uma segunda demão, mas sem adição do ácido. Da mesma forma, quando aplicado sobre materiais plásticos, como fibreglass, por exemplo, o ácido não pode ser adicionado ao produto. Outra característica importante é o endurecimento do filme de w.p. com o decorrer da reação. A aplicação de outras tintas ou esmaltes deve ser feita entre trinta minutos e oito horas. Após oito horas da aplicação, a superfície desses primers poderá se tornar muito dura prejudicando a aderência dos outros produtos sobre eles. Se não for possível continuar o trabalho neste prazo, aplique mais uma demão do w.p. , sem ácido é claro. Finalmente cabe ressaltar que os w.p. são produtos de fundo, de primeira aplicação (primers), não são adequados às camadas superficiais. **Por tudo isso se conclui que além de não haver necessidade, o emprego de wash primers sobre os dopes, inclusive o dope alumínio, é absolutamente inadequado.**

O ACABAMENTO EM POLIURETANO: Trata-se de sistema que utiliza produtos automotivos bicomponentes encontrados com facilidade nas lojas especializadas. Os esmaltes de poliuretano possuem ótimas qualidades como resistência às intempéries, elevada aderência sobre quaisquer substratos, resistência a óleos e produtos químicos e características mecânicas excepcionais. Entretanto, por não terem sido fabricados para uso sobre tecidos, necessitam da adição de agentes flexibilizantes ou elastificantes para aplicação na tela. É imprescindível o uso desses aditivos para que o filme seco não fique quebradiço e possa acompanhar as flexões e vibrações da tela. Se o fabricante do esmalte não oferece esse produto em sua linha, alterne para outro. Não se deve utilizar o esmalte de um fabricante com o aditivo de outro, pode haver incompatibilidades.

Para obter tonalidade uniforme em todas as superfícies, aplique sobre o dope alumínio e demais partes do avião, uma demão de esmalte branco, seja qual for a cor final escolhida. Insisto, não utilize fundos ou primers.

IMPORTANTE: Somente os esmaltes de poliuretano têm boa aderência sobre os dopes butyrate. Se você desejar ou necessitar fazer o acabamento com outro tipo de material, aplique antes uma demão de esmalte branco de poliuretano.