

SEÇÃO XI METALIZAÇÃO

11-1. GERAL

Este procedimento contém as instruções para a realização da continuidade elétrica de partes metálicas e não metálicas do avião, obtendo-se assim uma unidade elétrica integral, se forem detectadas falhas durante os testes de metalização feitos no avião.

Todos os componentes que não estejam conectados satisfatoriamente à estrutura do avião devem ser metalizados. A metalização provê um caminho de baixa resistência para que a corrente possa fluir de uma parte à outra na estrutura do avião. Isso é realizado com o contato direto superfície-a-superfície dos componentes, ou com o uso de uma ponte de metalização.

Os objetivos de se metalizarem as partes do avião são:

1. Proteger o avião e o pessoal contra os riscos inerentes às descargas elétricas.
2. Reduzir a interferência eletromagnética nas transmissões e recepção dos rádios.
3. Prevenir a formação de descargas estáticas entre as partes da estrutura do avião.
4. Prevenir o desenvolvimento de potenciais de RF.
5. Proteger o pessoal contra o risco de choques elétricos.
6. Fazer caminhos de retorno para correntes elétricas.

11-2. PROCEDIMENTOS PARA A METALIZAÇÃO

11-3. MATERIAIS NECESSÁRIOS

Os materiais a seguir, são necessários para a se preparar a superfície e para a proteção desta após execução da metalização.

1. Alodine 1200 - MIL-C-5541.
2. Solvente Metiletilcetona (MEK) - ASTM-D740.
3. Desengraxador TURCO 4215-NC-LT (50 g/l) - AMS1526.
4. Selante PR1440 B-2 - AMS-S-8802, Classe B2.
5. Verniz Brilhante de Poliuretano, P/N 683-3-2/X-310A, ou P/N PG3-C2/PH13 com Corante Azul (0,5g do corante azul para 1,0 litro de verniz) - Especificação Embraer MEP 10-058.

11-4. PREPARAÇÃO PARA A TAREFA

Antes de começar a tarefa, execute os seguintes procedimentos:

1. Certifique-se de que o avião esteja em condições de segurança para a manutenção.
2. Identifique adequadamente o tipo da conexão que está defeituosa.
3. Desmonte a conexão e peças correspondentes.
4. Remova todo o selante existente nas partes envolvidas com um pano limpo embebido em MEK.

11-5. PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES A SEREM METALIZADAS

ATENÇÃO

Tome cuidado quando manusear o solvente Metiletilcetona (MEK). Use óculos de proteção e roupas adequadas; evite inalar os vapores ou a poeira do produto; execute o trabalho em áreas bem ventiladas. O solvente Metiletilcetona é um produto venenoso e altamente inflamável.

ADVERTÊNCIA

- Instale a conexão imediatamente após a limpeza da superfície de contato; caso contrário, poderá ocorrer corrosão.
- Se a superfície não for ligada eletricamente dentro de um período de 24 horas após a sua preparação, ela deverá ser preparada novamente. Se a demora for mais curta, haverá somente a necessidade de uma limpeza da superfície com MEK e sua posterior secagem com um pano limpo e seco, antes da evaporação do solvente.

Prepare a superfície como a seguir:

Nota

- Certifique-se de que a superfície a ser ligada eletricamente seja $4 \begin{matrix} +2 \\ -0 \end{matrix}$ mm ($0,015 \begin{matrix} +0,07 \\ -0 \end{matrix}$ pol) maior do que a área de contato, para preparar a metalização com ponte de metalização, braçadeira, pino roscado e porca (veja a figura 11-1).
- Certifique-se de que a superfície a ser ligada eletricamente seja $4 \begin{matrix} +2 \\ -0 \end{matrix}$ mm ($0,015 \begin{matrix} +0,07 \\ -0 \end{matrix}$ pol) maior do que a área de contato da braçadeira para preparar o aterramento elétrico com braçadeira, pino roscado e porca (veja a figura 11-1).

11-6. PARTES DE ALUMÍNIO COM CONVERSÃO QUÍMICA

1. Execute a conversão química (Consulte o Manual de Reparos Estruturais).
2. Mascare adequadamente a área a ser ligada eletricamente usando uma fita adesiva para mascaramento.
3. Pinte a superfície e certifique-se de que a mesma esteja totalmente limpa. A seguir, remova a fita para mascaramento.
4. Limpe a área a ser ligada eletricamente com um pano limpo embebido em MEK, para remover todos os resíduos que por ventura tenham sido deixados pela fita adesiva para mascaramento.
5. Execute a metalização imediatamente.

11-7. PARTES DE ALUMÍNIO COM ANODIZAÇÃO QUÍMICA OU SULFÚRICA

1. Mascare a área a ser ligada eletricamente com uma fita de alumínio.
2. Aplique anodização química ou sulfúrica na superfície a ser tratada.
3. Pinte toda a superfície e após a mesma estar totalmente limpa, remova a fita de alumínio para mascaramento.
4. Lixe a área a ser aterrada com uma esponja "Scotch Brite".
5. Limpe a área a ser aterrada com um pano limpo embebido em MEK.
6. Aplique uma camada fina de Alodine 1200 (com um pincel) e aguarde até que a superfície apresente uma coloração âmbar.

7. Execute a metalização imediatamente.

11-8. PARTES DE AÇO CADMIADAS

1. Faça uma cadmiação de acordo com os procedimentos da norma QQ-P-416.
2. Mascare a área a ser metalizada com uma fita adesiva para mascaramento e adequada para cadmiagem, antes da aplicação do tratamento suplementar.
3. Aplique fosfatização como um tratamento suplementar.

Nota

As partes que tiveram o tratamento suplementar feito com cromato não devem ser isoladas.

4. Faça a metalização das partes logo após o tratamento. Ou, imediatamente antes da metalização, certifique-se de que as partes foram limpas com um pano limpo embebido em MEK. Antes da evaporação do solvente, seque as áreas envolvidas com outro pano limpo e seco.

11-9. REVESTIMENTO DE ALUMÍNIO COM CHAPAS ESPELHADAS

1. Com uma fita para mascaramento, cubra a área adjacente à área a ser metalizada.
2. Com uma esponja "Scotch Brite", remova toda a proteção e poeira da superfície em questão.
3. Limpe a área com um pano limpo embebido em um desengraxador alcalino (TURCO). Antes da evaporação desse produto, limpe a área envolvida com um pano limpo e seco.
4. Aplique uma camada fina de Alodine 1200 (com um pincel) e aguarde até que a superfície apresente uma coloração âmbar.
5. Lave cuidadosamente a superfície com um pano embebido em água limpa.
6. Seque com ar comprimido e remova a fita para mascaramento.
7. Após o tratamento, as partes devem ser metalizadas. Ou, imediatamente antes da metalização, limpe a superfície com um pano limpo embebido em MEK. Antes da evaporação do solvente, limpe a área envolvida com um pano limpo e seco.

11-10. PARTES COM PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE NÃO CONDUTIVA (ÓLEO, GRAXA, CIC OU TINTA) REMOVÍVEL COM REMOVEDOR

1. Com uma fita para mascaramento, cubra a área adjacente à área a ser metalizada.

2. Limpe a superfície com um pano limpo embebido em MEK. Desengraxe a superfície usando um pano limpo embebido com desengraxador alcalino (TURCO).
3. Se necessário, aplique um removedor de pintura.

Note

Certifique-se de que a superfície esteja limpa e livre de poeira.

4. Limpe a superfície com um pano limpo embebido em MEK. Antes evaporação do solvente, seque a superfície com um pano limpo e seco.
5. Aplique uma camada fina de Alodine nas peças de alumínio (com um pincel) e aguarde até que a superfície apresente uma coloração âmbar.
6. Remova a fita para mascaramento.
7. Após o tratamento, ligue as partes. Antes, certifique-se de que as partes foram limpas com um pano limpo embebido em MEK. Seque as áreas envolvidas com outro pano limpo e seco.

11-11. PARTES COM PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE NÃO CONDUTIVA NÃO REMOVÍVEL COM REMOVEDOR

1. Remova a camada (camada anódica, fosfatada, oxidada) da área a ser metalizada com uma lixa de granulação Nº 120.

Nota

- Não use água, furadeira manual, furadeira elétrica, raspador, facas, escovas com cerdas de aço ou outros tipos de objetos cortantes para preparar a superfície a ser metalizada.
 - Não remova a camada de zinco ou da cadmiagem das superfícies de aço. Remova apenas o material não condutivo.
2. Após o lixamento, remova todos os resíduos e limpe a superfície usando um pano limpo embebido em MEK.
 3. Após a limpeza, aplique uma camada fina de Alodine nas peças feitas em alumínio e aguarde até que a superfície adquira uma coloração âmbar.

11-12. PARTES COM PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE CONDUTIVA

1. Limpe a área a ser ligada eletricamente com um pano limpo embebido em MEK e seque adequadamente a área com um pano limpo e seco antes da evaporação do solvente.

11-13. RESTAURAÇÃO DAS SUPERFÍCIES METALIZADAS

Se forem encontradas falhas durante o teste de metalização no avião, e a metalização tiver de ser feita novamente, proceda como a seguir:

1. Limpe a área com um pano limpo embebido em MEK.
2. Seque a área com um pano limpo e seco antes da evaporação do solvente.

Nota

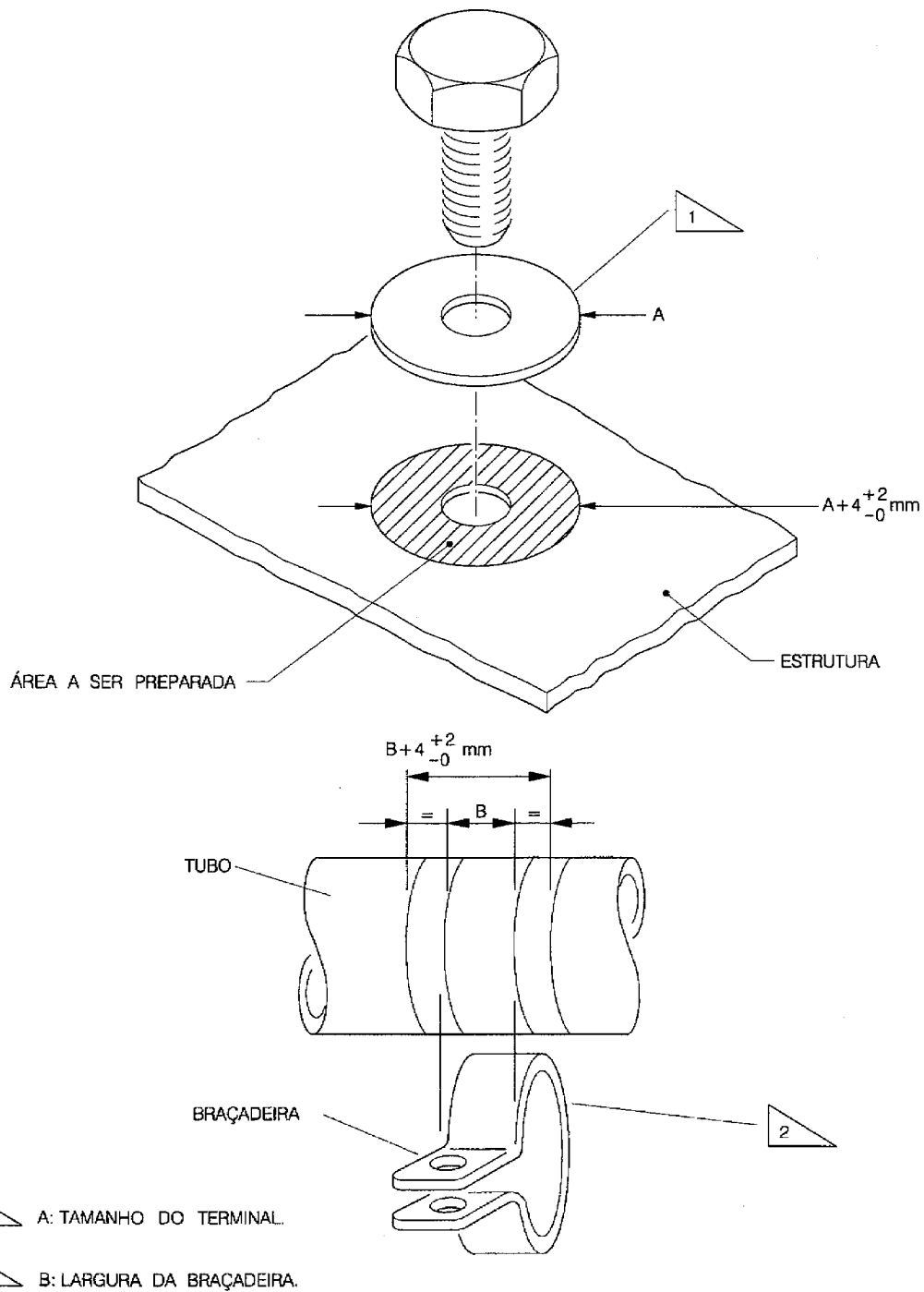
Instale a conexão imediatamente após a limpeza da superfície de contato; caso contrário, poderá ocorrer o surgimento de corrosão na superfície deixada ao ar livre.

11-14. MÉTODOS DE METALIZAÇÃO

Siga as instruções contidas nas tabelas 11-1 e 11-2 para instalar ou reparar as metalizações do avião.

ADVERTÊNCIA

- As soldas de estanho não devem ser utilizadas em proteções contra o impacto de raios.
 - Não há restrições contra materiais de soldagem para outras classes de metalização.
1. Método 1: Solda.
 - Método aplicável a todas as classes de metalização.
 2. Método 2: Pinos Hi-Lok e Hi-Lite (veja figura 11-2, folha 1).
 - Em metalizações com preparação de superfície, use pelo menos dois pinos para evitar movimentos que possam existir entre as superfícies de contato (Det. A).
 - Não é necessário fazer a preparação da superfície se (Det. B):
 - a. Os pinos, as porcas e arruelas tiverem um acabamento condutivo (camada de Alodine ou cadmiagem) e,
 - b. Pelo menos 12 pinos forem utilizados para a fixação das peças e,
 - c. A superfície de assentamento da cabeça e do colar do rebite já estiverem preparadas.



110MM020234.MCE

Figura 11-1. Preparação das Superfícies de Contato para a Metalização

Nota

As superfícies de assentamento da cabeça e do colar do rebite não precisam estar preparadas desde que os pinos sejam instalados com interferência.

3. Método 3: Pinos roscado/Parafusos, Pinos e Porcas (veja figura 11-2, folha 2).

– Método aplicável aos parafusos ou pinos roscados providos com porca auto-frenante ou porca-flange. O material usado para a metalização com parafusos ou pinos roscados com porcas auto-frenantes está mostrado na tabela 11-4. Para os parafusos e pinos roscados que são usados com porcas-flange, o material está mostrado na tabela 11-5.

4. Método 4: Lâminas Metálicas

– Esse método é aplicável a conjunto de tubos (com proteção contra impacto de raios e descargas estáticas) e partes do equipamento, para prevenir contra os problemas causados por interferência eletromagnética (sinais de RF, por exemplo).

a. A metalização de conjunto de tubos é feita por meio de blocos de fixação revestidos com lâminas metálicas, ou por meio de um conjunto feito com blocos de fixação de borracha ou material composto, pinos roscados, porcas, arruelas e uma lâmina metálica para conectar os tubos à estrutura do avião. O material usado para a metalização do conjunto de tubos está mostrado na tabela 11-6 (veja figura 11-3).

MÉTODO	DESCRIÇÃO
1	Solda
2	Pino Hi-lok ou hi-lite
3	Pinos roscados/ parafusos, pinos e porcas
4	Lâminas metálicas (tiras)
5	Rebites
6	Suportes e braçadeiras metálicas
7	Pontes de metalização
8	Descarregadores estáticos
9	Módulos de aterramento
10	Metalização de painéis Palmer (suportes, metalização e orifícios)
11	Cordoalha tubular (fiação elétrica)
12	Contato da base da antena com o revestimento
13	Metalização de materiais compostos

Tabela 11-1. Métodos de Metalização

b. A metalização de equipamento com lâminas metálicas deve ser usada se não for possível haver um contato direto entre o equipamento e a estrutura do avião e se esse equipamento for instalado sobre amortecedores (veja figura 11-4).

Nota

Pontes de metalização, fiação elétrica e cordoalhas não devem ser usadas em casos como o acima descrito.

5. Método 5: Rebites

– É aplicável em metalização de estrutura-a-estrutura.

Se o conjunto não tiver menos que 12 rebites, as superfícies de contato existentes entre as partes não necessitam ser preparadas em função dos rebites terem um acabamento condutivo e a superfície da peça, nas áreas onde existam furos, ser condutiva. Se o conjunto tiver menos que 12 rebites e se esses rebites tiverem um acabamento não condutivo, a superfície de contato deverá então ser preparada (veja figure 11-5).

6. Método 6: Suportes e Braçadeiras Metálicas

– É aplicável à metalização de tubos através de braçadeiras. Nesse caso, a braçadeira pode fazer a metalização a um suporte conectado à estrutura, por meio de rebites, diretamente à estrutura por meio de uma braçadeira, por

meio de uma ponte de metalização, ou por meio de uma outra braçadeira:

- a. Metalização com um suporte conectado à estrutura por meios de rebites - faça essa metalização com uma braçadeira fixada à estrutura correspondente com um suporte. A superfície de contato existente entre o suporte e a estrutura não precisa ser preparada se o suporte for fixado à estrutura com pelo menos três rebites; esses rebites possuem um acabamento condutivo e a superfície de contato entre o suporte e a braçadeira tem que ser preparada (figura 11-6).
- b. Metalização feita diretamente na estrutura por meios de uma braçadeira - faça essa metalização conforme mostrado na figura 11-6. O material utilizado para essa ligação está mostrado na tabela 11-7.
- c. Metalização por meios de uma ponte de metalização ligada à estrutura - faça conforme mostrado na figura 11-7. O material utilizado para essa ligação está mostrado nas tabelas 11-8 e 11-9.
- d. Metalização através de outra braçadeira - aplicável à metalização de segmentos de tubos metálicos (veja figura 11-8).

7. Método 7: Pontes de Metalização.

- É aplicável à metalização por meio de pontes de metalização, conforme mostrado na figura 11-9. O material utilizado para metalização por meio de pontes está mostrado nas tabelas 11-10 e 11-11 e a montagem deve ser feita como a seguir:

- a. As partes não devem ser conectadas em série.
- b. Juntas de desconexão rápida não devem ser usadas.
- c. A montagem deve ser instalada em locais bem visíveis, facilitando assim a inspeção e a manutenção.
- d. A montagem não deve interferir com componentes móveis (flapes, ailerons, profundores e outros).
- e. Quando feitas em cordoalhas, as metalizações têm que ser as menores possíveis (menores que 76 mm) e não devem ser utilizadas para metalização de equipamentos de RF.
- f. A quantidade máxima permitida de metalizações conectadas a um mesmo ponto de aterramento não deve ser maior que a quantidade especificada na tabela abaixo:

BITOLA DO FIO DE METALIZAÇÃO	NÚMERO MÁXIMO DE PONTES DE METALIZAÇÃO POR PONTO DE ATERRAMENTO
10 AWG	4
8 AWG	2
6 AWG	1

Tabela 11-2. Quantidade Máxima de Pontes de Metalização

g. A metalização usada para retorno de corrente deve ter uma capacidade compatível com a corrente do equipamento que estiver sendo ligado eletricamente:

- Pontes de metalização com bitolas 4 AWG ou maiores não devem ser conectadas diretamente à estrutura. Use um suporte metálico com dimensões adequadas instalado e ligado eletricamente à estrutura. A superfície existente entre o suporte e a estrutura tem que ser preparada adequadamente e o material do suporte deve ser o Alumínio AL 1100 ou o cobre cadmiado para estruturas de alumínio.
- Pontes de metalização destinadas à proteção contra raios devem ter sua fiação com bitolas de no mínimo 4 AWG. Bitolas de 12 AWG devem ser usadas somente quando duas metalizações no mínimo sejam usadas e sem estarem sujeitas à formação de arco voltaico.
- Metalização de tubos ou equipamento localizados dentro dos tanques de combustível deve ser feita com cordoalhas de alumínio alodinizado para a prevenção contra a contaminação do combustível e danos aos equipamentos correspondentes.
- Cordoalhas de Alumínio contendo conversão química devem ser usadas dentro dos tanques de combustível. Em outros locais, use cordoalhas de cobre.

8. Método 8: Descarregadores de Estáticas

- São normalmente instalados em extremidades do avião e nos bordos de fuga das superfícies dos comandos de vôo. Os descarregadores devem ser instalados no trem de pouso de nariz e em contato com o solo, para uma dissipação adequada da energia estática acumulada.

9. Método 9: Módulos de Aterramento

- São aplicáveis somente ao retorno da corrente. O módulo de aterramento deve ser instalado em estrutura "TIPO II" (painéis, armários elétricos, perfis). Esse método aplica-se a montagens de estruturas de alumínio, onde as peças de fixação correspondentes são fornecidas junto com os módulos de aterramento. Esses módulos não devem ser instalados em estruturas "TIPO I" (veja figura 11-10).

Nota

- "TIPO I" (primária): inclui a estrutura principal da fuselagem, asa e empenagem.
- "TIPO II" (secundária): inclui as outras partes metálicas que estão fixadas à estrutura do "TIPO I", tais como suportes, naceles, armários, consoles, painéis, superfícies de comando e outras.

COMPONENTES	APLICAÇÃO	MÉTODOS
Equipamentos Eletro-eletrônicos	Retorno da corrente	1, 3, 5, 7, 9, 10
	Risco de choque elétrico	1, 3, 4, 5, 6, 7
	Potenciais de RF	1, 2, 3, 4, 6, 10, 13
Luzes de Navegação	Proteção contra Raios	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13,14
Bocais de Abastecimento de Combustível		
Tampa dos Medidores de Combustível		
Respiros		
Radomes		
Tubos de pitot		
Fiação Elétrica não Protegida por Elemento Metálico ou pela Estrutura da Aero-nave.		
Superfícies de Comando		
Portas e Janelas		
Tubulações Metálicas		
Atuadores		
Trem de Pouso		
Cabos de Comando, Hastes e Guinhóis das Superfícies de Comando e Motores		
Cordoalha Tubular (fiação elétrica)		
Tanques de Óleo, Combustível e Fluidos anti- congelantes	Carga Estática	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13,14
Radiadores		
Superfícies de Comando		
Tubulação transportando líquidos e gases (exceto água e álcool)		
Carenagens		
Radomes		
Trem de Pouso		
Superfícies Metálicas Separadas por Materiais Não-condutivos	Operacional Proteção contra Raios Carga Estática	12
Antenas		

Tabela 11-3. Aplicação e Métodos de Metalização

10. Método 10: Metalização de Painéis Palmer

– Esse método é aplicável a superfícies metálicas que são separadas por painéis do tipo palmer (feitos de materiais não condutivos). Essas superfícies metálicas devem se ligadas por uma tira metálica de metalização em pelo menos um ponto (veja figura 11-11).

Nota

Todas as superfícies de contato nos pontos de fixação de componentes ou seus suportes devem estar devidamente preparadas.

11. Método 11: Cordoalha Tubular (Fiação Elétrica)

– Método aplicado em transições e em pontos definidos. Essa ligação é normalmente feita com um suporte conectado à estrutura por meios de dois rebites (veja figura 11-12). O material usado para a metalização das cordoalhas tubulares está mostrado na tabela 11-12.

12. Método 12: Contato da Base da Antena com o Revestimento

– As antenas são ligadas eletricamente através dos contatos de suas bases com o revestimento da fuselagem. Esse revestimento, bem como a superfície da base da

antena, tem que estar preparado. A preparação da superfície do revestimento da fuselagem está descrita anteriormente em "PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES A SEREM METALIZADAS". A preparação da superfície da base da antena, sua instalação e os procedimentos internos e externos de aplicação de selante, deve ser feita de acordo com as instruções de remoção/instalação contidas no respectivo Manual de Manutenção, e esses procedimentos podem ser diferentes para cada antena da aeronave.

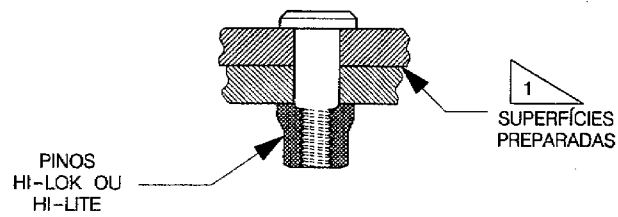
Nota

A instalação de juntas de gel condutivo entre o revestimento do avião e as antenas é uma barreira efetiva contra a corrosão. Isso aumenta a vida útil das superfícies que foram devidamente preparadas. A malha metálica presente nas jun-

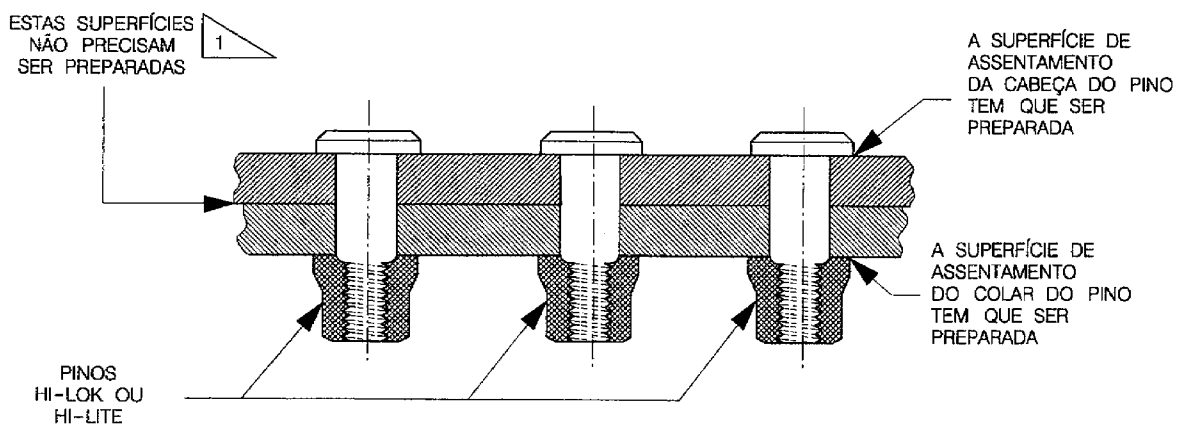
tas provê uma metalização que irá dissipar as descargas estáticas, bem como os raios. O selante de gel é um selante de interface muito bom.

13. Método 13: Metalização de Materiais Compostos

– Os prendedores são usados como metalização através de tiras de alumínio embutidas, cujos furos são escareados para se obter um contato melhor. As tiras metálicas de alumínio estão incluídas no material composto durante a fabricação (veja figura 11-13). Se ocorrerem falhas durante um teste de metalização em um material composto, e a metalização precisar ser feita novamente, inspecione e, se necessário, substitua as pontes de metalização (se utilizadas) e os prendedores. Se a tira de alumínio tiver que ser trocada por ela ser parte da estrutura do material composto, repare de acordo com as instruções contidas no Manual de Reparos Estruturais.



DET. A

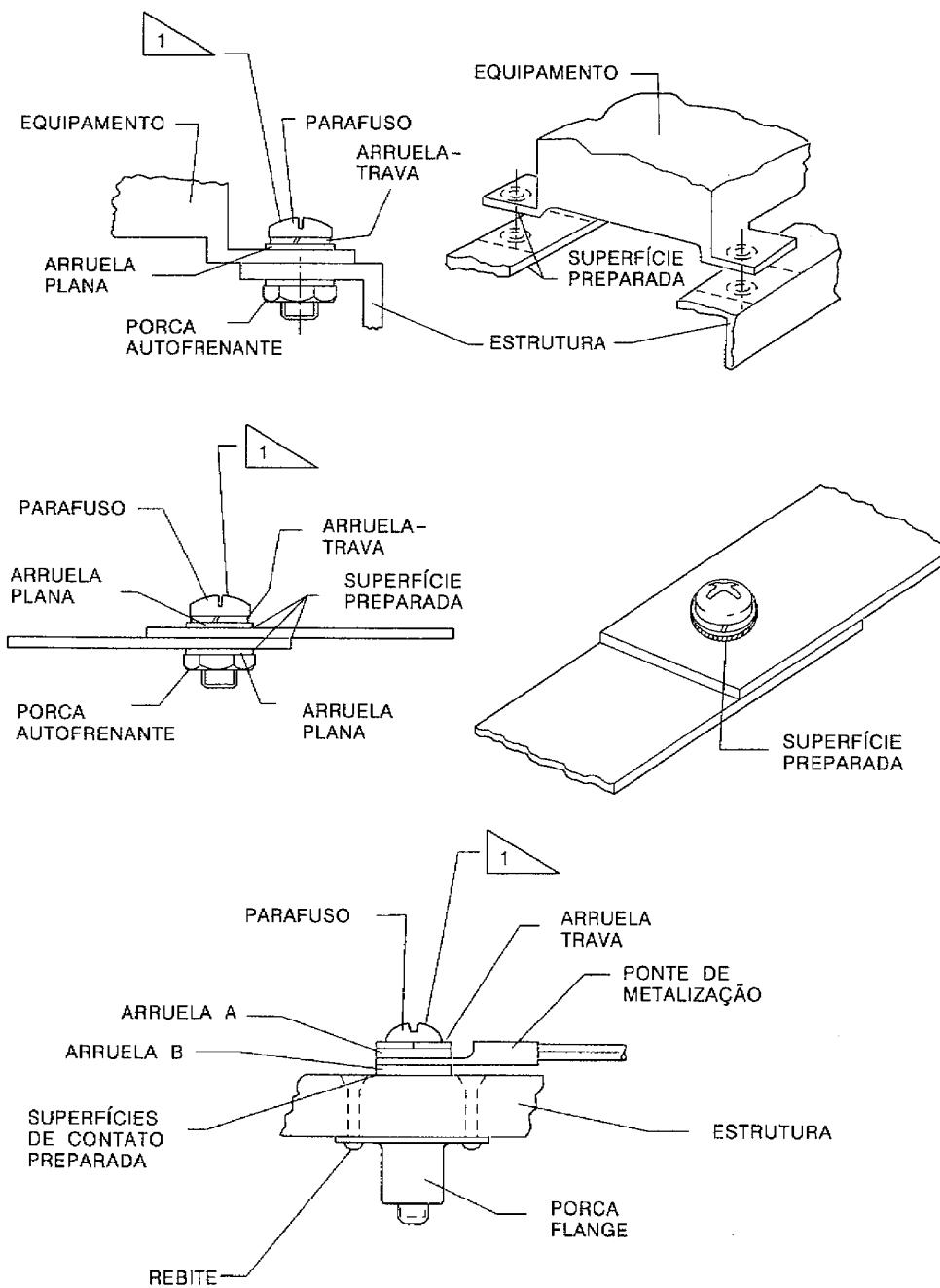


DET. B

1 VEJA PARÁGRAFO 13-14 - MÉTODOS DE METALIZAÇÃO.

110MM020235.MCE

Figura 11-2. Metalização através do Parafuso ou Pino Roscado com Porcas Auto-frenantes ou Porcas-flange, Pinos Hi-Lok e Hi-Lite (Folha 1 de 2)



O MATERIAL USADO PARA A METALIZAÇÃO DEVE SER COMPATIVEL COM O MATERIAL DA ESTRUTURA.

110MM020236.MCE

Figura 11-2. Metalização através de Parafuso ou Pino Roscado com Porca Auto-frenante ou Porcas-flange, Pinos Hi- Lok ou Hi- Lite (Folha 2 de 2)

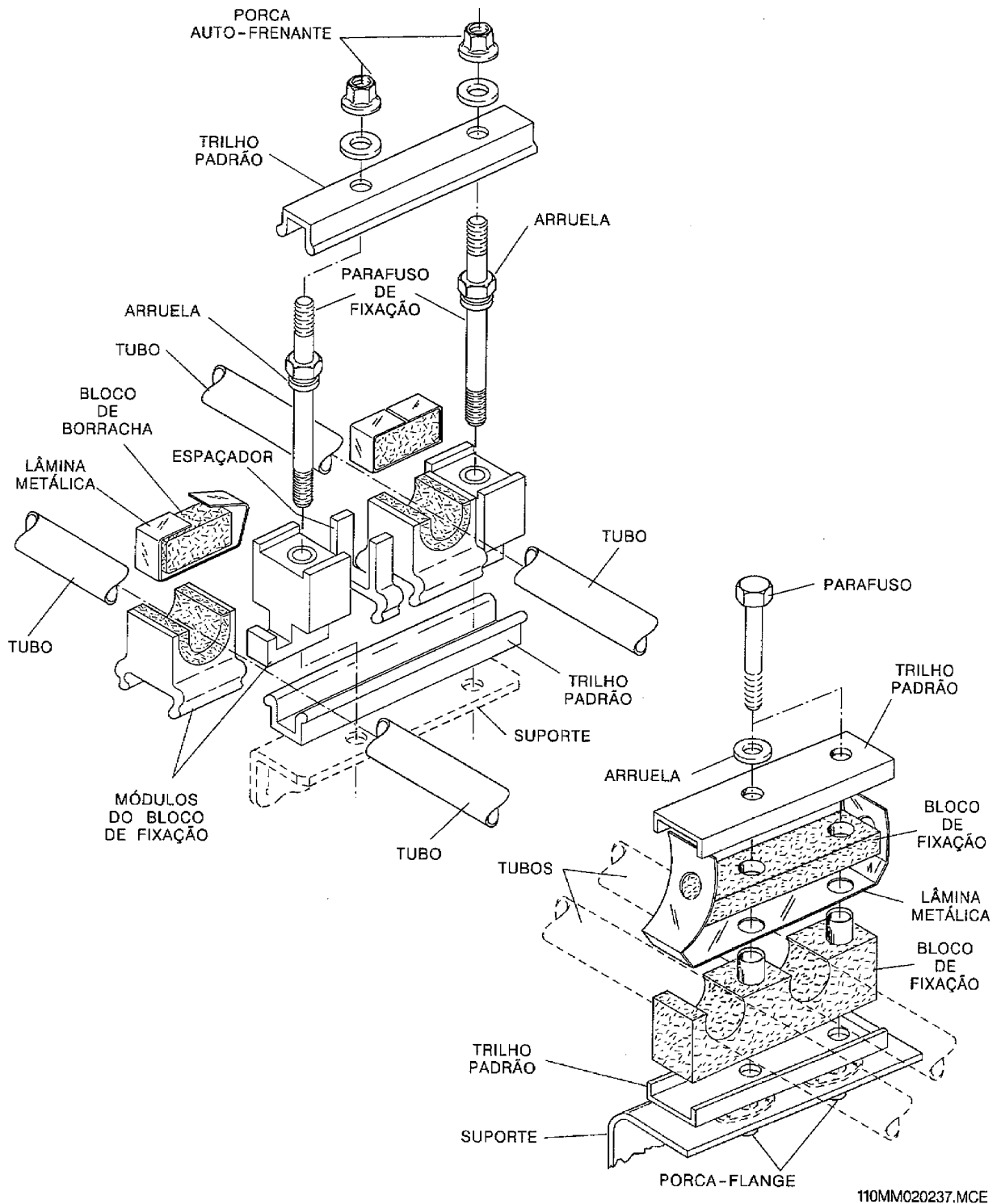
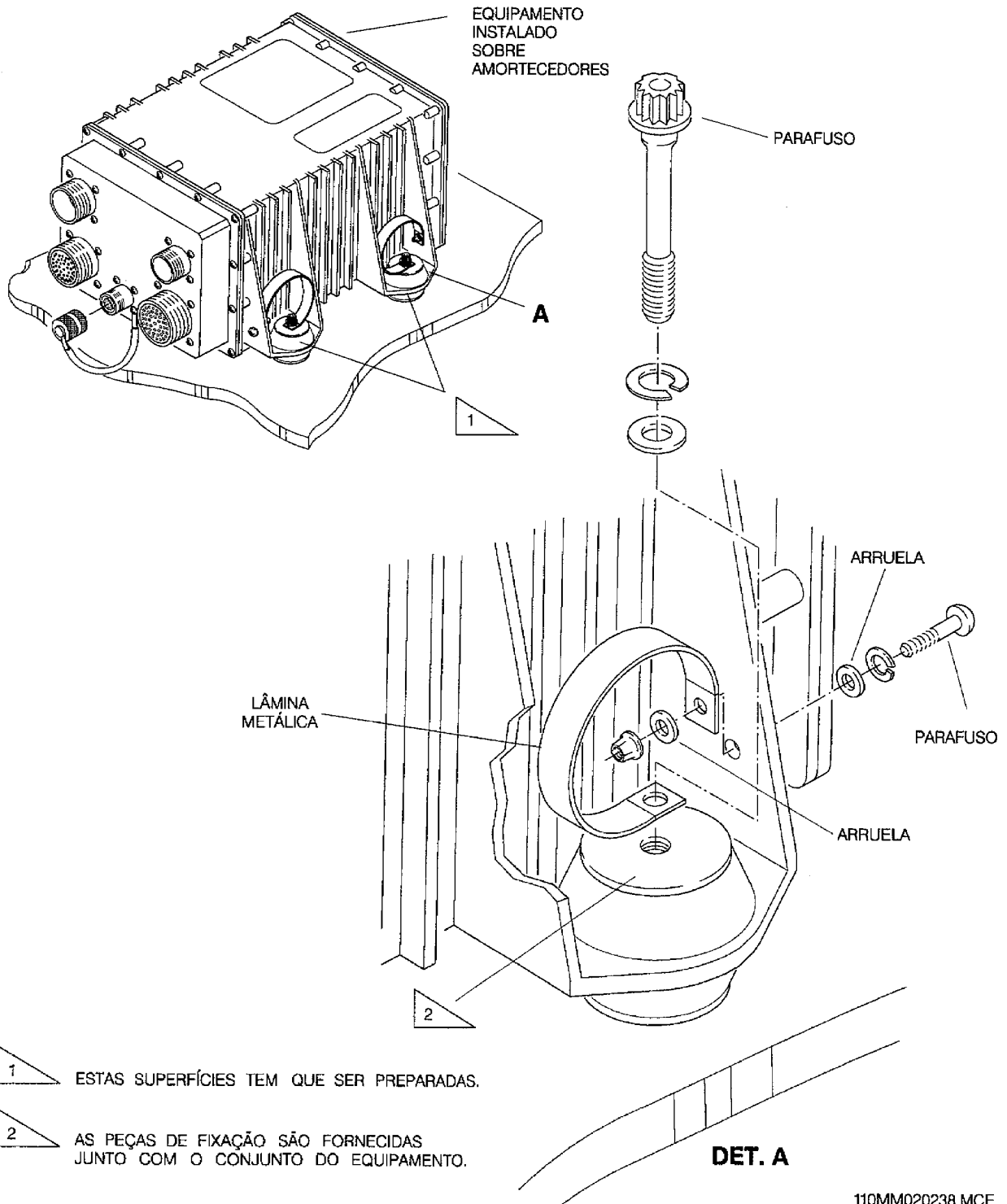
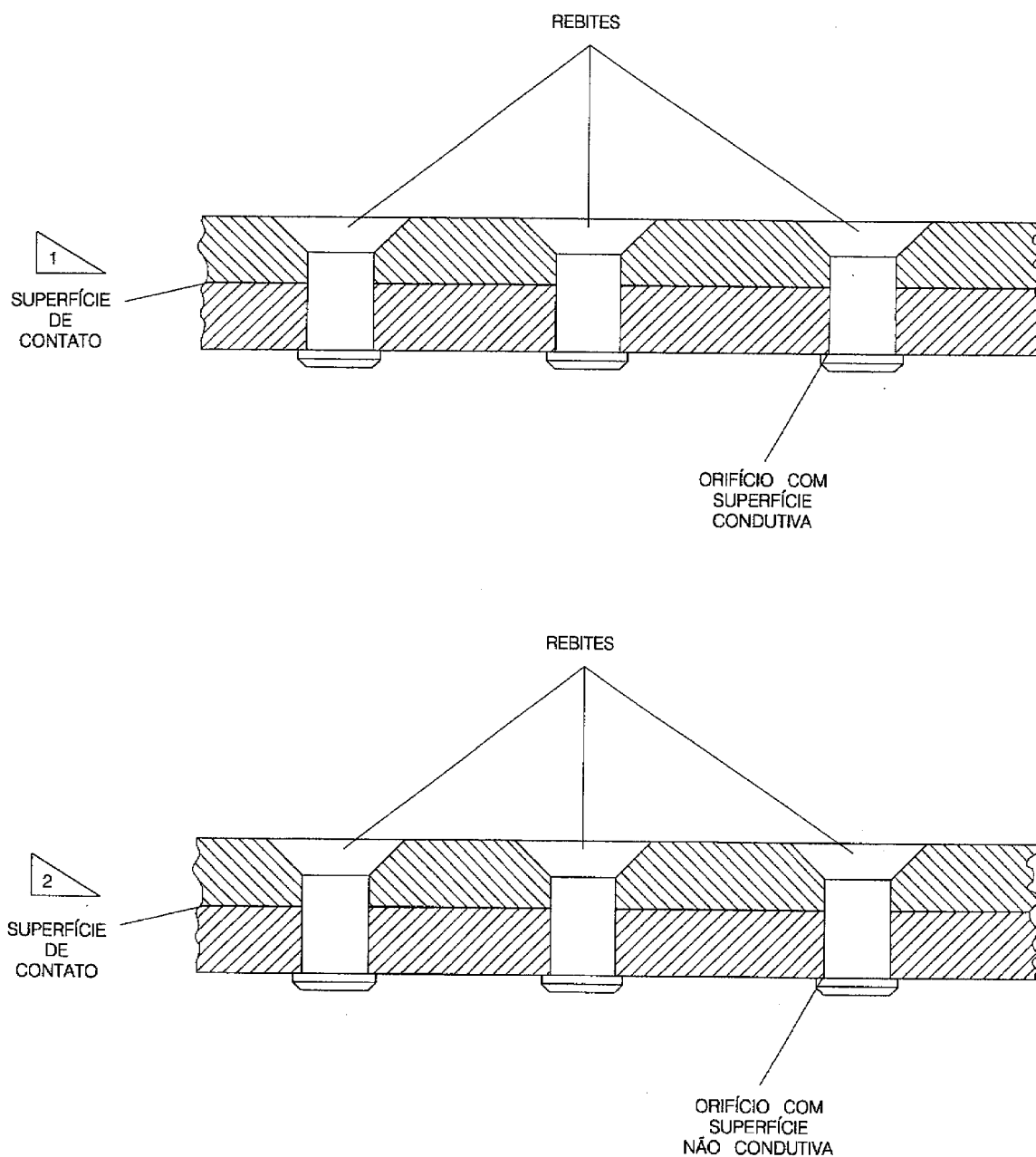


Figura 11-3. Metalização de Conjunto de Tubos com Blocos com Lâminas Metálicas



110MM020238.MCE

Figura 11-4. Metalização com Lâminas Metálicas em Equipamentos Instalados sobre Amortecedores



1

A SUPERFÍCIE DE CONTATO NÃO PRECISA SER PREPARADA: REBITES COM ACABAMENTO CONDUTIVO E SUPERFÍCIE COM ORIFÍCIO COM ACABAMENTO CONDUTIVO (CONJUNTO COM NÃO MENOS QUE 12 REBITES).

2

A SUPERFÍCIE DE CONTATO PRECISA SER PREPARADA: REBITES SEM ACABAMENTO CONDUTIVO (CONJUNTO COM MENOS QUE 12 REBITAS).

110MM020239.MCE

Figura 11-5. Metalização Estrutura-a-Estrutura com Rebites

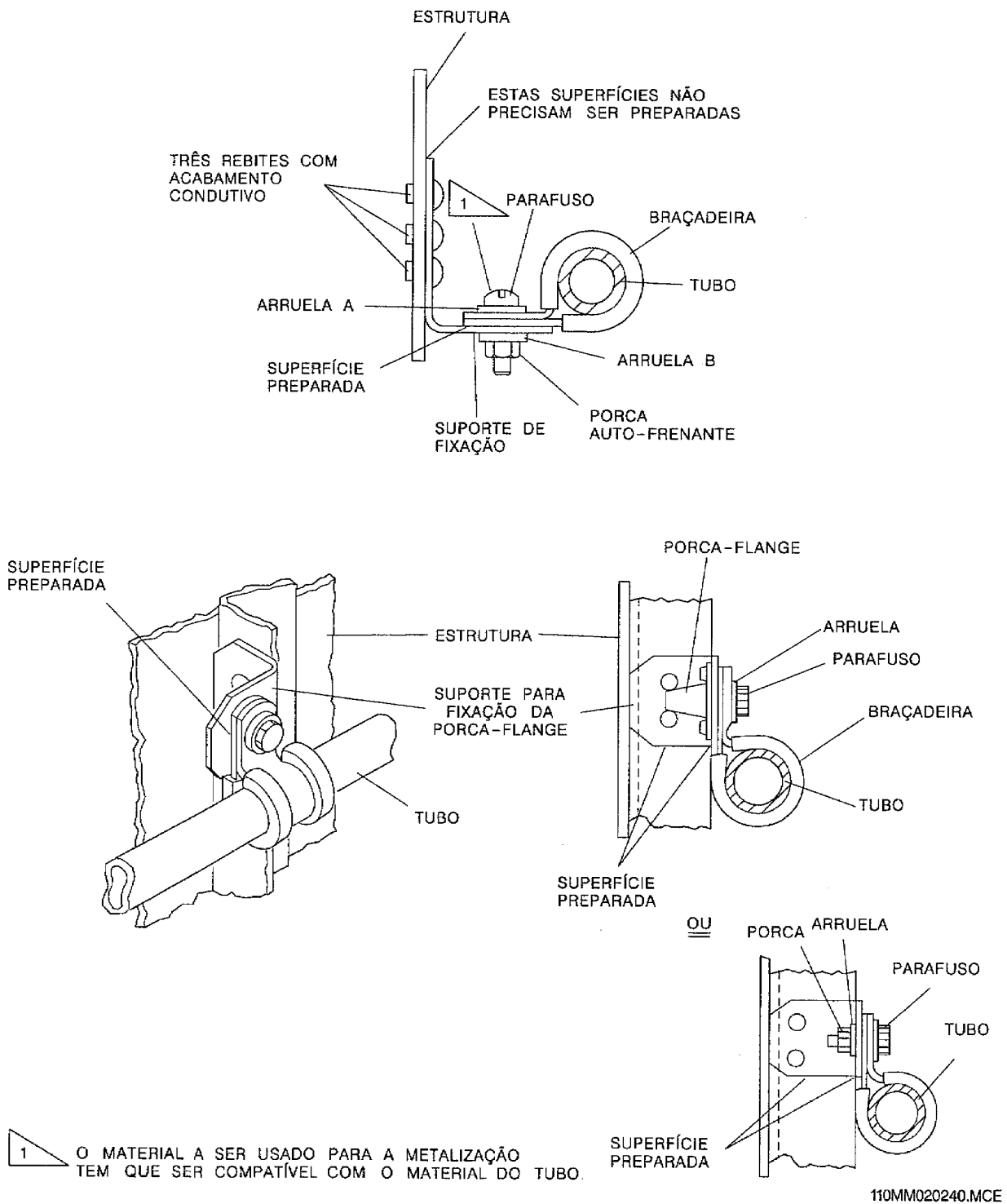


Figura 11-6. Metalização com o Suporte Conectado à Estrutura e Metalização Direto à Estrutura com Braçadeira

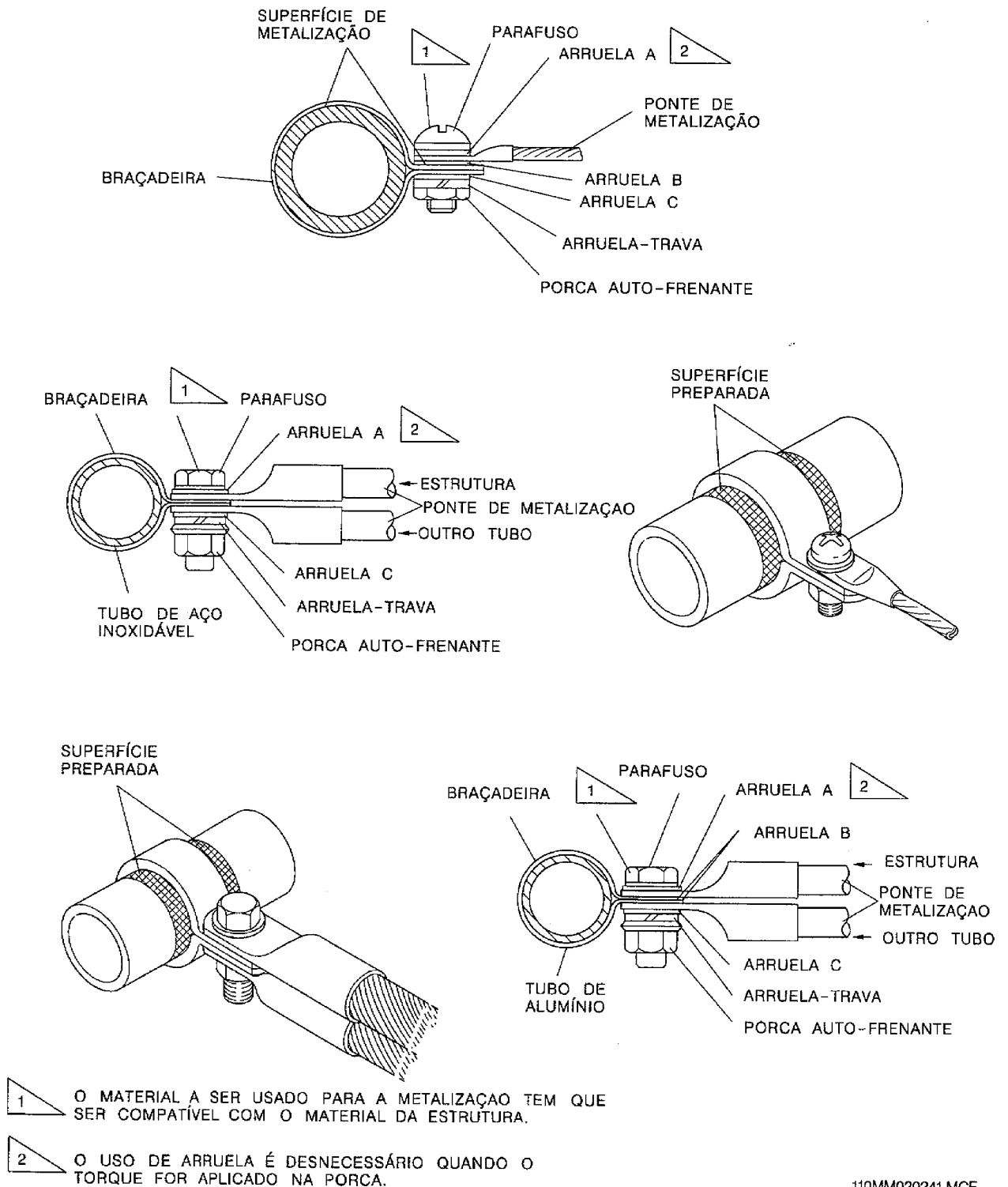
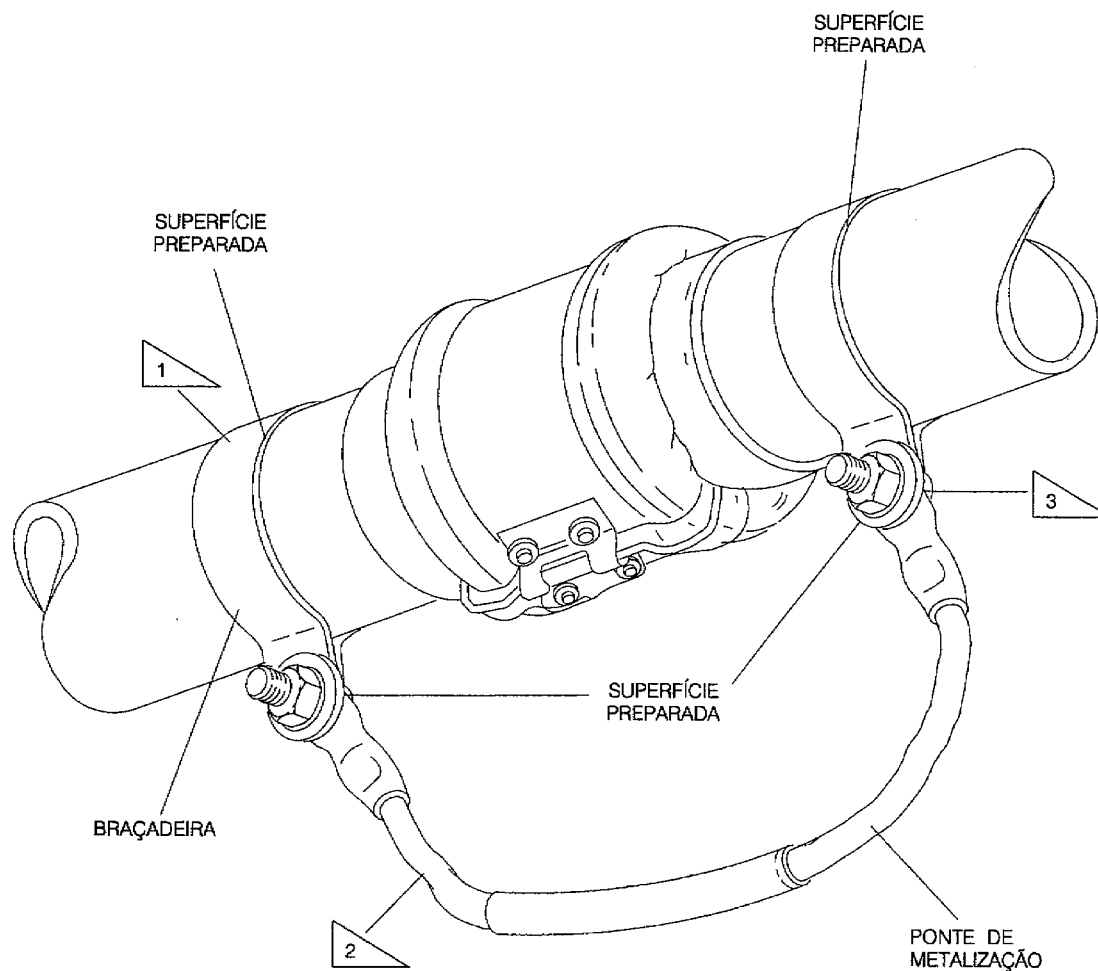


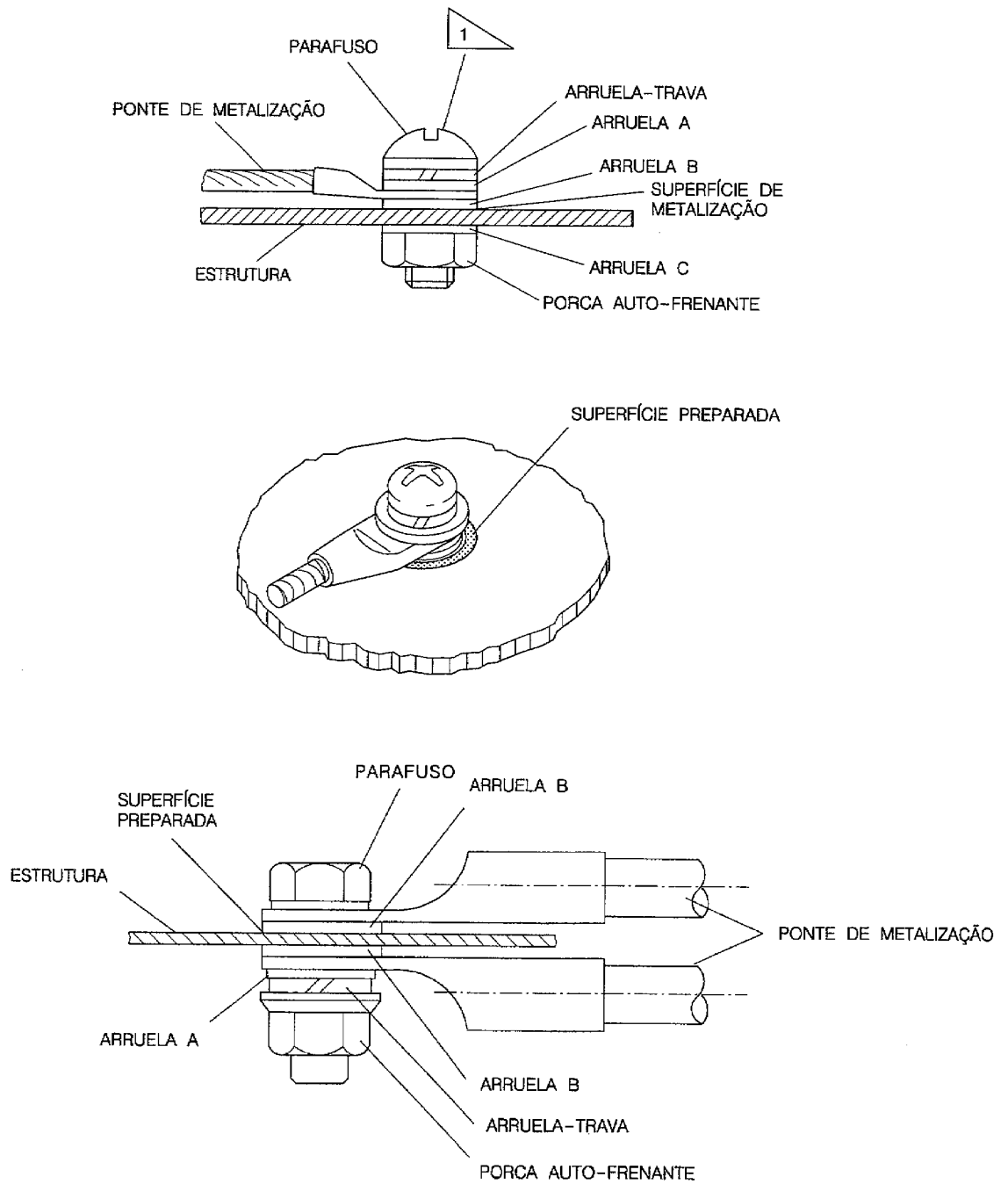
Figura 11-7. Metalização Através da Braçadeira com Uma ou Duas Pontes de Interconexão



- 1 POSICIONE A BRAÇADEIRA NO CENTRO DA SUPERFÍCIE PREPARADA DO TUBO.
- 2 POSICIONE A PONTE DE METALIZAÇÃO NA PARTE INFERIOR DAS BRAÇADEIRAS.
- 3 O MATERIAL A SER USADO PARA A METALIZAÇÃO TEM QUE SER COMPATÍVEL COM O MATERIAL DO TUBO.

110MM020242.MCE

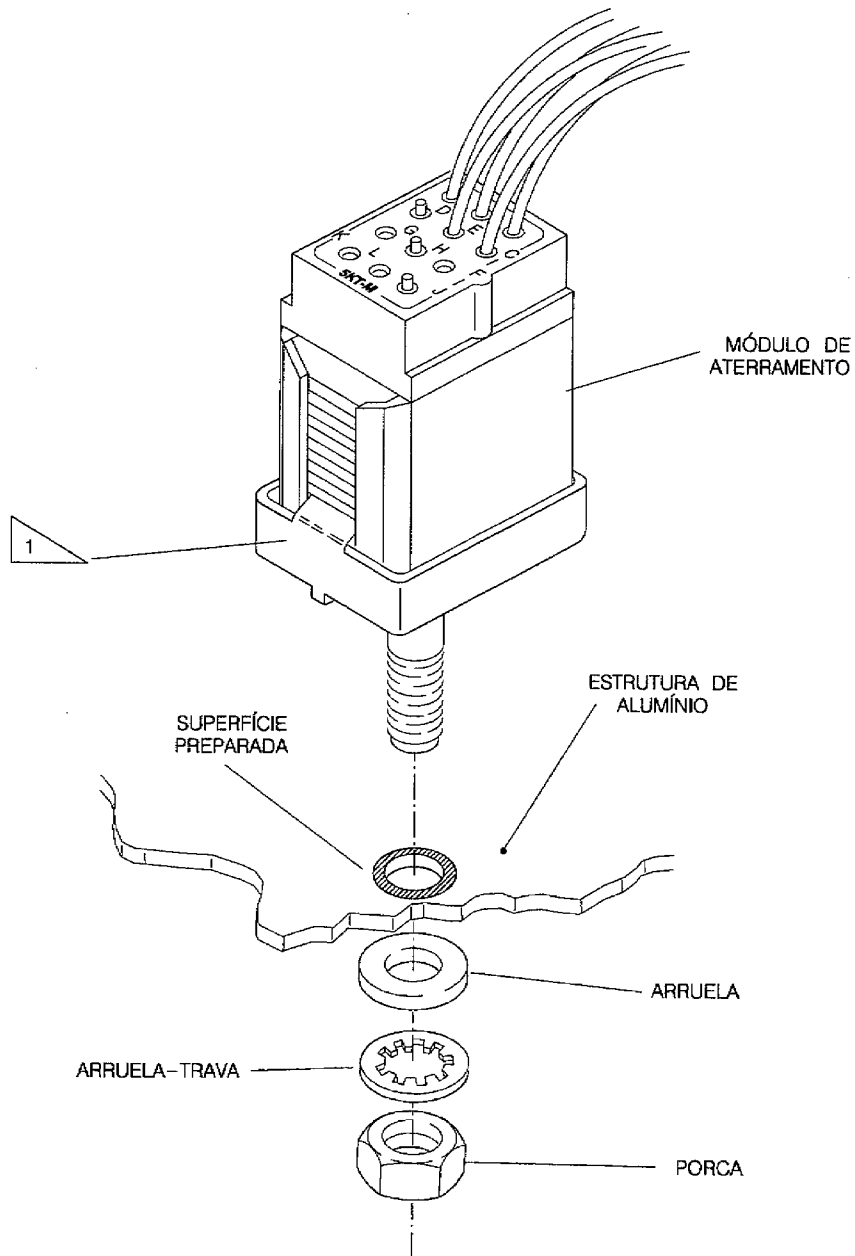
Figura 11-8. Metalização de Segmentos de Tubos Metálicos



1 O MATERIAL A SER USADO PARA A METALIZAÇÃO TEM QUE SER COMPATÍVEL COM O MATERIAL DA ESTRUTURA.

110MM020243.MCE

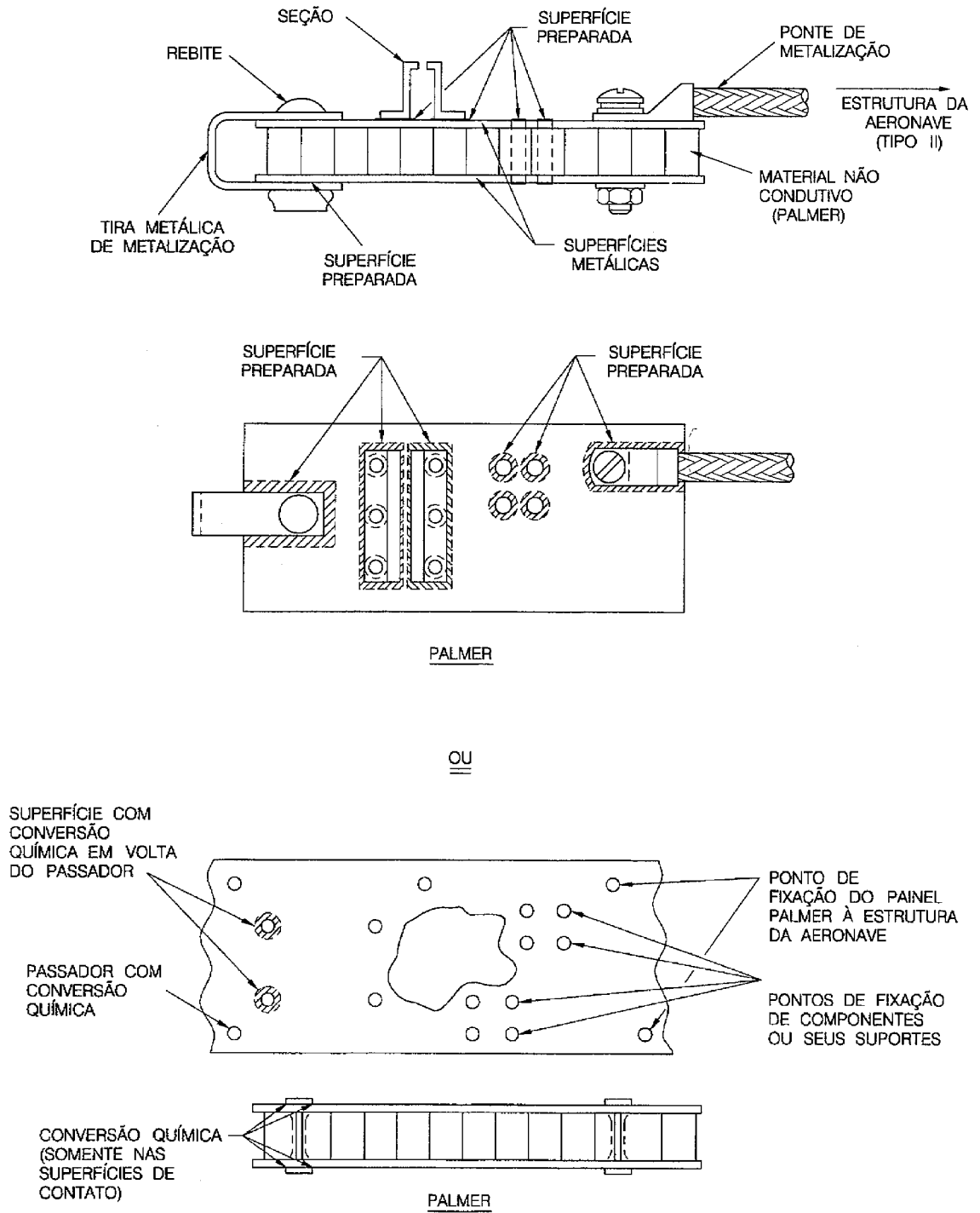
Figura 11-9. Metalização com Uma ou Duas Pontes de Metalização com Cordoalhas Trançadas



AS PEÇAS DE FIXAÇÃO SÃO FORNECIDAS COM OS MÓDULOS DE ATERRAMENTO.

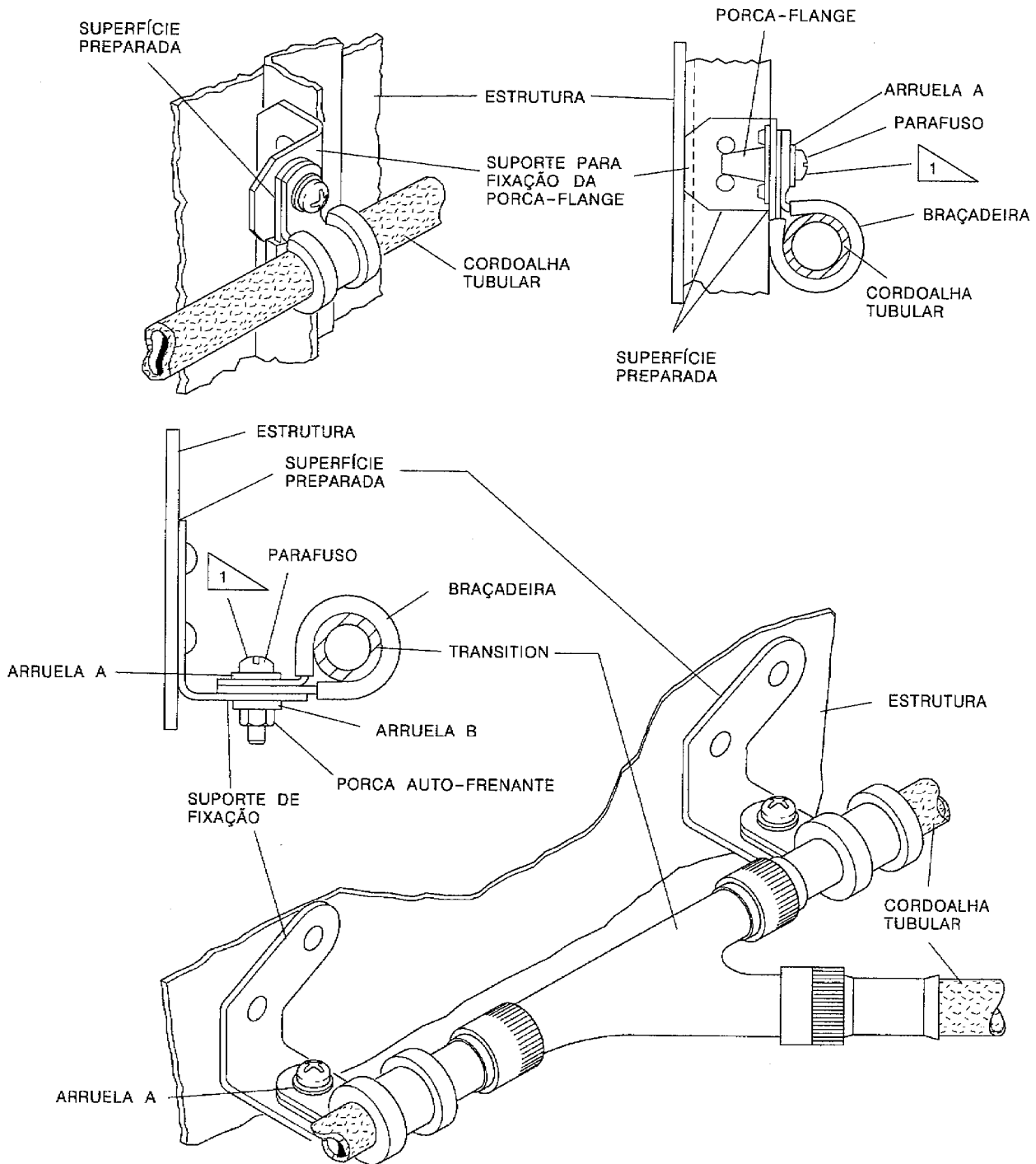
110MM020244.MCE

Figura 11-10. Metalização por Meio de Módulos de Aterramento



110MM020245.MCE

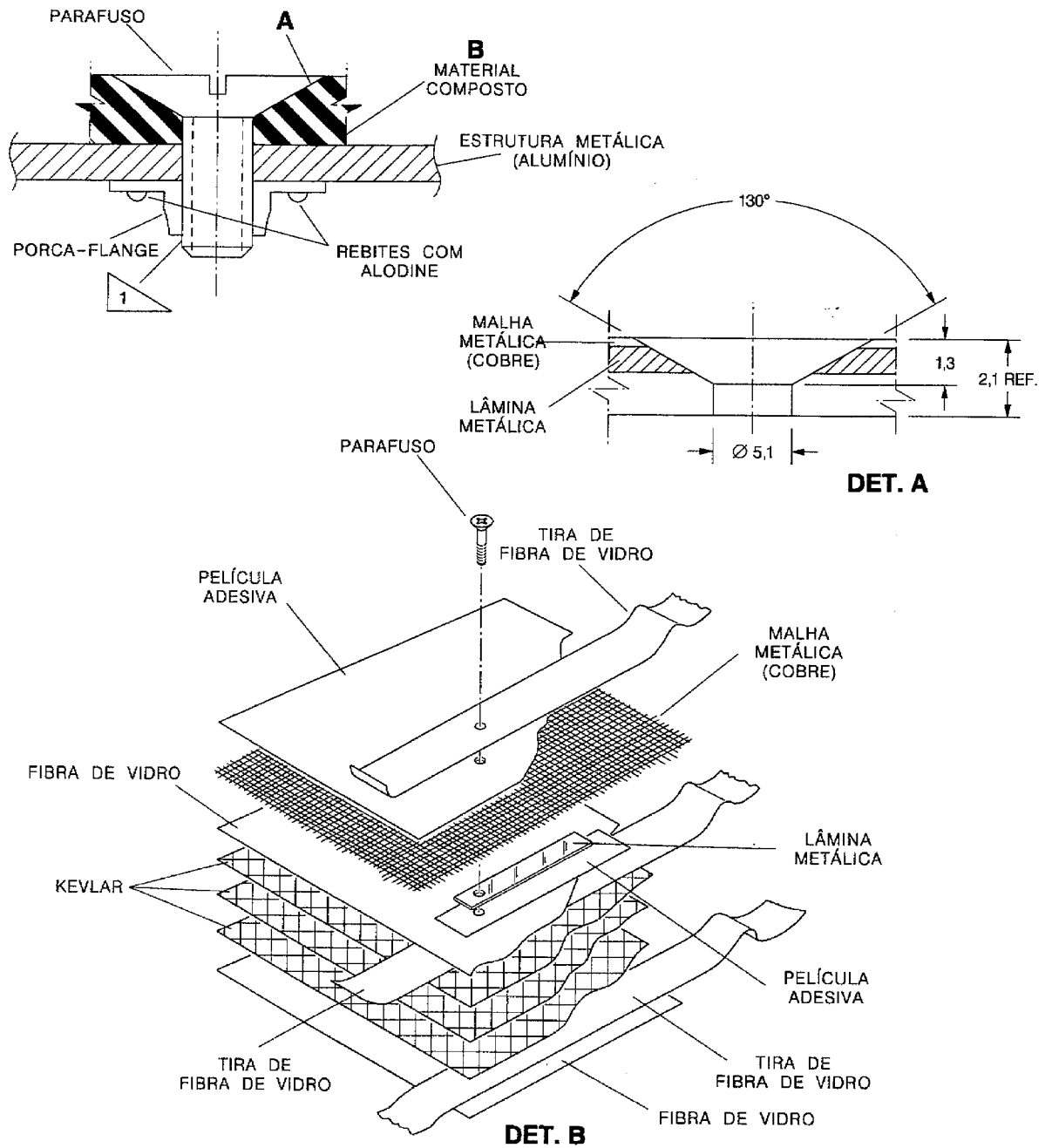
Figura 11-11. Metalização de Superfícies Metálicas Separadas por Painéis Palmer



1 O MATERIAL A SER USADO PARA A METALIZAÇÃO TEM QUE SER COMPATÍVEL COM O MATERIAL DA CORDOALHA TUBULAR.

110MMQ02046.MCE

Figura 11-12. Metalização de Cordoalha Tubular de Fiação Elétrica



1 UMA PONTE DE METALIZAÇÃO COM ARRUELAS E PORCA AUTO-FRENANTE PODE SER USADA NO LUGAR DA PORCA-FLANGE.

110MM020247.MCE

Figura 11-13. Material Composto com a Tira Metálica para Metalização Incluída

ESTRUTURA	PINO ROSCADO OU PARAFUSO	PORCA	ARRUELA TRAVA	ARRUELA PLANA
Liga de alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado ou liga de alumínio
	Aço com revestimento de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	
Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado
Aço resistente à corrosão ou liga de titânio	Aço resistente à corrosão ou liga de titânio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão
Aço inoxidável + cobre niquelado	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão
Liga de alumínio + cobre cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado ou liga de alumínio

Tabela 11-4. - Materiais Usados para Metalização com Parafusos ou Pinos Roscados, com Porcas Auto-frenantes

ESTRUTURA	REBITE PARA PORCA FLANGE	PINO ROSCADO OU PARAFUSO	PORCA	ARRUELA TRAVA	ARRUELA	
					A	B
Liga de alumínio	Liga de alumínio ou aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio
		Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	
Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado
Aço resistente à corrosão ou liga de titânio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão ou liga de titânio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão

Tabela 11-5. Materiais Usados para Metalização com Parafusos ou Pinos Roscados, com Porcas-flange

TUBOS	ESTRUTURA	LÂMINA METÁ-LICA	PINO ROSCADO OU PORCA	ARRUELA PLANA	ARRUELA TRAVA
Liga de alumínio	Liga de alumínio	Cobre cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Aço cadmiado
	Aço resistente à corrosão ou liga de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão
Aço resistente à corrosão	Liga de alumínio	Cobre cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Aço cadmiado
	Aço resistente à corrosão ou liga de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão
Liga de titânio	Liga de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Aço cadmiado
	Aço resistente à corrosão ou liga de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão

Tabela 11-6. Materiais para a Metalização de Conjuntos de Tubos

MATERIAL DO TUBO	ESTRUTURA DO MATERIAL	MATERIAL DA BRAÇADEIRA		PORCA AUTO FRENANTE	PINO ROSCADO	ARRUELA
		TIRA DE METALIZAÇÃO	TIRA			
Liga de alumínio	Liga de alumínio	Liga de alumínio	Liga de alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio
		Cobre eletrolítico				
	CRES ou titânio	Cobre eletrolítico	CRES	CRES	CRES ou titânio	CRES
CRES	Liga de alumínio	Cobre eletrolítico	Liga de alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio
	CRES ou titânio	CRES	CRES	CRES	CRES ou titânio	CRES
Titânio	Liga de alumínio	CRES	CRES	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio
	CRES ou titânio	CRES	CRES	CRES	CRES ou titânio	CRES

Tabela 11-7. Metalização com Braçadeira Conectada Diretamente à Estrutura

TUBO	BRAÇADEIRA	PINO ROSCADO OU PARAFUSO	PORCA	ARRUELA TRAVA	ARRUELA		
					A	B	C
Liga de alumínio	Liga de alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Liga de alumínio
		Liga de titânio revestida de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão		
Aço resistente à corrosão ou liga de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão ou liga de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	N/A	Aço resistente à corrosão

Tabela 11-8. Metalização com Braçadeira e uma Ponte de Metalização para Interconexão de Tubos

TUBO	BRAÇADEIRA	PINO ROSCADO OU PARAFUSO	PORCA	ARRUELA TRAVA	ARRUELA		
					A	B	C
Liga de Alumínio	Liga de Alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Aço resistente à corrosão
		Liga de titânio revestida de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão		
Aço resistente à corrosão ou liga de titânio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão ou liga de titânio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	N/A	

Tabela 11-9. Metalização com Braçadeira e Duas Pontes de Metalização para a Interconexão de Tubos

ESTRUTURA	PINO ROSCADO OU PARAFUSO	PORCA	ARRUELA TRAVA	ARRUELA		
				A	B	C
Liga de alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Liga de alumínio
	Liga de titânio com revestimento de alumínio	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão	Aço resistente à corrosão		CRES
CRES ou liga de titânio	CRES ou liga de titânio	CRES	CRES	CRES	N/A	CRES
Cobre cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Liga de alumínio
Cobre níquelado	CRES	CRES	CRES	CRES	CRES	CRES

Tabela 11-10. Metalização com Ponte de Metalização de Cordoalha Trançada

ESTRUTURA	PINO ROSCADO OU PARAFUSO	PORCA	ARRUELA TRAVA	ARRUELA	
				A	B
Liga de alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio
	Liga de titânio com revestimento de alumínio	CRES	CRES	CRES	
CRES ou liga de titânio	CRES ou liga de titânio	CRES	CRES	CRES	N/A

Tabela 11-11. Metalização com Ponte de Metalização com Cordoalha Trançada Dupla

LOCALIZAÇÃO DA BRAÇADEIRA	BRAÇADEIRA	PORÇA	ARRUELA TRAVA	ARRUELA	
				A	B
Titânio	Liga de alumínio	Aço cadmiado	Aço cadmiado	Liga de alumínio	Liga de alumínio
		Liga de titânio cadmiada	CRES	CRES	
Fiação elétrica revestida de malha tubular	CRES	Aço cadmiado	Suporte de fixação com porca de aço cadmiada	CRES	N/A
		Liga de titânio cadmiada	Suporte de fixação com porca CRES		

Tabela 11-12. Metalização de Fiação Elétrica com Cordoalha Tubular

11-15. PROTEÇÃO DA ÁREA APÓS A METALIZAÇÃO

Imediatamente após a metalização, proteja o conjunto e as áreas em volta como a seguir:

1. Superfícies Internas

Nota

Em partes de aço cadmiado e com um tratamento suplementar de fosfato, não remova a camada cadmiada.

- a. Partes em aço, alumínio, titânio e cobre: aplique verniz protetor em todo o conjunto e nas áreas adjacentes desprotegidas.

Nota

Para partes que estejam em contato direto com combustível, aplique selante PR1440B2.

- b. Partes com acabamento fosfatizado: aplique primer nas áreas adjacentes que estejam desprotegidas e aplique verniz protetor em todo o conjunto que foi metalizado.
- c. Aços cadmiados com ou sem tratamento suplementar de fosfatização: aplique verniz protetor em todo o conjunto que foi metalizado.
- d. Alumínio anodizado: aplique verniz protetor em todas as áreas adjacentes que ficaram desprotegidas.

Nota

Para partes que estejam em contato direto com combustível após terem sido metalizadas, aplique selante PR1440B2.

2. Superfícies Externas (pintadas)

Nota

Superfícies externas sem pintura: aplique selante em volta do conjunto que foi metalizado.

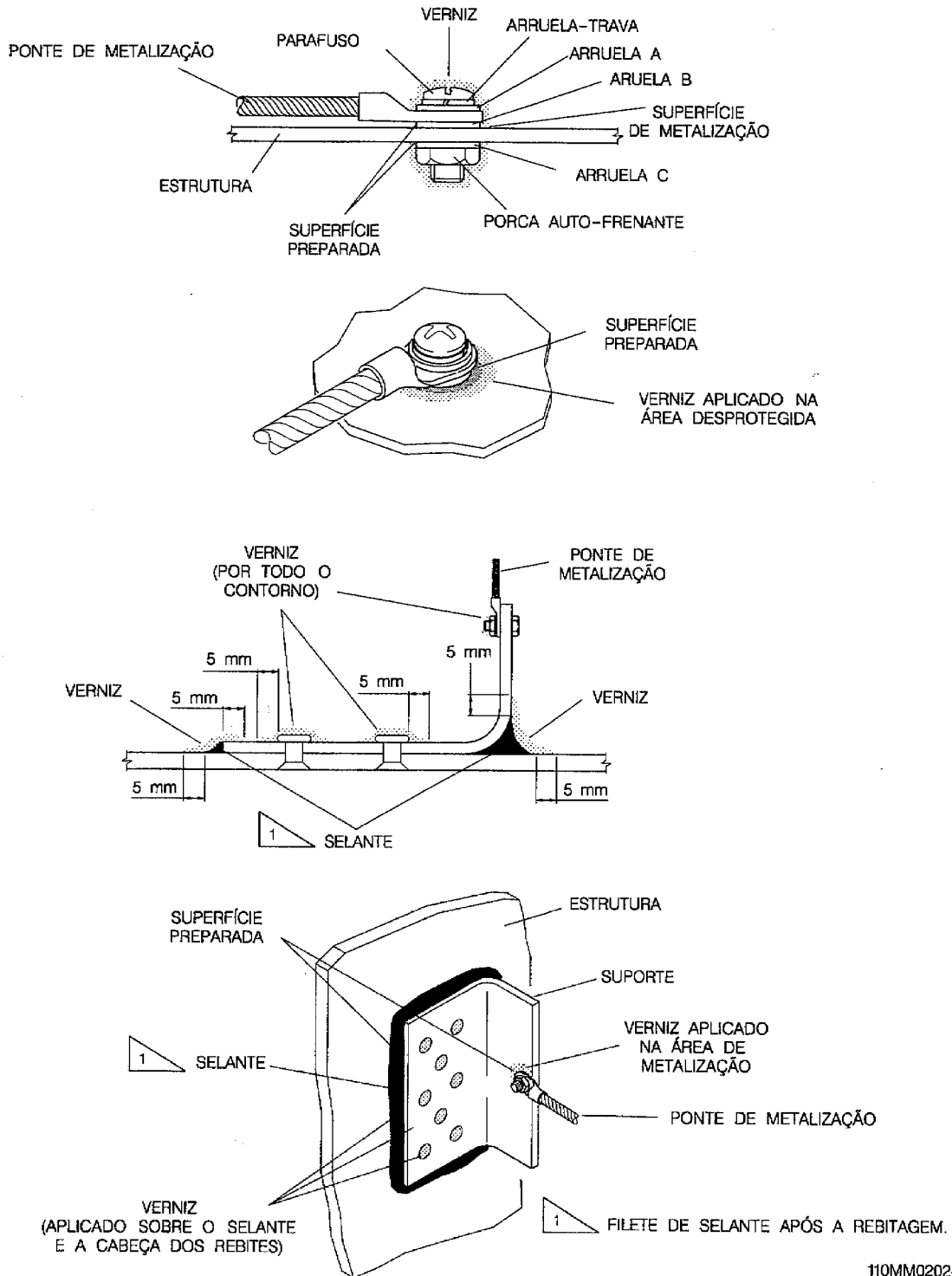
- a. Partes em aço, alumínio, titânio e cobre: aplique selante em volta do contorno do conjunto metalizado e pinte as áreas desprotegidas de acordo com a pintura e o acabamento original das partes envolvidas.
- b. Partes com acabamento fosfatizado: proteja as áreas desprotegidas com primer ou aplique fosfatização (manualmente); aplique selante em volta do contorno do conjunto metalizado e pinte as áreas desprotegidas de acordo com o seu acabamento original.
- c. Partes com aço cadmiado com ou sem tratamento de fosfatização: aplique selante em volta do contorno do conjunto metalizado e pinte as áreas desprotegidas de acordo com o seu acabamento original.
- d. Alumínio anodizado: proteja as áreas desprotegidas com primer epóxi; aplique selante em volta do contorno do conjunto que foi metalizado e pinte as áreas desprotegidas de acordo com o seu acabamento original.

11-16. APLICAÇÃO DE MARCAÇÃO POR CORES

1. Aplique uma camada da tinta correspondente na cabeça do pino roscado (ou parafuso) e na porca com um pincel.
2. Aguarde até que a tinta esteja completamente seca.

11-17. TESTE DA METALIZAÇÃO

1. Faça um teste de aterramento do conjunto metalizado e suas conexões correspondentes.



110MM020248.MCE

Figura 11-14. Proteção da Área após a Metalização

