

NORMA DO EXÉRCITO BRASILEIRO	PINTURA DE VIATURAS E DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO E DE MANUSEIO DE MATERIAIS Procedimento	NEB/T Pr-20 M1
------------------------------------	---	----------------------

## MODIFICAÇÃO 1

### PÁGINA 2

Seção 2.3.1 – “Federal Specifications”

13ª linha

Após “QQ-N-290 – “Nickel Plating (Electrodeposited)”.”, acrescente:

“QQ-P-35 – “Passivation Treatments for Corrosion Resisting Steel”.”

17ª linha

Elimine:

“QQ-Z-325 – “Zinc Coating, Electrodeposited, Requirements for”.”

### PÁGINA 3

Seção 2.3.2 – “Military Specifications”

37ª linha

Elimine:

“MIL-D-23003 – “Deck Covering Compound, Nonslip, Lightweight”.”

Esta Modificação é parte integrante da NEB/T Pr-20 – PINTURA DE VIATURAS E DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO E DE MANUSEIO DE MATERIAIS – Procedimento.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO  
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO

Palavras-chave: Pintura  
Viatura

Aprovação: BI 014 de 22.01.88 – CTEEx

Homologação: BI 020 de 11.03.88 – SCT

CDU:

CGASE:

06 pgs

42ª linha

Substitua:

"DOD-E-24607 – "Enamel, Interior, Nonflaming (Dry), Chlorinated Alkyd Resin, Semigloss (metric)"."

por:

"DOD-E-24607 – "Enamel, Interior, Nonflaming (Dry), Chlorinated Alkyd Resin, Semigloss (Metric)"."

e logo a seguir, acrescente:

"DOD-E-24667 – "Coating System, Nonskid, for Roll or Spray Application (Metric)"."

#### PÁGINA 4

Seção 2.3.5 – "American Society for Testing and Materials"

21ª linha

Substitua:

"ANSI/ASTM A 380 – "Cleaning and Descaling Stainless Steel Parts, Equipment and Systems"."

por:

"ASTM A 380 – "Cleaning and Descaling Stainless Steel Parts, Equipment and Systems"."

e logo a seguir, acrescente:

"ASTM B 633 – "Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel"."

"ASTM D 3330M – "Peel Adhesion of Pressure Sensitive Tape at 180 ° Angle (Metric)"."

#### PÁGINA 6

Acrescente:

"5.9 Áreas para inspeção

5.9.1 As seguintes áreas devem ser preferenciais para inspeção da pintura quanto à aderência e uniformidade do acabamento:

- a) vizinhanças dos locais de soldagem;
- b) bordas ou cortes por máquina;
- c) superfícies estampadas por processos que utilizam lubrificantes;

d) superfícies retocadas.

5.9.2 A uniformidade do acabamento no que se refere à espessura deve obedecer ao prescrito em 4.4.

5.9.3 A aderência da película de cobertura deve ser verificada segundo o procedimento discriminado a seguir:

- a) risque, de forma a cortar completamente a película de cobertura, quatro linhas paralelas com aproximadamente 25 mm de comprimento, separadas entre si de 1,6 a 2,4 mm;
- b) identicamente, risque outras quatro linhas perpendiculares às quatro primeiras, resultando, em consequência, nove quadrados;
- c) comprima sobre os quadrados uma fita adesiva, com aderência de no mínimo 4,9 N para cada 10 mm de largura da fita, comprovada mediante o Procedimento A da ASTM D 3330M. Elimine todas as bolhas de ar porventura existentes;
- d) espere, pelo menos, dez segundos e em seguida, arranque a fita puxando-a por uma extremidade livre, com movimento rápido e a 180° do trecho da mesma aderido à superfície;
- e) a remoção de dois ou mais quadrados de qualquer das camadas da película de cobertura caracteriza o não atendimento da mesma ao requisito de aderência."

## PÁGINA 7

### Anexo A

TABELA 1 – Espessura da Película de Cobertura

Substitua:

"TT-P-1757		17 - 25 (Nota)"
------------	--	-----------------

e

"MIL-C-46168		45 mínimo"
--------------	--	------------

por:

"TT-P-1757		17 - 25 (A)"
------------	--	--------------

e

"MIL-C-46168		45 mínimo (B)"
--------------	--	----------------

respectivamente.

Substitua:

“Nota: Sobre superfícies de metal ferroso, a espessura deve ser de 15 a 20.”

por:

“(A) Sobre superfícies de metal ferroso, a espessura deve ser de 15 a 20.

(B) Sobre superfícies de madeira, a espessura deve ser de 45 a 56.”

## PÁGINA 8

TABELA 2 – Pintura de Acabamento para Ferro e Aço

Acabamento Esmalte, item 3:

Substitua:

“TT-E-495” e “MIL-P-15553”

por:

“TT-E-485” e “MIL-P-14553”, respectivamente.

Acabamento Esmalte, item 4.a:

Substitua:

“MIL-P-22750”

por:

“MIL-C-22750”

Acabamento Laca, item 4:

Substitua:

“4- Aplicar do acabamento:”

por:

“4- Aplicar acabamento:”

## PÁGINAS 9, 11 e 12

TABELAS 3, 4 e 5

Substitua:

"MIL-P-22750"

por:

"MIL-C-22750", onde houver.

## PÁGINA 13

TABELA 6 – Requisitos para Acabamentos Especiais

Aços resistentes à corrosão

Substitua:

"Passivado segundo ANSI/ASTM 380 quando não previsto para ser pintado."

por:

"Passivado segundo ASTM 380 ou QQ-P-35 quando não previsto para ser pintado."

## PÁGINA 15

TABELA 6 – Requisitos para Acabamentos Especiais

Pintura resistente ao calor

Substitua:

"TT-P-228"

por:

"TT-P-28"

cobertura anti-derrapante

Substitua:

"MIL-D-23003"

por:

"DOD-C-24667"

MODIFICAÇÃO 1

PÁGINA 2

Seção 2.3.1 - "Federal Specifications"

13ª linha

Após "QQ-N-290 - "Nickel Plating (Electrodeposited)".", acrescente:

"QQ-P-35 - "Passivation Treatments for Corrosion Resisting Steel"."

17ª linha

Elimine:

"QQ-Z-325 - "Zinc Coating, Electrodeposited, Requirements for".", Requirements

PÁGINA 3

Seção 2.3.2 - "Military Specifications"

37ª linha

Elimine:

"MIL-D-23003 - "Deck Covering Compound, Nonslip, Lightweight".", Light-

Esta Modificação é parte integrante da NEB/T Pr-20 - PINTURA DE VIATURAS E DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO E DE MANUSEIO DE MATERIAIS - Procedimento.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO  
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO

Palavras-Chave: Pintura  
Viatura

Aprovação: BI 014 de 22.01.88 - CTEX

Homologação: BI 020 de 11.03.88 - SCT

CDU:

CGASE:

06 pgs

4ª linha

Substitua:

\*000-E-24607 - "Enamel, Interior, Nonflaming (Dry), Chlorinated Alkyd Resin, Semigloss (Metric)".

por:

\*000-E-24607 - "Enamel, Interior, Nonflaming (Dry), Chlorinated Alkyd Resin, Semigloss (Metric)".

e logo a seguir, acrescente:

\*000-C-24667 - "Coating System, Nonskid, for Roll or Spray Application (Metric)".

PÁGINA 4

Seção 2.3.5 - "American Society for Testing and Materials"

21ª linha

Substitua:

\*ANSI/ASTM A 380 - "Cleaning and Descaling Stainless Steel Parts, Equipment and Systems".

por:

\*ASTM A 380 - "Cleaning and Descaling Stainless Steel Parts, Equipment and Systems".

e logo a seguir, acrescente:

\*ASTM B 693 - "Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel".

ASTM D 3330M - "Peel adhesion of Pressure Sensitive Tape at 180° Angle (Metric)".

PÁGINA 6

Acrescente:

\*5.9 Áreas para inspeção

5.9.1 As seguintes áreas devem ser preferenciais para inspeção da pintura quanto à aderência e uniformidade do acabamento:

- a) vizinhanças dos locais de soldagem;
- b) bordas ou cortes por máquina;
- c) superfícies estampadas por processos que utilizam lubrificantes;

d) superfícies retocadas.

5.9.2 A uniformidade do acabamento no que se refere à espessura deve obedecer ao prescrito em 4.4.

5.9.3 A aderência da película de cobertura deve ser verificada segundo o procedimento discriminado a seguir:

- a) risque, de forma a cortar completamente a película de cobertura, quatro linhas paralelas com aproximadamente 25 mm de comprimento, separadas entre si de 1,6 a 2,4 mm;
- b) identicamente, risque outras quatro linhas perpendiculares às quatro primeiras, resultando, em consequência, nove quadrados;
- c) comprima sobre os quadrados uma fita adesiva, com aderência de no mínimo 4,9 N para cada 10 mm de largura da fita, comprovada mediante o Procedimento A da ASTM D 3330M. Elimine todas as bolhas de ar porventura existentes;
- d) espere, pelo menos, dez segundos e em seguida, arranque a fita puxando-a por uma extremidade livre, com movimento rápido e a 180° do trecho da mesma aderido à superfície;
- e) a remoção de dois ou mais quadrados de qualquer das camadas da película de cobertura caracteriza o não atendimento da mesma ao requisito de aderência.

#### PÁGINA 7

Anexo A

TABELA 1 - Espessura da Película de Cobertura

Substitua:

"TT-P-1757 I 17 - 25 (Nota)"

e

"MIL-C-46168 I 45 mínimo"

por

"TT-P-1757 I 17 - 25 (A)"

e

"MIL-C-46168 I 45 mínimo (B)"

respectivamente.



Substitua

"Nota: Sobre superfícies de metal ferroso, a espessura deve ser de 15 a 20."

por:

"(A) Sobre superfícies de metal ferroso, a espessura deve ser de 15 a 20.

(B) Sobre superfícies de madeira, a espessura deve ser de 45 a 50 ."

PÁGINA 8

TABELA 2 - Pintura de Acabamento para Ferro e Aço

Acabamento Esmalte, item 3:

Substitua:

"TT-E-495" e "MIL-P-15553"

por:

"TT-E-485" e "MIL-P-14553", respectivamente.

Acabamento Esmalte, item 4.a:

Substitua:

"MIL-P-22750"

por:

"MIL-C-22750"

Acabamento Laca, item 4:

Substitua:

"4- Aplicar do acabamento:"

por:

"4- Aplicar acabamento:"

## PÁGINAS 9, 11 e 12

TABELAS 3, 4 e 5

Substitua:

"MIL-P-22750"

por:

"MIL-C-22750", onde houver.

## PÁGINA 13

TABELA 6 - Requisitos para Acabamentos Especiais

Aços resistentes à corrosão

Substitua:

"Passivado segundo ANSI/ASTM 380 quando não previsto para ser pintado."

por:

"Passivado segundo ASTM 380 ou QQ-P-35 quando não previsto para ser pintado."

## PÁGINA 15

TABELA 6 - Requisitos para Acabamentos Especiais

Pintura resistente ao calor

Substitua:

"TT-P-228"

por:

"TT-P-28"

cobertura anti-derrapante

Substitua:

"MIL-D-23003"

por:

"DDC-C-24667"

## PÁGINA 16 e 18

TABELAS 6 e 7

Substitua:

"QQ-Z-325, tipo II"

por:

"ASTM B 633", onde houver.

## PÁGINA 19

TABELA 8 - Tratamentos Diversos

Tratamento de passivação para aço resistente à corrosão.

Substitua:

"AINSI/ASTM A 380"

por:

"ASTM A 380 ou QQ-P-35"

-----

## PÁGINAS 16 e 18

TABELAS 6 e 7

Substitua:

“QQ-Z-325, tipo II”

por:

“ASTM B 633”, onde houver.

## PÁGINA 19

TABELA 8 – Tratamentos Diversos

Tratamento de passivação para aço resistente à corrosão.

Substitua:

“ANSI/ASTM A 380”

por:

“ASTM A 380 ou QQ-P-35”

---

SUMÁRIO	Página
1 Objetivo .....	1
2 Referências .....	2
3 Definições .....	4
4 Condições Gerais .....	4
5 Condições Específicas .....	5
ANEXO A - Tabela 1 .....	7
ANEXO B - Tabelas 2, 3, 4 e 5 .....	8
ANEXO C - Tabela 6 .....	13
ANEXO D - Tabela 7 .....	18
ANEXO E - Tabela 8 .....	19
ANEXO F - Tabela 9 .....	20

## 1 OBJETIVO

**1.1** Esta Norma fixa as condições exigíveis a serem observadas na preparação, tratamento superficial, revestimento e pintura de viaturas, equipamentos de construção e de manuseio de materiais visando protegê-los da deterioração devido às condições climáticas encontradas na utilização militar.

**1.2** Esta Norma serve a três propósitos: **Primeiro**, guiar a seleção de materiais adequados e compatíveis com os procedimentos e acabamentos; **Segundo**, permitir, o estabelecimento de um acabamento preferencial acrescido de todas as demais alternativas de acabamentos aceitáveis, nos desenhos, contratos e especificações do produto acabado; **Terceiro**, fornecer uma referência a ser citada nos desenhos evitando, assim, notas e observações específicas detalhadas.

-----  
MINISTÉRIO DO EXÉRCITO  
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO  
-----

Palavras-chave: Pintura | Aprovação: B. I. nº 174 de 18.09.86 - CTE  
Viatura |  
Homologação: B.I. nº 084 de 24.10.86 - SCT

## 2 REFERÊNCIAS

As edições das referências serão as vigentes à época da aplicação desta Norma.

### 2.1 Normas do Exército Brasileiro

NEB/T Pd-3 - Cores para Viaturas e para Equipamentos de Construção e de Manuseio de Materiais - Padronização

### 2.2 Normas Brasileiras

NBR 6574 - Tintas para Indústria Automobilística - Terminologia

### 2.3 Outras Normas

#### 2.3.1 "Federal Specifications"

- QQ-C-320 - "Chromium Plating (Electrodeposited)".
- QQ-N-290 - "Nickel Plating (Electrodeposited)".
- QQ-P-416 - "Plating, Cadmium (Electrodeposited)".
- QQ-S-365 - "Silver Plating, Electrodeposited, General Requirements for".
- QQ-Z-325 - "Zinc Coating, Electrodeposited, Requirements for".
- TT-C-490 - "Cleaning Methods and Pretreatment of Ferrous Surfaces for Organic Coatings".
- TT-C-520 - "Coating Compound, Bituminous, Solvent Type, Underbody, (for Motor Vehicles)".
- TT-E-485 - "Enamel, Semi-gloss, Rust-inhibiting".
- TT-E-489 - "Enamel, Alkyd, Gloss (for Exterior and Interior Surfaces)".
- TT-E-496 - "Enamel, Heat-resisting (400°F), Black".
- TT-E-522 - "Enamel, Phenolic, Outside".
- TT-E-527 - "Enamel, Alkyd, Lusterless".
- TT-E-529 - "Enamel, Alkyd, Semi-gloss".
- TT-L-32 - "Lacquer, Cellulose Nitrate, Gloss, for Aircraft Use".
- TT-P-28 - "Paint, Aluminum, Heat resisting (1200°F)".
- TT-P-636 - "Primer Coating, Alkyd, Wood and Ferrous Metal".
- TT-P-659 - "Primer Coating and Surfacer, Synthetic, Tints and White, (for Metal and Wood Surfaces)".
- TT-P-664 - "Primer Coating, Synthetic Rust-inhibiting Lacquer-resisting".
- TT-P-1757 - "Primer Coating, Zinc Chromate, Low Moisture Sensitivity".

#### 2.3.2 "Military Specifications"

- MIL-F-495 - "Finish, Chemical, Black, for Copper Alloys".
- MIL-M-3171 - "Magnesium Alloy, Processes for Pretreatment and Prevention of Corrosion on".
- MIL-W-5044 - "Walkway Compound, Nonslip and Walkway Matting, Nonslip".

- MIL-C-5541 - "Chemical Conversion Coatings on Aluminum and Aluminum Alloys".
- MIL-A-8625 - "Anodic Coating for Aluminum and Aluminum Alloys".
- MIL-C-8837 - "Coating, Cadmium (Vacuum Deposited)".
- MIL-C-10578 - "Corrosion Removing and Metal Conditioning Compound (Phosphoric Acid Base) 310369".
- MIL-T-10727 - "Tin Plating: Electrodeposited or Hot-dipped for Ferrous and Nonferrous Metals".
- MIL-L-11195 - "Lacquer, Lusterless, Hot Spray".
- MIL-P-11414 - "Primer Coating, Lacquer, Rust Inhibiting".
- MIL-C-11796 - "Corrosion Preventive Compound, Petrolatum, Hot Application".
- MIL-V-12276 - "Varnish, Phenolic, Baking".
- MIL-T-12879 - "Treatment, Chemical, Prepaint and Corrosion Inhibitive, for Zinc Surfaces".
- MIL-L-13762 - "Lead Alloy Coating, Hot Dip (for Iron and Steel Parts)".
- MIL-C-13924 - "Coating, Oxide, Black, for Ferrous Metals".
- MIL-P-14105 - "Paint, Heat Resisting, (for Steel Surfaces)".
- MIL-P-14538 - "Chromium Plating, Black (Electrodeposited)".
- MIL-C-14550 - "Copper Plating (Electrodeposited)".
- MIL-P-14553 - "Primer Coating, Dipping Automotive".
- MIL-P-14631 - "Plate, Automobile, Individual, General Specification for".
- DOD-P-15328 - "Primer (Wash) Pretreatment (Formula No. 117 for Metals) (Metric)".
- MIL-C-16173 - "Corrosion Preventive Compound, Solvent Cutback, Cold, Cold-application".
- MIL-P-16232 - "Phosphate Coating, Heavy, Manganese or Zinc Base (for Ferrous Metals)".
- MIL-P-18317 - "Plating, Black Nickel (Electrodeposited) on Brass, Bronze or Steel".
- MIL-P-20689 - "Plastic, Plastisol (for Coating Metallic Objects)".
- MIL-C-22750 - "Coating, Epoxy-polyamide".
- MIL-D-23003 - "Deck Covering Compound, Non-slip, Lightweight".
- MIL-C-23217 - "Coating, Aluminum, Vacuum Deposited (Asg)".
- MIL-P-23377 - "Primer Coating, Epoxy Polyamide, Chemical and Solvent Resistant".
- MIL-P-23408 - "Plating, Tin-cadmium, (Electrodeposited)".
- MIL-E-24607 - "Enamel Interior, Nonflaming (Dry), Chlorinated Alkyd Resin, Semigloss (Metric)".
- MIL-C-26074 - "Coating, Electroless Nickel, Requirements for".
- MIL-A-40147 - "Aluminum Coating (Hot Dip) for Ferrous Parts".
- MIL-M-45202 - "Magnesium Alloys, Anodic Treatment of".
- MIL-G-45204 - "Gold Plating, Electrodeposited".
- MIL-P-46093 - "Primer Coating, Synthetic (for Brake Drums)".
- MIL-P-46105 - "Primer Coating, Weld-through, Zinc-rich".
- MIL-C-46127 - "Coating, Gray, Undercoat (Solar Heat Reflecting)".
- MIL-C-46168 - "Coating, Aliphatic Polyurethane, Chemical Agent Resistant".
- MIL-L-52043 - "Lacquer, Semi-gloss, Cellulose Nitrate".
- MIL-P-52192 - "Primer Coating, Epoxy".
- MIL-E-52227 - "Enamel, Semi-gloss, Quick Drying".
- MIL-E-52798 - "Enamel, Alkyd, Camouflage".
- MIL-E-52835 - "Enamel, Modified Alkyd, Camouflage, Lusterless".
- MIL-L-52909 - "Lacquer, Acrylic, Camouflage, Lusterless".
- MIL-P-52977 - "Primer Coating, Alkyd, Anticorrosive, Lead and Chromate Free".

- MIL-P-52995 - "Primer Coating, Synthetic Corrosion Inhibiting, Lacquer-Resisting, Lead and Chromate Free".
- MIL-C-62218 - "Corrosion Preventive Compound, Cold Application (for Fielded Motor Vehicles)".
- MIL-C-81562 - "Coating, Cadmium and Zinc (Mechanically Deposited)".
- MIL-C-~~81562~~83933 - "Corrosion Preventive Compound, Cold Application (for Motor Vehicles)".

### 2.3.3 "Federal Standard"

FED-STD-595 - "Colors".

### 2.3.4 "Military Standards"

- MIL-STD-186 - "Protective Finishing System for Rockets, Guided Missiles, Support Equipment and Related Materials".
- MIL-STD-194 - "System for Painting and Finishing Fire-Control Material".

### 2.3.5 "American Society for Testing and Materials"

- ASTM A 153 - "Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware - 31 march 1978".
- ANSI/ASTM A 380 - "Cleaning and Descaling Stainless Steel Parts, Equipment and Systems".

## 3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições constantes da NBR 6574.

## 4 CONDIÇÕES GERAIS

### 4.1 Superfícies a serem pintadas

Todas as portas e conjuntos veiculares devem ser limpos, tratados e revestidos com tintas de fundo e de acabamento tal como especificado nesta Norma. Entretanto, o acabamento pode ser omitido em superfícies não expostas à vista quando montadas. Partes reparadas devem ser preparadas e pintadas de maneira idêntica à original.

### 4.2 Superfícies não pintadas

A pintura não é necessária em certos tipos de superfícies tais como tecidos, plásticos, borrachas, vidros, partes metálicas que não exijam proteção anti-corrosiva ou nas quais a pintura interfere no funcionamento e em superfícies destinadas a contatos elétricos ou transmissão de calor.

Estas superfícies devem ser cobertas ou de alguma forma protegidas durante a pintura.

### 4.3 Cor

As cores para pintura das superfícies internas e externas das viaturas e dos equipamentos de construção e de manuseio de materiais devem estar de acordo com a NEB/T Pd-3.



#### 4.4 Espessura da película de cobertura

Cada cobertura deve apresentar uma espessura de película seca como especificado na Tabela 1 (Ref. Anexo A).

#### 4.5 Materiais

Os materiais citados nesta Norma devem estar em conformidade com as respectivas especificações.

#### 4.6 Atmosfera fenólica

Peças ou componentes de ligas de zinco não pintados e peças ou componentes cadmiados ou zincados, também sem pintura, não devem ser utilizados em conjuntos sem ventilação quando tal utilização expuser tais peças ou componentes aos vapores emanados de vernizes isolantes fenólicos, compostos fenólicos encapsulantes, materiais fenólicos não curados ou tintas alquídicas de secagem ao ar.

### 5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 5.1 Preparação das superfícies

Antes de qualquer tratamento ou pintura, todas as superfícies devem estar isentas de impurezas ou corrosões tais como graxa, óleo, decapante ou fluxo, rebarbas de solda, areia, escamas, incrustações devido a oxidações e outros materiais estranhos que possam interferir com o tratamento ou a pintura.

A limpeza deve ser realizada imediatamente antes de qualquer tratamento ou pintura, caso contrário, devem ser tomadas precauções para garantir a conservação adequada das superfícies até o tratamento ou pintura. É proibido o uso de inibidores alcalinos (tais como solução de hidróxido de sódio) e abrasivos (tais como óxido de ferro vermelho ou palha de aço) que aceleram a corrosão de superfícies de ligas de alumínio.

#### 5.2 Aplicação de tinta

A pintura deve ser executada em local ventilado, limpo e seco. O local deve estar com temperatura ambiente igual ou superior a 10°C e umidade relativa máxima de 65%. A tinta e a superfície a ser pintada devem estar aproximadamente à mesma temperatura, exceto quando for utilizada pulverização a quente. Todos os equipamentos de pintura devem estar isentos de umidade. Todas as tintas devem estar completamente homogeneizadas não devendo haver separações dos seus componentes durante as operações de pintura.

#### 5.3 Tempo de aplicação

A tinta de fundo deve ser aplicada tão prontamente quanto possível, e em qualquer caso dentro de 24 horas, após a superfície ter sido preparada para a pintura. Isto se aplica particularmente no caso de partes metálicas que tenham sido limpas e recebido tratamento de superfície. As diversas camadas de tinta devem ser aplicadas somente quando a anterior se apresentar seca.

#### 5.4 Superfície após a pintura

Após a aplicação da última camada de tinta, a superfície deve se apresentar lisa, uniforme e isenta de granulações, riscos, escorrimentos, deformações, rugas, porosidades e quaisquer outros de-

feitos que venham a ser observados, bem como desuniformidades ou não atendimento à cor especificada.

## 5.5 Pinturas de acabamento

5.5.1 Tintas básicas de acabamento devem atender às especificações da Tabela 2 (Ref. Anexo B) para ferro e aço; Tabela 3 (Ref. Anexo B) para alumínio, magnésio e qualquer outro metal não ferroso; Tabela 4 (Ref. Anexo B) para madeira e Tabela 5 (Ref. Anexo B) para plásticos reforçados. Acabamentos para aplicações especiais (excessões dos acabamentos padrões) devem atender às condições da Tabela 6 (Ref. Anexo C).

5.5.2 Cada acabamento deve consistir de limpeza, pré-tratamento, fundo e camada de acabamento, com as diversas camadas conforme especificado em 4.4.

5.5.3 Se as circunstâncias aconselharem, o fundo ou as coberturas intermediárias podem ser aplicadas nos componentes desmontados de um conjunto e a camada de acabamento aplicada após a montagem.

## 5.6 Acabamentos metálicos

Revestimentos e tratamentos de proteção superficial metálicos para aplicação em conjuntos ou partes deles, devem estar de acordo com a Tabela 7 (Ref. Anexo D).

## 5.7 Tratamentos diversos

Acabamentos (ou processos) outros que não pinturas ou metalizações, para aplicação em conjuntos ou partes deles, devem estar de acordo com a Tabela 8 (Ref. Anexo E). Acabamentos específicos devem ser selecionados em função do metal base a ser protegido.

## 5.8 Pares galvânicos

Pares galvânicos permissíveis de metais dessemelhantes são apresentados na Tabela 9 (Ref. Anexo F).

## ANEXO A

TABELA 1 - Espessura da Película de Cobertura

Especificação	Espessura em micrometros
TT-E-485	25 - 37
TT-E-489	20 - 30
TT-C-490, tipo III	10 - 15
TT-E-496	20 - 30
TT-E-522	25 - 37
TT-E-527	20 - 30
TT-E-529	20 - 30
TT-L-32	20 - 30
TT-P-28	20 - 30
TT-P-636	25 - 37
TT-P-659	20 - 30
TT-P-664	25 - 37
TT-P-1757	17 - 25 (Nota)
MIL-L-11195	20 - 30
MIL-P-11414	15 - 20
MIL-V-12276	20 - 30
MIL-P-14105	37 - 62
MIL-P-14553	10 - 15
DOD-P-15328	7 - 12
MIL-C-22750	20 - 30
MIL-P-23377	15 - 22
DOD-E-24607	20 - 30
MIL-P-46093	10 - 15
MIL-P-46105	50 - 75
MIL-C-46127	20 - 30
MIL-C-46168	45 mínimo
MIL-L-52043	20 - 30
MIL-P-52192	25 - 37
MIL-E-52798	45 mínimo
MIL-E-52835	45 mínimo
MIL-L-52909	45 mínimo
MIL-P-52977	32 - 42
MIL-P-52995	22 - 27

**Nota:** Sobre superfícies de metal ferroso, a espessura deve ser de 15 a 20.

## ANEXO B

TABELA 2 - Pintura de Acabamento para Ferro e Aço

Acabamento	Procedimentos e requisitos (A) (B)
Esmalte	1- Limpar segundo TT-C-490.
	2- Pré-tratar segundo TT-C-490, tipo I ou III (C).
	3- Fundo segundo TT-P-636, TT-P-664, TT-E-495, TT-P-1757, MIL-P-15553, MIL-P-52192 ou MIL-P-52977.
	4- Aplicar acabamento:
	a) brilhante segundo TT-E-489 ou MIL-P-22750;
	b) semi-brilhante segundo TT-E-529, TT-E-485, DOD-E-24607 ou MIL-E-52227;
	c) fosco segundo TT-E-527;
	d) camuflagem segundo MIL-E-52798, MIL-E-52835 ou MIL-C-46168.
Laca	1- Limpar segundo TT-C-490.
	2- Pré-tratar segundo TT-C-490, tipo I ou III (C).
	3- Fundo segundo MIL-P-11414, TT-P-1757, TT-P-664 ou MIL-P-52995.
	4- Aplicar do acabamento:
	a) brilhante segundo TT-L-32;
	b) semi-brilhante segundo MIL-L-52043;
	c) fosco segundo MIL-L-11195;
	d) camuflagem segundo MIL-L-52909.

(A) Ver Tabela 6 (Ref. Anexo C) Requisitos para Acabamentos Especiais.

(B) Tintas de acabamento selecionadas devem apresentar adequada compatibilidade e aderência entre a de fundo e a de acabamento final.

(C) Pré-tratamento pode ser omitido em partes com espessuras iguais ou superiores a 3,2 mm quando o Método I (jateamento abrasivo) da TT-C-490 for utilizado para propiciar completa limpeza da superfície.

TABELA 3 - Pintura de Acabamento para Superfícies não Ferrosas

Superfície	Procedimentos e requisitos (A) (B)
Ligas de alumínio	<p>1- Limpar e tratar segundo MIL-C-5541, ou anodizar segundo MIL-A-8625.</p> <p>2- Fundo segundo TT-P-1757, MIL-P-11414, MIL-P-23377 ou MIL-P-52995.</p> <p>3- Aplicar acabamento:</p> <p>a) esmalte brilhante segundo TT-E-489 ou laca segundo TT-L-32; ou epoxi segundo MIL-P-22750;</p> <p>b) esmalte semi-brilhante segundo TT-E-529, TT-E-485, MIL-E-52227 ou laca segundo MIL-L-52043;</p> <p>c) esmalte fosco segundo TT-E-527 ou laca segundo MIL-L-11195;</p> <p>d) camuflagem segundo MIL-E-52798, MIL-E-52835, MIL-L-52909 ou MIL-C-46168.</p>
Magnésio	<p>1- Limpar e tratar imediatamente segundo MIL-M-45202, tipo I ou MIL-M-3171, tipo III (C).</p> <p>2- Fundo segundo MIL-P-23377.</p> <p>3- Aplicar acabamento:</p> <p>a) esmalte brilhante segundo TT-E-489 ou laca segundo TT-L-32;</p> <p>b) esmalte semi-brilhante segundo TT-E-529, TT-E-485, MIL-E-52227 ou laca segundo MIL-L-52043;</p> <p>c) esmalte fosco segundo TT-E-527 ou laca MIL-L-11195;</p> <p>d) camuflagem segundo MIL-E-52798, MIL-E-52835, MIL-L-52909.</p>
Cádmio, cobre, chumbo, chumbada, estanhada, zincada, estanho, zinco	<p>1- Tratar segundo TT-C-490, Tipo III (D).</p> <p>2- Fundo segundo TT-P-1757, MIL-P-11414, MIL-P-23377 ou MIL-P-52995.</p> <p>3- Aplicar acabamento:</p> <p>a) esmalte brilhante segundo TT-E-489, laca segundo TT-L-32 ou epoxi segundo MIL-P-22750;</p> <p>b) esmalte semi-brilhante segundo TT-E-529, TT-E-485, MIL-E-52227 ou laca segundo MIL-L-52043;</p>

Continua ...

TABELA 3 - Pintura de Acabamento para Superfícies não Ferrosas  
(Continuação)

Superfície	Procedimentos e requisitos (A) (B)
	c) esmalte fosco segundo TT-E-527 ou laca MIL-L-11195; d) camuflagem segundo MIL-E-52798, MIL-E-52835, MIL-L-52909 ou MIL-C-46168.

(A) Ver Tabela 6 (Ref. Anexo C) Requisitos para Acabamentos Especiais.

(B) Tintas de acabamento selecionadas devem apresentar adequada compatibilidade e aderência entre a de fundo e a de acabamento final.

(C) Superfícies posteriormente danificadas devem ser retocadas pela aplicação de uma pincelada de solução conforme MIL-M-3171 tipo VI. Após completamente seca, aplicar fundo e acabamento como especificado.

(D) Tratamento químico segundo MIL-T-12879 é preferível para superfícies de zinco.

/TABELA 4

TABELA 4 - Pintura de Acabamento para Madeira

Acabamento	Procedimentos e requisitos (A) (B)
Esmalte	1- Fundo segundo TT-P-636, TT-P-659, TT-E-485, TT-P-1757, MIL-P-23377 ou MIL-P-52995. 2- Aplicar acabamento: a) brilhante segundo TT-E-489 ou MIL-P-22750; b) semi-brilhante segundo TT-E-529 ou TT-E-485; c) fosco segundo TT-E-527; d) camuflagem segundo MIL-P-52798, MIL-E-52835 ou MIL-C-46168.

(A) Ver Tabela 6 (Ref. Anexo C) Requisitos para Acabamentos Especiais.

(B) Quando especificado pelo contratante.

/TABELA 5

TABELA 5 - Pintura de Acabamento para Superfícies de Fibra de Vidro e Plástico Reforçado

Acabamento	Procedimentos e requisitos (A) (B)
Esmalte	1- Fundo segundo DOD-P-15328. 2- Aplicar acabamento: a) brilhante segundo TT-E-489 ou MIL-P-22750; b) semi brilhante segundo TT-E-529 ou TT-E-485; c) fosco segundo TT-E-527; d) camuflagem segundo MIL-E-52798, MIL-E-52835 ou MIL-C-46168.
Laca	1- Fundo segundo DOD-P-15328. 2- Aplicar acabamento: a) brilhante segundo TT-L-32; b) semi-brilhante segundo MIL-L-52043; c) fosco segundo MIL-L-11195; d) camuflagem segundo MIL-L-52909.

(A) Ver Tabela 6 (Ref. Anexo C), Requisitos para Acabamentos Especiais.

(B) Quando especificado pelo contratante.



## ANEXO C

TABELA 6 - Requisitos para Acabamentos Especiais

Componente ou requisito	Procedimento de acabamento
Cofres ou depósitos de munição, guias de alimentação (superfícies em contato direto com a munição) (Nota)	Ferrosos
	1- Limpar segundo o método aplicável de TT-C-490.
	2- Tratamento opcional segundo TT-C-490, Tipo I.
	3- Aplicar verniz transparente segundo MIL-V-12276, tipo II ou cobertura de epoxi transparente segundo MIL-C-22750.
	Alumínio
1- Limpar e tratar segundo MIL-C-5541 ou anodizar segundo MIL-A-8625.	
2- Não aplicar fundo ou tinta.	
Plástico	1- Não aplicar fundo ou tinta.
	1- Limpar segundo o método aplicável de TT-C-490.
Caixas de bateria em material ferroso e partes correlatas	2- Tratamento opcional segundo TT-C-490, tipo I.
	3- Aplicar plastisol segundo MIL-P-20689 (0,8 mm a 3,2 mm de espessura), tipo II ou fundo e acabamento segundo MIL-P-52192 e MIL-C-22750.
	Fundo segundo MIL-P-46093, exceto as superfícies internas usinadas existentes nos conjuntos da embreagem e tambores de freio.
Tambores de freio e embreagem	Passivado segundo ANSI/ASTM 380 quando não previsto para ser pintado.
Áços resistentes à corrosão	1- Superfícies de contato de metais dessemelhantes devem ser galvanizadas ou tratadas e cobertas com tintas de fundo.
Metais dessemelhantes	

Continua ...

TABELA 6 - Requisitos para Acabamentos Especiais  
(Continuação)

Componente ou requisito	Procedimento de acabamento
	2- Fechos não galvanizados devem ser cobertos com fundo de cromato de zinco não reduzido segundo TT-P-1757 antes da montagem.
	3- A compatibilidade dos metais acoplados deve estar de acordo com a Tabela 9 (Ref. Anexo F).
Motores (exceto os refrigerados a ar) e órgãos anexos	0 acabamento deve estar de acordo com as melhores práticas comerciais exceto que a última camada deve ser oliva pardo ou preta segundo TT-E-529, TT-E-485, TT-E-489, MIL-E-52227 ou MIL-L-52043
Sistema de exaustão	Componentes do sistema de exaustão, quando resistentes à corrosão e não visíveis, não necessitam ser pintados
Coberturas de epoxi (não recomendadas para aplicação exterior)	Superfícies de material ferroso 1- Limpar segundo o método aplicável de TT-C-490. 2- Pré-tratar segundo TT-C-490, tipo I. 3- Fundo segundo MIL-P-52192. 4- Acabamento segundo MIL-C-22750.
	Superfícies de alumínio 1- Limpar e tratar segundo MIL-C-5541 ou anodizar segundo MIL-A-8625. 2- Fundo segundo MIL-P-23377. 3- Acabamento segundo MIL-C-22750.
Componentes para controle de incêndio	Acabamento de acordo com as exigências MIL-STD-194.
Reservatório de combustível (material ferroso, alumínio e chapa chumbada)	1- Superfícies externas devem ser limpas, tratadas, aplicado fundo e pintadas como especificado nas Tabelas 2 ou 3 (Ref. Anexo B).

Continua ...

TABELA 6 - Requisitos para Acabamentos Especiais  
(Continuação)

Componente ou requisito	Procedimento de acabamento
	2- Superfícies internas de aço carbono devem ser limpas, tratadas e revestidas com elastômero tipo Buna - N.  3- Superfícies internas de alumínio: a) Limpar e condicionar segundo MIL-C-10578; b) enxaguar com água quente; c) secar com jato de ar seco.  4- Superfícies internas de chapa chumbada ou aço resistente à corrosão não necessitam acabamento.
Pintura resistente ao calor	Superfícies de material ferroso  Revestir segundo MIL-P-14105.  Superfícies de alumínio  Revestir segundo TT-P-228 ou MIL-P-14105.
Viaturas de apoio a mísseis	Acabamento de acordo com a MIL-STD-186.
Cobertura anti-derrapante	Pintar com esmalte, laca ou epoxi como já especificado e depois revestir segundo MIL-W-5044, tipos II, III ou segundo MIL-D-23003. Última camada com tinta de camuflagem.
Proteção anti-corrosiva (contra ferrugem)	Revestir com composto anti-corrosivo segundo MIL-C-62218 ou MIL-C-0083933. Viaturas em campanha obedecer somente MIL-C-62218.
Revestimentos reflexivos do calor solar	Superfícies externas das carrocerias fechadas de viaturas nas quais estejam instalados equipamentos eletrônicos, de refrigeração ou oficinas para calibrações e aferições, bem como das ambulâncias e viaturas de transporte de água, devem ser cobertas como a seguir.  1- Superfícies de material ferroso: a) Limpar de acordo com o método aplicável de TT-C-490; b) Pré-tratar segundo TT-C-490, tipo I ou II;

Continua .....

TABELA 6 - Requisitos para Acabamentos Especiais  
(Continuação)

Componente ou requisito	Procedimento de acabamento
	c) Fundo segundo TT-P-636, TT-P-664, TT-P-1757 ou MIL-P-14553; d) Primeira demão segundo MIL-C-46127 (não necessário so- bre TT-P-1757); e) Camuflagem em esmalte segundo MIL-E-52798 ou MIL-E-52835.
	2- Superfícies de alumínio:  a) Limpar e tratar segundo MIL-C-5541; b) Fundo segundo TT-P-1757; c) Camuflagem em esmalte segundo MIL-E-52798 ou MIL-E-52835.
	3- Superfícies de plástico:  a) Fundo segundo DOD-P-15328; b) Primeira demão segundo MIL-C-46127; c) Camuflagem em esmalte segundo MIL-E-52798.
Molas	Acabamento coerente com o emprego:  a) Limpar segundo o método aplicá- vel de TT-C-490 e esmaltar se- gundo TT-E-496 ou TT-E-489; b) Cadmiada ou zincada por depósito mecânico segundo MIL-C-81562, tipo II preferencialmente, ou por eletrodeposição segundo QQ-P-416, tipo II ou QQ-Z-325, tipo II. Quando eletrodepositada, cozer dentro de uma hora após a depo- sição; c) nenhum acabamento é necessário para molas operando em graxa ou óleo; d) A pintura de molas em lâmina de- ve estar de acordo com o especi- ficado na Tabela 2 (Ref. Anexo B) ou deve ser aplicado composto preventivo de corrosão oliva pardo, grau 4 da MIL-C-16173;

TABELA 6 - Requisitos para Acabamentos Especiais  
(Continuação)

Componente ou requisito	Procedimento de acabamento
Primeira demão	e) Molas em espiral onde a deposição ou pintura da superfície interna seja impraticável, devem ser cobertas com composto anticorrosivo classe 2 da MIL-C-11796 ou grau 2 da MIL-C-16173.
Solda através fundo	Quando especificado, segundo TT-C-520, com espessura de 1,6 a 3,2 mm.  Áreas de contato de chapas de material ferroso (1,6 mm de espessura ou menor) que não podem sofrer aplicação de fundo após soldagem, devem sofrer aplicação de fundo antes da solda de acordo com o seguinte:  a) Limpar segundo o método aplicável de TT-C-490; b) Aplicar o fundo em cada superfície de contato segundo MIL-C-46105.

**Nota:** Superfícies que não fiquem em contato direto com a munição devem apresentar acabamento de acordo com o especificado nas Tabelas 2 ou 3 (Ref. Anexo B).

## ANEXO D

TABELA 7 - Acabamentos Metálicos

Material	Descrição	Especificações aplicáveis
Alumínio	Imersão a quente	MIL-A-40147
	Depositado em vácuo	MIL-C-23217
Cádmio	Eletrodepositado	QQ-P-416, tipo II
	Mecanicamente depositado	MIL-C-81562, tipo II
	Depositado em vácuo	MIL-C-8837
Cromo	Duro	QQ-C-320, classe 2
	Preto	MIL-P-14538
Cobre		MIL-C-14550
Ouro		MIL-G-45204
Chumbo	Eletrodepositado	MIL-L-13808
	Imersão a quente	MIL-L-13762
Níquel	Eletrodepositado	QQ-N-290, classe 2
	Redução química auto-catalítica	MIL-C-26074, classe 2
		MIL-P-18317
Prata		QQ-S-365
Estanho	Eletrodepositado	MIL-T-10727, tipo I
	Imersão a quente	MIL-T-10727, tipo II
Estanho-cádmio		MIL-P-23408
Zinco	Eletrodepositado	QQ-Z-325, tipo II
	Imersão a quente	ASTM-A-153 e MIL-T-12879
	Mecanicamente depositado	MIL-C-81562, tipo II

## ANEXO E

TABELA 8 - Tratamentos Diversos

Descrição	Especificações aplicáveis
Cobertura anódica para alumínio	MIL-A-8625, tipo I ou II
Cobertura anódica dura para alumínio	MIL-A-8625, tipo III
Cobertura anódica para magnésio	MIL-M-45202
Acabamento de óxido preto para cobre	MIL-F-495
Cobertura de óxido preto para ferro e aço	MIL-C-13924
Cobertura de conversão química para alumínio	MIL-C-5541
Tratamento químico para superfícies de zinco	MIL-T-12879
Cobertura de fosfato de manganês	MIL-P-16232, tipo M
Tratamento de passivação para aço resistente à corrosão	AINSI/ASTM A 380
Cobertura de fosfato de zinco (pesada)	MIL-P-16232, tipo Z
Cobertura de fosfato de zinco (leve)	TT-C-490, tipo I

## ANEXO F

TABELA 9 - Pares Galvânicos

Gr nº	Categoria Metalúrgica	F.E.M. Volts	Pares Permissíveis (A)							
01	Magnésio e suas ligas, fundidas ou trabalháveis (forjado, laminado, extrudado, etc.).	-1,60								0
02	Zinco, trabalhado, ligas de zinco fundidas sob pressão, zinco depositado.	-1,10								0 ↑
03	Zinco fundido por pressão.	-1,05								0 X ↑
04	Alumínio e suas ligas fundidas, com excessão de Al-Si.	-0,80	0	0	X					
			↑	↑						0 0 ↑ ↑
05	Alumínio e suas ligas trabalháveis com excessão de ligas de Al-Cu; ligas Al-Si fundidas.	-0,75								
06	Ferro, ferro fundido cinzento ou maleável; aço comum ou de baixa liga, ferro Armco.	-0,70								
07	Ligas Al-Cu, trabalháveis (tipo duralumínio).	-0,60								
08	Chumbo, sólido, ou depositado; ligas de chumbo com altos teores.	-0,55								
09	Chapa estanhada; chapa chumbada; solda de estanho-chumbo.	-0,50								
10	Cromo depositado; estanho depositado, aços resistentes à corrosão (inoxidáveis) com 12% de cromo.	-0,45								
11	Aços com 18% de cromo do tipo resistente à corrosão.	-0,35								
12	Latões e bronzes com baixos teores de cobre, latão naval, metal Muntz (latão 60-40).	-0,30								
13	Latões amarelos (65-35) e bronzes comerciais (90-10).	-0,25								



TABELA 9 - Pares Galvânicos  
(Continuação)

Gr nº	Categoria Metalúrgica	F.E.M. Volts	Pares Permissíveis (A)				
				↑	↑	↑	↑
12	Latões e bronzes com baixos teores de cobre, latão naval, metal Muntz (latão 60-40). (B).	-0,30		↑	↑	↑	X
13	Latões amarelos (65-35) e bronzes comerciais (90-10). (B).	-0,25		↑	↑	↑	X
14	Cobre, sólido ou depositado; latões e bronzes com altos teores de cobre; solda de prata; prata alemã; ligas cupro-níquel (alto teor de cobre); ligas níquel-cromo; aços inoxidáveis austeníticos.	-0,20		↑	↑	↑	X
15	Níquel sólido ou depositado; metal monel (Ni-Cr); ligas níquel-cobre (alto teor de níquel); titânio.	-0,15		↑	↑		X
16	Prata, sólida ou depositada; ligas de prata com alto teor.	0		↑	↑		X
17	Ródio, grafite.	+0,05		↑			X
18	Ouro, sólido ou depositado; ligas de ouro e platina; platina trabalhada.	+0,15					X

(A) Componentes dos grupos conectados por linhas são considerados pares permissíveis; entretanto isto não deve ser considerado como ausência de ação galvânica. Pares permissíveis apresentam um baixo efeito galvânico. "X" indica o membro mais catódico da série, "0" um membro anódico, e as flechas a direção anódica.

(B) Os grupos números 12 e 13 foram repetidos para visualização dos pares permissíveis entre os grupos números 12, 13 e 14.