

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	51	0

Deverão ser adotados os procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Sempre que possível, o óleo combustível deverá ser substituído por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e o local deverá ser protegido por barreiras vegetais. Os sistemas de controle de poluição do ar deverão ser acionados antes dos equipamentos de processo e as chaminés deverão ser dotadas de instalações adequadas para realização de medições.

As vias de acesso internas deverão ser mantidas limpas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

4.3.6. Controle dos serviços

Deverão ser executados os controles tecnológicos e geométricos nos pavimentos executados, conforme descrito nos subitens a seguir.

4.3.6.1. Controle Tecnológico

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT, satisfazendo as especificações em vigor.

Fazem parte do controle tecnológico os controles de qualidade do cimento asfáltico, de qualidade dos agregados, da quantidade de ligante na mistura, da graduação da mistura de agregados, de temperatura e de qualidade da mistura, e controle de compressão.

a) Controle de Qualidade do Cimento Asfáltico

Para controle de qualidade do cimento asfáltico deverão constar:

- 01 (um) ensaio de penetração a 25°C (DNER-ME 003/94), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 (um) ensaio de ponto de fulgor, para todo carregamento que chegar à obra (DNER-ME 148/94);
- 01 (um) índice de susceptibilidade térmica, para cada 100 toneladas, determinado pelos ensaios DNER-ME 003/94 e ABNT NBR 6560;
- 01 (um) ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 (um) ensaio de viscosidade Saybolt-Furol (DNER-ME 004/94), para todo carregamento que chegar à obra;
- 01 (um) ensaio de viscosidade Saybolt-Furol (DNER-ME 004/94), a diferentes temperaturas para o estabelecimento da curva viscosidade x temperatura, para cada 100 toneladas;
- 01 (um) ensaio de índice de Pfeiffer para cada 500 toneladas;
- 01 (um) ensaio de efeito de calor e do ar (película delgada), para todo o carregamento que chegar à obra.

Para cada conjunto de vinte carregamentos, será coletada uma amostra do cimento asfáltico utilizado para a execução de ensaios completos, previstos no Regulamento Técnico nº 03/2005 da Agência Nacional de Petróleo, apresentado na Tabela 4.7:

CÓDIGO DO DOCUMENTO				FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00		52	0

Tabela 4.7 – Classificação por Penetração

Ensaio	Unid.	Métodos de ensaio		Tipos de CAP				
		ABNT	ASTM	30/45	50/70	85/100	150/200	
Penetração (100g, 5s, 25°C)	0,1mm	NBR 6576	D 5	30 a 45	50 a 70	85 a 100	150 a 200	
Ponto de amolecimento, Mínimo	°C	NBR 6560	D 36	52	46	43	37	
Ductilidade a 25°C. Mínimo	cm	NBR 6293	D 113	60	60	100	100	
Efeito do calor e do ar (ECA) a 163°C por 5H	Porcentagem da penetração	%	NBR 6576	D 5	60	55	55	50
	Variação de massa, máximo.	%	-	-	0,5			
Índice de suscetibilidade térmica	-	(1)	-	(-1,5) a (+0,7)				
Ponto de fulgor, mínimo	°C	NBR 11341	D 92	235				
Solubilidade em tricloroetileno, mínima	% massa	MB 166	D 2042	99,5				
Viscosidade Saybolt-Furol:	s	NBR 14950	E 102	192	141	110	80	
A 135°C, mínimo				90	50	43	36	
A 150°C, mínimo				40-150	30-150	15-60	15-60	
A 177°C, mínimo								

O produto não deve produzir espuma quando aquecido a 175°C.

Esta tabela se aplica, exclusivamente, aos tipos de CAP produzidos pela ASFOR e RLAM.

(1) Índice de suscetibilidade = $(500) (\text{LOG PEN}) + (20) (t^{\circ}\text{C}) - 1951$

(1) Índice de suscetibilidade = $120 - (50) (\text{LOG PEN}) + (t^{\circ}\text{C})$

b) Controle de Qualidade dos Agregados

Para controle de qualidade dos agregados deverão constar:

- 02 (dois) ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 083/94);
- 01 (um) ensaio de desgaste Los Angeles, por mês, ou quando houver variação da natureza do material (DNER-ME 035/94);
- 01 (um) ensaio de índice de forma, para cada 900m³ (DNER-ME 086/94);

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	53	0

- 01 (um) ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 054/94);
- 01 (um) ensaio de granulometria do material de enchimento (filler), por jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 083/94).

c) Controle da Quantidade de Ligante na Mistura

Deverão ser efetuadas duas extrações de betume de amostras coletadas na usina, por jornada de trabalho, sendo as mesmas retiradas dos caminhões para verificação e liberação da massa asfáltica à obra. A percentagem do ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$ da fixada.

Deverão ser efetuadas duas extrações de betume de amostras coletadas na pista (DNER-ME 053/94), depois da passagem da acabadora, por jornada de trabalho. A percentagem do ligante poderá variar, no máximo, $\pm 0,3\%$ da fixada.

d) Controle da Graduação da Mistura de Agregados

Deverá ser executado o ensaio de granulometria (DNER-ME 083/94) da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deverá manter-se contínua e obedecer às tolerâncias que se seguem:

Tabela 4.8 – Ensaio de granulometria

Peneiras		Porcentagem passando em Peso
Número	Abertura (mm)	
3/8" - 1 1/2"	9,5 - 38	± 7
40 - 4	0,42 - 4,8	± 5
80 - 200	0,18 - 0,074	± 2

Essas tolerâncias se relacionam com a curva granulométrica de dosagem a qual é fixada com base nas faixas especificadas anteriormente.

e) Controle de Temperatura

Deverão ser efetuadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura por dia, de cada um dos materiais abaixo discriminados:

- Do agregado, no silo quente da usina;
- Do ligante, na usina;
- Da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- Da mistura, no momento do espalhamento e início da rolagem da pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, deverá ser feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas deverão apresentar valores de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ das temperaturas especificadas.

CÓDIGO DO DOCUMENTO				FOLHA	REV.
	CG.02	105.99	000565/00	54	0

f) Controle de Qualidade da Mistura

Para essa verificação, deverão ser realizados dois ensaios Marshall (DNER-ME 043) com três corpos de prova retirados após a passagem da acabadora e antes da compressão, por cada jornada de oito horas de trabalho.

Os valores de estabilidade e da fluência deverão satisfazer ao especificado.

O número dos ensaios de controle da usinagem do concreto betuminoso por jornada de trabalho deverá ser definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATADA, conforme a tabela a seguir:

Tabela 4.9 – Amostragem

Tabela - Amostragem Variável														
N	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
K	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
α	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; α = risco da CONTRATADA.														

O número mínimo de ensaios ou determinações por jornada de oito horas de trabalho é de cinco.

g) Controle de Compressão

O controle do grau de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito preferencialmente pela medição da densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meio de brocas rotativas.

Deverá ser realizada uma determinação a cada 1.000 m² de pista no mínimo, ou por jornada de trabalho, não sendo permitidas densidades inferiores a 97% da densidade do projeto.

O controle de compressão também pode ser feito medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e as comparando com as medições *in loco*. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximas ao local onde forem realizados os furos e antes da sua compactação. A relação entre duas densidades não deverá ser inferior a 01 (um).

O número de determinações das temperaturas de compressão do grau de compactação - GC é definido em função do risco de rejeição de um serviço de boa qualidade a ser assumido pela CONTRATADA.

4.3.6.2. Controle Geométrico

a) Controle de Espessura

A espessura deverá ser medida pelo nivelamento do eixo e das bordas, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admite-se a variação de $\pm 5\%$ em relação às espessuras de projeto.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	55	0

b) Controle de Alinhamentos

A verificação do eixo e bordas deverá ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação, podendo, também, ser verificada através da trena.

Os desvios verificados não deverão exceder $\pm 5,0$ (cinco) centímetros.

c) Controle de Acabamento da Superfície

Durante a execução deverá ser feito em cada estaca da locação o controle de acabamento da superfície do revestimento, com o auxílio de duas réguas, uma de 3,0 metros e outra de 1,2 metros, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da pista, respectivamente. A variação da superfície, entre dois pontos quaisquer de contato, não deve exceder a 5,0 (cinco) milímetros, quando verificada com qualquer das réguas.

Para as pistas e pátios submetidos ao tráfego de aeronaves a medição do perfil das pistas será realizada de acordo com o RBAC 153 da ANAC, utilizando o método do IRI.

4.3.7. Aceitação dos serviços

As condições de conformidade e não-conformidade da taxa de aplicação (T) devem ser analisadas de acordo com os seguintes critérios:

- $X - ks < \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks > \text{valor máximo de projeto}$ – rejeita-se o serviço;
- $X - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$ ou $X + ks \leq \text{valor máximo de projeto}$ – aceita o serviço.

Onde:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Sendo:

- X_i - valores individuais;
- X - média da amostra;
- s - desvio padrão da amostra;
- k - coeficiente tabelado em função do número de determinações;
- n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos. Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento.

4.3.8. Medição e pagamento

Os serviços conformes serão medidos de acordo com as seguintes disposições gerais:

- O concreto asfáltico será medido em toneladas de mistura efetivamente aplicada na pista. Não serão motivos de medição: mão-de-obra, materiais (exceto cimento

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	56	0

asfáltico), transporte da mistura da usina à pista e encargos quando estiverem incluídos na composição do preço unitário;

- A quantidade de cimento asfáltico aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na usina, em toneladas;
- O transporte do cimento asfáltico efetivamente aplicado será medido com base na distância entre a distribuidora e o canteiro de serviço;
- Nenhuma medição será processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

4.4. RAMPAS DE CONCORDÂNCIA

4.4.1. Objetivo

Esta especificação fixa os parâmetros para as rampas de concordância, tanto as temporárias quanto as na interface entre a faixa de rolamento e os acostamentos.

4.4.2. Rampas de concordância temporárias

São as rampas que devem ser construídas ao final de cada jornada de execução de capa asfáltica sobre a faixa de rolagem. Os custos relativos ao item estão incluídos nos quantitativos de CAUQ a ser aplicados na PPD 06/24 e na TWC.

As rampas longitudinais de concordância deverão ser executadas com no mínimo 2,0 (dois) metros de extensão, ao final de cada jornada. Antes do início da próxima etapa deverão ser retiradas através de fresagem, conforme recomendação da FAA, norma 150/5370 – 13A e mostrado na Figura 4.1.

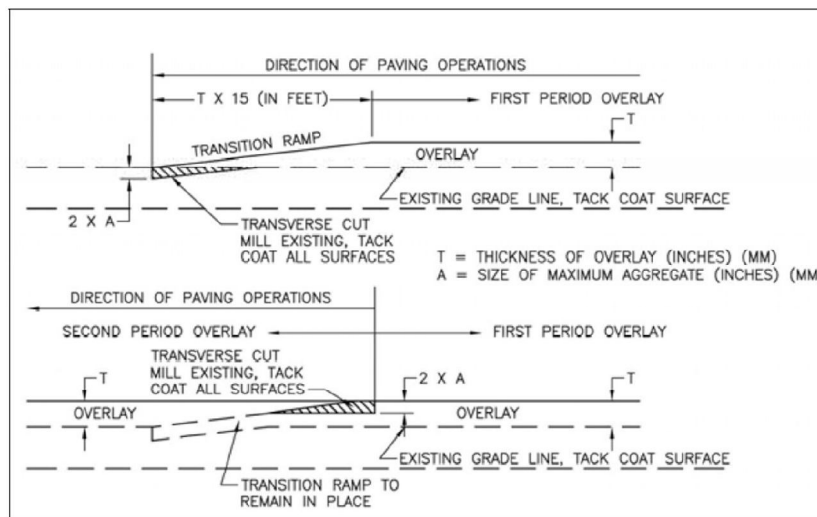


Figura 4.1 – Rampas de transição.

4.4.3. Rampas de concordância entre a faixa de rolamento e os acostamentos

São as rampas que devem ser executadas para promover a concordância da nova capa de rolamento e do pavimento antigo do acostamento. Não serão permitidos desníveis ou

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	57	0

degraus entre a faixa de rolamento e o acostamento das pistas de taxi e da pista de pouso e decolagem.

Os Padrões Internacionais e Práticas Recomendadas da ICAO (anexo 14) especificam que a inclinação máxima transversal para a faixa de acostamento deve ser de 2,5%. Respeitando esse limite e considerando que a espessura máxima do revestimento novo deverá ser 5,0 (cinco) centímetros, a largura máxima da rampa de concordância nos acostamentos deve ser 2,0 (dois) metros.

Ressalta-se que as dimensões apresentadas são uma referência, podendo a largura ser menor que a especificada, desde que seja respeitada a inclinação máxima de 2,5%.

Caso seja observado que as rampas poderão interferir em algum equipamento presente na pista como, por exemplo, o balizamento, deverá a CONTRATADA informar imediatamente a FISCALIZAÇÃO antes de continuar a execução dos serviços.

4.4.4. Rampas de concordância entre as faixas recapeadas e os pavimentos antigos (encaixes)

Devido ao recapeamento surgirá um desnível entre os pavimentos novos (PPD, TWC, TWD e TWE) e o pavimento antigo (TWA e TWF). Os desníveis apresentados nesses locais, denominados no projeto como encaixes, serão corrigidos através do emprego de rampas de concordância.

As rampas devem ser de comprimento e inclinação tais que permitam a suave transição entre os dois pavimentos, evitando degraus e desníveis, conforme projeto CG.01/105.01/00570/00.

4.5. ENSAIOS NO PAVIMENTO NOVO

4.5.1. Objetivo

Esta especificação fixa os ensaios que devem ser realizados no revestimento recém-construído, ou seja, no recapeamento realizado na PPD. As superfícies de pavimento do Aeroporto devem estar livres de irregularidades que possam prejudicar a segurança das operações, causar danos ou aumentar a fadiga estrutural para as aeronaves.

A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar que a CONTRATADA realize os ensaios discriminados abaixo no trecho experimental, com a finalidade de observar as características do material utilizado na capa antes da finalização dos serviços na pista de pouso e decolagem.

4.5.2. Ensaio de coeficiente de atrito - microtextura

Conforme determinado pela Resolução nº 236 de 2012 da ANAC, devem-se realizar ensaios de medição do coeficiente de atrito quando houver intervenções na Pista de Pouso, para autorização de sua reabertura, com a frequência descrita no item 2.3.3 dessa norma.

A Tabela 4.10 lista as características que devem ser observadas, segundo a ANAC, para a realização dos ensaios. Deve ser usado para a medição, preferencialmente, o equipamento GRIP TESTER. Caso a CONTRATADA queira especificar outro equipamento da tabela, deverá solicitar formalmente à FISCALIZAÇÃO.

CÓDIGO DO DOCUMENTO				FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00		58	0

Tabela 4.10 – Especificações da Resolução 236/2012 da ANAC

Equipamento [1]	Pneu		Velocidade do ensaio (km/h) [4]	Profundidade da lâmina de água simulada (mm) [5]	Coeficiente de atrito	
	Tipo [2]	Pressão (kPa) [3]			Nível de manutenção [6]	Nível mínimo [7]
Mu-meter	A	70	65	1,0	0,52	0,42
	A	70	95	1,0	0,38	0,26
Skiddometer	B	210	65	1,0	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,47	0,34
Surface friction tester vehicle	B	210	65	1,0	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,47	0,34
Runway friction tester vehicle	B	210	65	1,0	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,54	0,41
Tatra	B	210	65	1,0	0,57	0,48
	B	210	95	1,0	0,52	0,42
Grip tester	C	140	65	1,0	0,53	0,43
	C	140	95	1,0	0,36	0,24

Os ensaios devem ser realizados observando as prescrições da Resolução 236/2012 da ANAC. Devem ser ensaiadas, em toda extensão da pista, faixas paralelas distantes 3,0 (três) metros e 6,0 (seis) metros do eixo da pista, dos dois lados, totalizando quatro eixos paralelos. Se a FISCALIZAÇÃO julgar necessário, ela poderá requisitar que o ensaio seja realizado em faixas adicionais.

Os resultados serão considerados satisfatórios e a pista poderá ser reaberta à operação quando o teste de calibração indicar um coeficiente de atrito igual ou superior àquele indicado na coluna [6] da Tabela 4.10, segundo o equipamento e modo utilizado para medição constante na respectiva linha da mesma Tabela.

4.5.3. Ensaio de coeficiente de irregularidade

Deve ser verificado o coeficiente de irregularidade do pavimento novo para se garantir que as condições geométricas da capa de rolamento estejam adequadas aos padrões das normas e a segurança e conforto das aeronaves que operam na pista.

Caberá a CONTRATADA realizar os levantamentos de irregularidades da nova capa através de perfilógrafo eletrônico, que permita o registro do perfil longitudinal da superfície do pavimento e posterior cálculo do índice de regularidade (IRI), em conformidade com a RBAC 153/2012 da ANAC.

A CONTRATADA deverá entregar o serviço de recapeamento da pista com um índice de irregularidade longitudinal do pavimento, segundo a escala internacional de irregularidade (IRI - International Roughness Index), menor ou igual a 1,0m (um metro) para cada extensão de 500 m (quinhentos metros).

As medições deverão ser efetuadas em sete eixos paralelos espaçados a cada 3,0 (três) metros a partir do eixo da pista. Os resultados obtidos devem ser expressos em milímetros.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	59	0

O ensaio não poderá ser realizado em dias de chuva ou com a superfície molhada, sempre que tais condições prejudiquem a confiabilidade dos resultados.

A CONTRATADA deverá apresentar a FISCALIZAÇÃO, antes de qualquer medição, a calibração do equipamento a ser utilizado.

4.6. GROOVING

4.6.1. Objetivo

Esta Especificação fixa as condições gerais para o estriamento de pavimentos, que consiste na execução, por meio de serragem, ranhuras de profundidade, largura e espaçamento, estabelecidas uniformemente no pavimento flexível ou rígido, com o objetivo de redução da hidroplanagem e melhoria de coeficiente de atrito. Proporciona melhor interação entre o pneu da aeronave e o pavimento molhado em função das ranhuras que tornam mais eficiente o escoamento da água.

Ela se baseia na Norma NI – 14.10 (EGA): Critério, Método e Especificação para Aplicação do Grooving em Pistas de Pouso e Decolagem nos Aeroportos da Infraero.

4.6.2. Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da operação, deve ser vistoriado pela FISCALIZAÇÃO. Ressalta-se que a ordem para iniciar os serviços só deve ser dada após a confirmação da adequação do equipamento quanto a presente especificação.

Para a execução das ranhuras deverão ser usadas, preferencialmente:

- Máquina Estriadora: Autopropulsionada, deve ser equipada com um eixo de discos diamantados, com largura de corte compreendida entre 0,50 metros e 2,0 metros, que permitam a regulagem do espaçamento dos discos e a utilização de diferentes diâmetros e espessuras. Deve estar equipada com sistema de espargimento de água para a refrigeração dos discos.
- Carro tanque distribuidor de água.

4.6.3. Descrição dos serviços

Neste projeto será utilizado o Grooving do tipo transversal, o qual deverá ser iniciado em uma faixa 30 (trinta) dias após a aplicação de CAUQ na mesma.

As estrias deverão ser contínuas em todo trecho especificado no projeto, formando um ângulo de 90° com o eixo da pista. Devem iniciar e terminar a, no mínimo, 3,0 (três) metros da borda do pavimento da pista.

Deverão ser adotados todos os procedimentos necessários para evitar os esborcinamentos dos bordos das ranhuras, evitando o início de processo de desagregação do revestimento.

4.6.3.1. Dimensões das Ranhuras

O padrão de estriamento a ser empregado será com ranhuras de 6,0 (seis) milímetros de largura e 6,0 (seis) milímetros de profundidade, conforme Figura 4.2.

A distância entre os centros de duas estrias deverá ser de 38 (trinta e oito) milímetros, com tolerância de – 3,0 mm a 0,00mm (FAA – AC 150/5320 -12C/2.21).

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	60	0

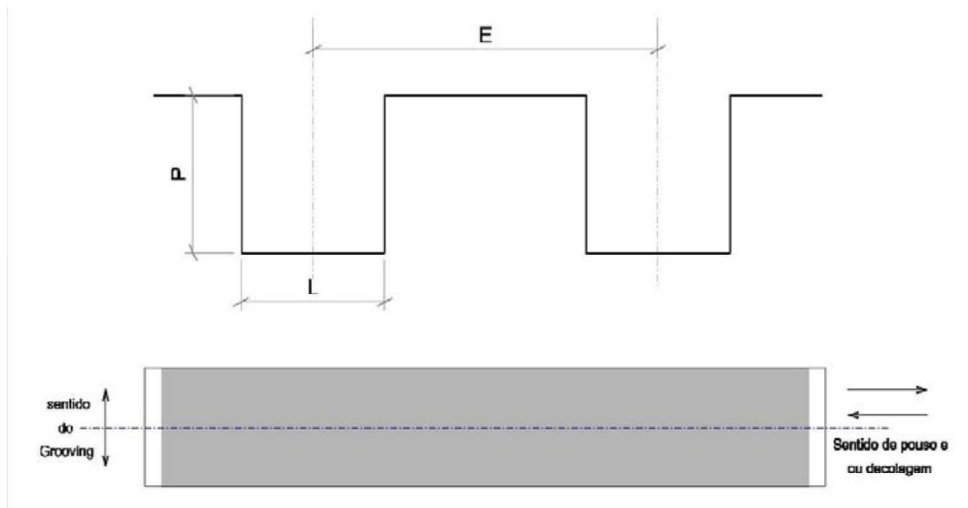


Figura 4.2 – Características geométricas do Grooving.

4.6.3.2. Trecho Experimental

Antes de iniciar o estriamento da pista, a CONTRATADA deve executar as ranhuras em um trecho experimental com 6,0 (seis) metros de comprimento e 3,0 (três) metros de largura. Este trecho será indicado pela FISCALIZAÇÃO e deve possuir as mesmas características do pavimento em que o estriamento será executado.

Se o trecho experimental apresentar ranhuras com dimensões fora da faixa de tolerância, devem ser realizados os ajustes necessários na máquina estriadora, repetindo o trecho experimental caso necessário.

O serviço de estriamento do pavimento não deverá ser iniciado sem que a FISCALIZAÇÃO tenha aprovado o trecho experimental.

4.6.3.3. Velocidade de Avanço

A velocidade de avanço da máquina estriadora deve ser fixada para cada tipo de pavimento, com o intuito de obter uma maior vida útil dos discos diamantados e proporcionar a execução de ranhuras com bordas vivas e sem esborcinamento.

Será exigida uma produtividade mínima de 312 (trezentos e doze) metros quadrados por hora, ou seja, 8,0 (oito) metros por toda largura em uma hora de serviços.

4.6.4. Limpeza

O material desagregado, produto da serragem, deve ser removido para fora dos limites da pista, por meio de lavagem, tão logo o equipamento estriador tenha liberado a área.

A lama, formada pelo produto da serragem e a água, deve, tanto quanto possível, ser removida das imediações da pista, visto que tal material, quando seco, poderá causar danos às turbinas das aeronaves.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	61	0

4.6.5. Controle

O estriamento executado deve se situar, em relação às dimensões do projeto, dentro das seguintes tolerâncias:

- Profundidade $\pm 25\%$;
- Largura $\pm 25\%$;
- As estrias devem apresentar bordas bem definidas e sem indícios de esborcinamento;
- 60% (sessenta por cento) ou mais das ranhuras do Grooving não poderá ter menos de 6,0 (seis) milímetros de profundidade e as ranhuras deverão terminar a uma distância de 3,0 (três) metros dos bordos da pista.

4.6.6. Medição

A medição dos serviços de estriamento far-se-á por metro quadrado de área concluída. Os trechos experimentais não são medidos para fins de pagamento. Não serão consideradas, para fins de medição, as áreas nas quais as dimensões das ranhuras excedam às tolerâncias desta Especificação.

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da execução das ranhuras e da limpeza da pista, dos acostamentos e das imediações, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos (inclusive os discos diamantados), encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais necessários à completa execução dos serviços.

4.7. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

4.7.1. Objetivo

Esta especificação fixa as condições para a repintura da sinalização horizontal nos locais onde será danificada ou apagada devido aos serviços previstos no escopo dos serviços especificados nesse TR. As especificações seguirão o preconizado pela norma NBR-8169/95 da ABNT.

4.7.2. Generalidades

4.7.2.1. Sinalização Horizontal

As áreas restauradas e recapeadas do sistema de pistas destinadas a receber sinalização horizontal levarão pintura nas cores indicadas conforme plantas de sinalização CG.02/708.07/00571/00, CG.02/708.07/00572/00, CG.02/708.07/00573/00 e CG.02/708.07/00574/00.

Nas áreas de entroncamento entre a PPD e as pistas de rolamento, todas as pinturas de sinalização horizontal deverão adentrar 20 metros para dentro da primeira, em ambos os lados, contadas a partir da sua borda externa.

4.7.3. Tinta

4.7.3.1. Condições Gerais

A tinta deverá ser à base de resina acrílica estirenada, fornecida em recipientes metálicos cilíndricos, com tampa removível e diâmetro igual ao do recipiente. Deverá apresentar

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	62	0

certificado que o produto não se deteriorará ou suas características não serão modificadas após estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35° C.

A tinta aplicada deve permitir boa visibilidade em condições de iluminação natural e artificial, e suas cores deverão manter-se inalteradas por um período mínimo de 12 meses, sem esmaecimento ou descoloração.

A secagem da tinta deverá ser rápida e os pavimentos deverão apresentar temperatura entre 5°C e 60°C. Em condições ambientais a uma temperatura de 3°C a 35°C e umidade relativa do ar de até 90%, a tinta deverá ser passível de aplicação sem qualquer precaução inicial.

A tinta deve garantir boa aderência ao pavimento, ser resistente à ação de combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries. Deve inclusive ser inerte à ação da elevada temperatura causada pelo atrito entre os pneus das aeronaves e o revestimento da pista e deverá ser antiderrapante.

Paralelamente, a tinta não deverá possuir capacidade destrutiva ou desagregadora do pavimento onde for aplicada.

4.7.3.2. Requisitos Quantitativos da Tinta

A tinta a ser aplicada deverá atender aos seguintes requisitos quantitativos (de acordo com a NBR-8169/95):

- 40 a 48% de pigmento em massa;
- 40 a 50% de veículos não voláteis, em massa no veículo;
- 75 a 95 UK de viscosidade;
- Tempo de secagem máximo de 20 minutos;
- Massa específica de 1,30 a 1,40g/cm³ (MB - NBR-5829);
- No mínimo 25% de TiO₂, no pigmento, para tintas de cor branca;
- No mínimo 23% de PbCrO₄, no pigmento para tintas de cor amarela;
- No máximo 0,2% de água em massa;
- No mínimo 200g/m² de microesferas drop-on, a ser aplicada sobre o filme úmido de tinta;
- No mínimo 80 litros para abrasão;
- No máximo 5 UK de alteração de viscosidade (estabilidade de estocagem);
- No mínimo 45 SRT de antiderrapância.

4.7.3.3. Controle de Qualidade da Tinta

Deverão ser avaliados e inspecionados os requisitos qualitativos da tinta, realizando os ensaios e respeitando os parâmetros da NBR 8169/95, nos seguintes aspectos:

- Cor

A cor da tinta branca deverá estar de acordo com o código de cores MUNSELL N 9,5 e suas tolerâncias. Já a amarela respeitará o código de cores MUNSELL 10 YR 7,5/12 e suas tolerâncias.

CÓDIGO DO DOCUMENTO	FOLHA	REV.
CG.02 105.99 000565/00	63	0

Para inspeção da cor da tinta deverá ser feito o ensaio preconizado pela NBR 8169/95, verificando mediante comparação com o padrão Munsell Highway.

- **Apresentação**

Após a abertura da embalagem, a tinta não deverá apresentar coágulos, natas, caroços, películas ou separação de cor. Não terá sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual. A tinta para aplicação deverá apresentar aspecto homogêneo.

- **Crostas**

A tinta não deverá apresentar formação de crostas (peles), devendo ser feita a inspeção conforme indicado na NBR 8169/95.

- **Aparência**

A tinta deverá ter características que permitam a obtenção de um filme uniforme quando aplicado por pulverização.

Sua aparência não deverá apresentar defeitos tais como névoa, manchas, rachaduras e outras irregularidades visíveis, com brilho adequado. O filme seco da tinta não deverá apresentar ondulações, rachaduras, manchas e outras irregularidades, que prejudiquem sua aparência.

- **Resistência à Intemperismos**

Quando submetida à intemperismos, a tinta não deverá apresentar empolamento, alteração de brilho ou de cor, ou qualquer outra irregularidade.

- **Resistência à Água, Calor e Solventes.**

Quando submetida à ação da água, a tinta não deverá amolecer, empolar, destacar ou apresentar outras evidências de deterioração.

Na ação do calor, a tinta não deverá apresentar alteração na coloração, fissuras, empolamento, alteração de brilho ou qualquer indicio de deterioração.

Quando submetida à ação de solventes, a tinta não deverá apresentar marcas, aderências e deformações.

- **Flexibilidade**

A tinta não deverá lascrar, fissurar ou descolar após ser submetida ao ensaio de flexibilidade da NBR 8169/95.

- **Sangramento**

A tinta não deverá apresentar mudança de cor ou afloramento do asfalto ao ser submetido ao ensaio de sangramento da NBR 8169/95.

- **Durabilidade**

A durabilidade estimada da tinta aplicada deve ser de 24 meses, mantendo suas características pelo menos após 12 meses de estocagem.

4.7.3.4. Tinta para sinalização provisória

Haverá pintura de sinalização provisória sempre após os serviços diários de recapeamento, a qual deverá ter as seguintes características:

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	64	0

- A espessura da película úmida da tinta será 0,30 milímetros, sem adição de microesferas de vidro aplicadas por aspersão;
- A taxa mínima de aplicação dependerá da largura da faixa e densidade do material, e deverá ser, no mínimo, de 0,3 l/m² ou 1 litro de tinta a cada 33,40 metros de faixa de 0,10 metros de largura;
- O padrão de retrorefletância inicial, avaliado pela NBR 14723, deve ser maior que 220 mcd/lux/m² para demarcação na cor branca.

As outras características deverão respeitar as orientações especificadas para as pinturas definitivas descritas no presente item desse TR.

4.7.4. Métodos de Execução

A sinalização da faixa central da PPD deverá ser recomposta ao final de cada jornada de trabalho através de sinalização provisória. Já o restante da sinalização horizontal poderá ser executado duas vezes por semana, durante o prazo da obra, de preferência nas quartas-feiras e sábados. A mesma metodologia deve ser aplicada para as TWC, TWD e TWE.

4.7.4.1. Preparo da Superfície

Antes da aplicação da tinta, a superfície a pintar deverá estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possam prejudicar sua aderência ao pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade.

4.7.4.2. Pré-Marcação e Alinhamento

Nos trechos do pavimento recém executados, a pré-marcação e alinhamentos deverão ser feitas antes da aplicação da pintura, com apoio da equipe de topografia da CONTRATADA para a sua locação. Os custos desses serviços deverão estar incluídos nos preços unitários da implantação da sinalização horizontal.

4.7.4.3. Aplicação

A aplicação não deverá ser iniciada enquanto não for apresentado o laudo da tinta, emitido por órgão conceituado, considerando o lote aprovado.

A sinalização deverá ser aplicada nos locais e com as dimensões e espaçamentos indicados nos desenhos do projeto.

Deverá ser aplicado suficiente material de forma a produzir uma película de 0,6 milímetros, com bordas claras e nítidas, com cor e largura uniformes. O material deverá ser aplicado de tal forma a não ser necessária nova aplicação para atingir a espessura especificada.

A sinalização aplicada deverá ser protegida de todo o tráfego, seja de aeronaves, veículos, ou pedestres, até sua completa secagem. A CONTRATADA será diretamente responsável e deverá erigir ou colocar sinais de aviso adequados.

Toda a sinalização deverá ser executada por pessoal especializado e com equipamento adequado.

Os serviços de sinalização deverão ser executados quando o tempo estiver bom, sem ventos excessivos, poeiras ou neblinas.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	65	0

Os materiais e/ou serviços que não estiverem em conformidade com as exigências das especificações deverão ser recusados, sendo removidos e refeitos, para que seja atingido um padrão satisfatório, aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá entregar os serviços totalmente concluídos, com todas as áreas cobertas e bordos livres de sobras, respingos ou quaisquer outros vestígios remanescentes.

4.7.5. Controle

4.7.5.1. Requisitos Preliminares

A superfície do pavimento a ser sinalizada será considerada ideal quando se encontrar isenta de qualquer substância nociva à execução da aplicação da tinta.

Antes da aplicação toda a tinta a ser utilizada na sinalização horizontal deverá ser estocada em condições estabelecidas pelo fabricante.

Desse lote, a FISCALIZAÇÃO deverá retirar recipiente(s) ao acaso, para análise, conforme preconiza a NBR 12970:2007. Os custos dos ensaios deverão ficar por conta da CONTRATADA.

O equipamento de aplicação deverá estar com todos os seus acessórios limpos, livres de impurezas e funcionando perfeitamente (livre de entupimentos e quedas de pressão).

4.7.5.2. Requisitos Secundários

Deverá ser obedecida a Norma NBR-8348 da ABNT - Execução da Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos - Procedimento.

4.7.5.3. Requisitos Finais

Deverá ser obedecida a Norma NBR 8349:2007 – Inspeção, Fiscalização e Avaliação da Sinalização Horizontal em Aeroportos - Procedimento.

4.7.6. Medição e pagamento

A medição e o pagamento serão efetuados pelos serviços executados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A medição será efetuada por m² (metro quadrado) de pintura e o pagamento será efetuado conforme o preço unitário da planilha orçamentária.

4.8. REPAROS LOCALIZADOS – OPERAÇÃO TAPA BURACO

4.8.1. Objetivo

A presente especificação tem como objetivo orientar os serviços de execução remendos superficiais, conhecida como operação de tapa buraco.

Entende-se por remendo superficial a correção, em área localizada, da superfície do revestimento, pela aplicação de uma mistura asfáltica.

Essa especificação também será aplicada para o reparo na junção entre o pátio de concreto e os pavimentos flexíveis previsto no orçamento. A fresagem nesse local será de 5,0 (cinco) centímetros de profundidade, seguida de pintura de ligação e recomposição do CAUQ.

Será refeita toda extensão desse encontro de pavimentos, em uma faixa de 6,0 (seis) metros de largura.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	66	0

4.8.2. *Materiais*

O material a ser utilizada para a fresagem, a pintura de ligação e para a recomposição do revestimento asfáltico devem ser os mesmos descritos nos itens 4.1, 4.2 e 4.3 deste TR.

4.8.3. *Equipamentos*

Os equipamentos utilizados para a execução da pintura de ligação são os mesmos já descritos no item 4.2 e para a fresagem devem ser observadas as especificações do item 4.1.

Para execução dos reparos locais no pavimento existente, devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Caminhões equipados com caçambas;
- Fresadora conforme descrição do item 4.1.2;
- Ferramentas manuais diversas;
- Soquetes mecânicos portáteis e/ou vibratórios portáteis;
- Distribuidor de produtos asfálticos autopropulsionado ou rebocável, equipado com espargidor manual;
- Rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável (35 psi a 120 psi);
- Rolo vibratório liso.

4.8.4. *Descrição dos serviços*

Para a recuperação em áreas degradadas deverá, previamente ao início dos serviços, demarcar os perímetros das áreas degradadas a serem abertas, de modo que apresentem configuração de quadriláteros.

Posteriormente os locais deverão ser fresados, segundo o perímetro demarcado, na espessura necessária tal que permita a execução da recomposição do pavimento projetado. O corte do pavimento deve estender-se, pelo menos, à distância de 30 (trinta) centímetros da parte não afetada.

As paredes dessas janelas no pavimento deverão ser serradas de modo a permitir melhor interação entre o revestimento antigo e o novo. As faces verticais da abertura devem receber a pintura de ligação, de preferência utilizando emulsão asfáltica de ruptura rápida. Caso o fundo da abertura atinja camada da base de material granular, integrante da estrutura do pavimento, deve ser procedida limpeza rigorosa e a imprimação antes de receber a mistura asfáltica.

Os materiais das camadas do pavimento, removidos durante a abertura das caixas, devem ser destinados na forma estabelecida no inciso I do artigo 10 da Resolução CONAMA nº 307, de 05/7/2002.

A abertura das caixas, seu preparo, enchimento com revestimento asfáltico e sua posterior cura deverão ser executados em uma mesma jornada de trabalho, não devendo restar caixas abertas quando da abertura ao tráfego aeroportuário.

Caso seja necessário realizar remendos profundos foi prevista uma quantidade de BGS para executar base e sub-base nessas patologias, devendo para a sua execução serem

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	67	0

respeitados os preceitos descritos nas normas DER/PR ES-P 05/05 e DER/SP ET-DE-P00/008.

4.8.5. Controle dos serviços

4.8.5.1. Controle dos insumos

Devem ser os mesmos descritos no presente TR para pintura de ligação e mistura asfáltica a quente.

4.8.5.2. Controle de execução

O controle da execução de remendos superficiais e profundos, trincas, fissuras, exsudações, escorregamentos e outros reparos isolados, devem ser visuais.

4.8.6. Medição e pagamento

Os serviços executados em conformidade com as normas devem ser medidos de acordo com as seguintes disposições gerais:

- O cálculo da quantidade da mistura asfáltica, em toneladas, resulta do produto da área da caixa (m²) pela espessura média da camada executada, multiplicado pelo valor da massa específica da mistura asfáltica compactada;
- A fresagem deve ser medida em metros cúbicos da área reparada, sendo a mesma
- A pintura de ligação deve ser medida em metros quadrados, de acordo com a área efetivamente pintada;
- A quantidade de materiais asfálticos, em toneladas, deve ser a aplicada e seu transporte calculado com base na distância entre o fornecedor e os depósitos da obra.

O pagamento será efetuado pelos serviços executados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, sendo efetuado de acordo com o preço unitário pactuado no orçamento.

4.9. REJUVENESCIMENTO DO PAVIMENTO

4.9.1. Objetivo

A presente especificação fixa as condições de execução e controle de revestimento por rejuvenescedor/impermeabilizante/selante asfáltico, que consiste no espalhamento de uma mistura, em consistência fluida e em proporções adequadas, com características de penetração na superfície de um pavimento asfáltico existente. Este serviço será executado na área indicada no desenho CG.04/105.05/00569/00.

A finalidade da aplicação do produto é o aumento da vida remanescente do pavimento, evitando a desagregação do CAUQ e impermeabilizando a capa asfáltica.

4.9.2. Material

O material a ser utilizado deverá apresentar, após a aplicação, uma aparência homogênea de coloração escura (preta), textura uniforme no acabamento final e firmemente aderido à superfície.

O agente enegrecedor poderá ser piche de alcatrão mole, resíduo de petróleo craqueado, aromático, silicone, amina alifática, negro de fumo ou 0,01 - 2,0% em peso de condicionador de aplainamento de pavimento para dar o efeito desejado de conservação de pavimento.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	68	0

Deverá apresentar consistência fluida de forma a facilitar o espalhamento e permitir a maior penetração nos vazios da superfície, revitalizando o aglomerante do asfalto.

As características básicas do produto consistem em penetração no pavimento de, no mínimo, ¼ polegada, capaz de alterar os parâmetros de viscosidade (cinemática e absoluta) no mínimo em 20% (redução) e nos parâmetros de ductilidade (ampliação) de 20%, tornando o pavimento da área tratada virtualmente impermeável. Deverá resistir à penetração de água, combustíveis, inclusive combustível de aviação (querosene) e óleos lubrificantes, e não alterar a seção do pavimento.

4.9.3. Descrição dos serviços

4.9.3.1. Preparação da superfície

Antecedendo à aplicação do rejuvenescedor, a superfície deve estar limpa, sem detritos, poeira, graxa, óleo ou outros materiais que possam trazer prejuízo ao resultado final.

As Irregularidades e desagregações superficiais localizadas devem ser previamente corrigidas, devendo as trincas com abertura superior a 8,0 (oito) milímetros deverão ser seladas com emulsão asfáltica antes dos serviços.

4.9.3.2. Aplicação

Não será admitido o espalhamento manual. Toda a aplicação do rejuvenescedor se dará com o uso de processo contínuo mecanizado apropriado.

O equipamento de aplicação deverá ser dotado de um sistema capaz de regular automaticamente a vazão do produto relacionado à velocidade do veículo obtendo-se dessa forma o máximo de homogeneidade no produto aplicado.

4.9.3.3. Cura

Considera-se uma superfície asfáltica curada aquela ao ser liberada para o tráfego de aeronaves, não apresentar qualquer tipo de falha (marca de pneus).

O rejuvenescedor deverá ser capaz de estabelecer um tempo de cura, entre aplicação e liberação, não superior a 03 (três) horas.

4.9.4. Controle dos serviços

4.9.4.1. Controle dos insumos

Só poderão ser aplicados se acompanhados de documento da fabricante indicando a procedência e qualidade do material.

4.9.4.2. Controle de execução

O controle da execução deve ser visual, atentando para a coloração final do produto, presença de trincas ou outras falhas, que devem ser prontamente corrigidas.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	69	0

4.9.5. Critérios de Medição e Pagamento

Os serviços serão medidos por metro quadrado de material aplicado. Deverão estar incluídos no preço unitário: mão de obra necessária à limpeza do pavimento, o fornecimento do agente rejuvenescedor, seu armazenamento, o transporte, a aplicação e a cura.

4.10. ANCORAGENS DO PÁTIO DE AVIAÇÃO GERAL

4.10.1. Objetivo

A presente especificação tem como objetivo orientar os serviços de substituição das argolas de amarração (tie-down) das ancoragens do pátio de aviação geral.

Serão compreendidos nesse serviço: o enchimento dos furos das ancoragens antigas com CAUQ; escavação, implantação de nova argola de amarração e concretagem da nova posição.

Os locais que serão restaurados por essa técnica estão indicados na planta CG.04/105.05/00569/00.

4.10.2. Materiais

Para o enchimento dos furos das antigas posições de ancoragens será utilizado CAUQ, podendo ser o mesmo do item 4.3.

O concreto de cimento Portland utilizado para ancorar a barra de amarração deverá ter resistência a compressão aos 28 (vinte e oito) dias de 35 (trinta e cinco) MPa e slump de pelo menos 8,0 (oito). O concreto deverá respeitar os preceitos da norma NBR 6118:2003.

As argolas de amarração deverão ser barras corrugadas de aço tipo CA-50, totalmente aderidas ao concreto, posicionadas e dobradas de acordo com o detalhe do desenho CG.04/105.05/00569/00.

4.10.3. Equipamentos

Para execução dos serviços, devem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Betoneira para confecção do concreto;
- No caso de concreto comprado de usina, caminhões betoneira para lançamento do concreto;
- Vibrador elétrico para adensamento;
- Equipamentos para o enchimento com CAUQ, conforme item 4.8;
- Ferramentas manuais diversas.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	70	0

4.10.4. Descrição dos serviços

O enchimento dos furos das antigas ancoragens será feito com preenchimento de CAUQ até o nível do pavimento, com compactação leve (com soquete ou placa vibratória). Se for conveniente, a CONTRATADA poderá adotar os mesmos procedimentos descritos no item 4.8.

Para a instalação das novas barras de amarração primeiro será feita a escavação dos furos, com as dimensões descritas no projeto CG.04/105.05/00569/00. Esta poderá ser manual ou mecanizada.

Após a execução dos furos, será instalada a barra com as argolas de amarração, tendo o cuidado de mantê-la aprumada e fixa. Para tal será executada uma fôrma de acordo com o detalhe descrito no projeto CG.04/105.05/00569/00.

Por fim, o furo será preenchido com concreto de cimento Portland. Deverão ser observados os preceitos da norma NBR 6118:2003 para o adensamento, lançamento e cura.

4.10.5. Controle dos serviços

4.10.5.1. Controle dos insumos

O CAUQ usado no enchimento dos furos deverá ser controlado de acordo com as especificações do item 4.8.

A resistência do concreto à compressão simples será verificada em corpos de prova cilíndricos, moldados no local da concretagem e submetidos à cura até o momento da determinação de sua resistência aos 3, 7 e 28 dias, de acordo com a norma NBR 5739.

Devem ser moldados, no mínimo 02 (dois) corpos de prova para cada 10 m³ de concreto, caracterizando uma amostra.

As argolas de amarração deverão ser dobradas ou confeccionadas de acordo com o detalhe descrito na CG.04/105.05/00569/00.

4.10.5.2. Controle de execução

O controle da execução deverá ser visual, observando a planicidade e dimensões dos pontos de ancoragens.

4.10.6. Medição e pagamento

Os serviços executados em conformidade com as normas devem ser medidos de acordo com as seguintes disposições gerais:

- CAUQ: será medido em toneladas;
- Barras de amarração: serão medidas em kg de aço aplicado;
- Concreto de cimento: será medido em metros cúbicos, da mesma forma da escavação;
- As fôrmas serão medidas em metros quadrados.

O pagamento será efetuado pelos serviços executados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, sendo efetuado de acordo com o preço unitário pactuado no orçamento.

CÓDIGO DO DOCUMENTO			FOLHA	REV.
CG.02	105.99	000565/00	71	0

4.11. LIMPEZA DA OBRA

Deverá ser efetuada a limpeza geral da obra, diariamente após a jornada de trabalho, com total remoção dos materiais excedentes, ferramentas, ou quaisquer tipos de utensílios, que possam estar dentro das áreas de movimentação de aeronaves. Essa limpeza deve ser acompanhada pelos fiscais de pátio do SBCG.

Para a limpeza das superfícies que receberão a pintura, exceto a área de fresagem, deverão ser usadas, preferencialmente, as vassouras rotativas mecanizadas. Entretanto, nessas áreas, poderá ser utilizada varrição manual vigorosa ou jato de ar comprimido.

É recomendável que a CONTRATADA mantenha 02 (duas) mini-escavadeiras (bobcats) para a limpeza das superfícies após os serviços diários.