
Aprovação: Portaria nº 2072, de 11 de agosto de 2016. [Revisão A]
Portaria nº XXXX, de XX de xxxxx de 20XX. [Revisão B]

Assunto: Monitoramento da irregularidade longitudinal, atrito e **Origem:** SIA
macrotextura do pavimento da pista pouso e decolagem

1. OBJETIVO

1.1 Esta Instrução Suplementar – IS tem o objetivo de esclarecer, detalhar e orientar a aplicação dos requisitos dispostos nos parágrafos 153.205(f), 153.205(g) e 153.205(h) do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº 153.

2. REVOGAÇÃO – N/A

3. FUNDAMENTOS

- 3.1 Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 153: Aeródromos – operações, manutenção e resposta à emergência.
- 3.2 Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, artigo 14 e seguintes.

4. TERMOS E DEFINIÇÕES

4.1 Para efeito desta IS, são válidos os termos e as definições apresentados na seção 153.1 do RBAC nº 153.

5. ESTRUTURA DO DOCUMENTO

5.1 Esta IS está estruturada da seguinte forma:

- 5.1.1 Os itens que detalham o cumprimento de requisito trazem, no início do parágrafo, a notação “FC” (Forma de Cumprimento), seguida do parágrafo do RBAC a que correspondem. Sua observância é obrigatória, mas pode o administrado submeter à aprovação da Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária (SIA) – previamente à sua adoção – meio ou procedimento alternativo, na forma prevista na Resolução ANAC nº 30, artigo 14, § 1º e 2º;
- 5.1.2 Sempre que um item for classificado como “FC” (Forma de Cumprimento), todos os seus subitens, exceto aqueles que tratarem expressamente de uma recomendação, fazem parte do conjunto de informações que compõem a forma de cumprimento;
- 5.1.3 Os itens que se iniciam com a notação “Recomendação”, apesar de não trazerem comando

obrigatório, representam as práticas que a ANAC entende como desejáveis para o aumento da segurança e da eficiência das operações, merecendo os melhores esforços dos administrados para sua consecução;

- 5.1.4 Sempre que um item for classificado como “Recomendação”, todos os seus subitens fazem parte do conjunto de informações que compõem a recomendação;
- 5.1.5 Os demais itens trazem orientações e esclarecimentos – algumas vezes com exemplos – para o melhor entendimento do conteúdo do RBAC e desta IS.

6. IRREGULARIDADE LONGITUDINAL

6.1 Generalidades

- 6.1.1 O parágrafo 153.205(f) do RBAC nº 153 dispõe sobre o monitoramento da irregularidade longitudinal do pavimento.
- 6.1.2 O parágrafo 153.205(f)(1) do RBAC nº 153 requer que o operador de aeródromo avalie a irregularidade longitudinal do pavimento por meio de medições que representem numericamente o desvio da superfície do pavimento em relação a um plano de referência.
- 6.1.3 As frequências mínimas de medição da irregularidade longitudinal são definidas na Tabela 153.205-1 do RBAC nº 153.

6.2 Medição da irregularidade longitudinal

- 6.2.1 **[FC 153.205(f)(1)]** O operador de aeródromo deve monitorar a irregularidade longitudinal do pavimento por meio de medições com equipamento que permita a obtenção de valores expressos segundo a escala internacional de irregularidade (IRI – *International Roughness Index*).
- 6.2.1.1 A medição de irregularidade longitudinal do pavimento deve ser realizada ao longo de toda a extensão da pista, conforme definido na Tabela 1.

Tabela 1 - Localização das medições de irregularidade longitudinal

Letra do Código (vide RBAC nº 154) [1]	Localização da medição [2]	Quantidade Mínima [3]
A, B ou C	A 3m do eixo da pista	Uma vez de cada lado em relação ao eixo da pista
D, E ou F	A 3m e 6m do eixo da pista	Uma vez de cada lado em relação ao eixo da pista, para cada distância da coluna [2]

- 6.2.1.2 O equipamento a ser utilizado nas medições de irregularidade deve ser:
- aferido e calibrado conforme orientações do fabricante; e
 - capaz de realizar pelo menos 4 (quatro) linhas de medição de irregularidade para cada faixa de 3 m (três metros) de pavimento.
- 6.2.1.3 Aeródromos que obtiverem resultados de medição de IRI menor ou igual a 2,0 m/km (dois

metros por quilômetro) podem realizar a próxima medição na frequência estabelecida na Tabela 153.205-1 do RBAC nº 153 acrescida de 12 (doze) meses.

- 6.2.1.4 **[FC 153.205(f)(1)(i)]** A cada medição da irregularidade longitudinal do pavimento, o operador de aeródromo deve encaminhar à ANAC um relatório nos moldes do Apêndice C desta Instrução Suplementar.
- 6.2.2 **[FC 153.205(f)(4)]** O parâmetro de irregularidade longitudinal do pavimento, segundo a escala internacional de irregularidade, deve ser igual ou inferior a 2,5 m/km (dois vírgula cinco metros por quilômetro), reportado a cada 200 m (duzentos metros).
- 6.2.3 **[FC 153.205(f)(5)]** Quando o IRI for superior ao parâmetro de referência disposto no parágrafo 6.2.2 deste Regulamento, o operador de aeródromo deve informar à ANAC, juntamente com o envio do relatório de medição da irregularidade longitudinal do pavimento, quais ações foram ou serão adotadas para restabelecer valores que atendam ao requisito previsto no parágrafo 6.2.2.

7. ATRITO

7.1 Generalidades

- 7.1.1 O parágrafo 153.205(g) do RBAC nº 153 dispõe sobre o monitoramento do coeficiente de atrito do pavimento.
- 7.1.2 O parágrafo 153.205(g)(1) do RBAC nº 153 requer que o operador de aeródromo avalie o coeficiente de atrito do pavimento por meio de medições dinâmicas que representem numericamente o coeficiente de atrito entre pneu e pavimento.
- 7.1.3 As frequências mínimas de medição de atrito são definidas na Tabela 153.205-2 do RBAC nº 153.

7.2 Medição do coeficiente de atrito

- 7.2.1 **[FC 153.205(g)(1)]** O operador de aeródromo deve monitorar o coeficiente de atrito do pavimento por meio de medições, utilizando um dos equipamentos listados na Tabela 2.
- 7.2.1.1 O valor do coeficiente de atrito do pavimento deve ser igual ou superior aos parâmetros estabelecidos na Tabela 2, em função do tipo de equipamento de medição (coluna [1]) e respectivas condições (colunas [2] a [5]).
- a) Admite-se tolerância de 2,5% (dois vírgula cinco por cento) sobre os valores do coeficiente de atrito.

Tabela 2 – Parâmetros de coeficiente de atrito por tipo de equipamento de medição

Equipamento [1]	Pneu		Velocidade do ensaio (km/h) [4]	Profundidade da lâmina d'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

Equipamento [1]	Pneu		Velocidade do ensaio (km/h) [4]	Profundidade da lâmina d'água simulada (mm) [5]	Coeficiente de atrito	
	Tipo [2]	Pressão (kPa) [3]			Nível de manutenção [6]	Nível mínimo [7]
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

7.2.1.2 O equipamento a ser utilizado nas medições de atrito deve ser:

- aferido e calibrado conforme orientações do fabricante; e
- capaz de adquirir e registrar valores de atrito em intervalo máximo de 10 m (dez metros).

7.2.1.3 A medição de atrito deve ser iniciada pela cabeceira com maior quantidade de pousos, em toda a extensão operacional da pista, excetuando-se os trechos para aceleração e desaceleração do equipamento de medição, e considerando:

- a aeronave com maior letra do código em operação, conforme indicado na coluna [1] da Tabela 3;
- alinhamentos paralelos ao eixo da pista, conforme localização especificada na coluna [2] da Tabela 3; e
- quantidades mínimas de medições, segundo especificado na coluna [3] da Tabela 3.

Tabela 3 - Localização das medições de atrito

Letra do Código (vide RBAC nº 154) [1]	Localização da medição [2]	Quantidade Mínima [3]
A, B ou C	A 3m do eixo da pista	Uma vez de cada lado em relação ao eixo da pista
D, E ou F	A 3m e 6m do eixo da pista	Uma vez de cada lado em relação ao eixo da pista, para cada distância da coluna [2]

7.2.1.4 **[FC 153.205(g)(1)(i)]** A cada medição do coeficiente de atrito do pavimento, o operador de aeródromo deve encaminhar à ANAC um relatório nos moldes do Apêndice A desta

Instrução Suplementar.

- 7.2.2 **[FC 153.205(g)(5)]** Os parâmetros de referência, nível de manutenção e nível mínimo, para a medição de atrito estão dispostos no parágrafo 7.2.1.1.
- 7.2.3 **[FC 153.205(g)(6)]** Quando o valor do coeficiente de atrito for inferior ao nível de manutenção indicado na coluna [6] da Tabela 2, o operador de aeródromo deve informar à ANAC, juntamente com o envio do relatório de medição de atrito, quais ações foram ou serão adotadas para restabelecer valores iguais ou superiores ao nível de manutenção.
- 7.2.4 **[FC 153.205(g)(7)]** Quando o valor do coeficiente de atrito for inferior ao nível mínimo indicado na coluna [7] da Tabela 2, o operador de aeródromo deve:
- adotar ações com vistas a manter a segurança operacional, considerando-se metodologia de gerenciamento do risco à segurança operacional;
 - adotar ações para restabelecer valores iguais ou superiores ao nível de manutenção; e
 - solicitar a expedição de NOTAM contendo informação de que a pista de pouso e decolagem contém trecho(s) passível(eis) de estar(em) escorregadio(s) quando molhado(s), com a localização e extensão do(s) trecho(s) da pista que apresenta(m) valor do coeficiente de atrito inferior ao mínimo.

8. MACROTEXTURA

8.1 Generalidades

- 8.1.1 O parágrafo 153.205(h) do RBAC nº 153 dispõe sobre o monitoramento da profundidade da macrotextura do pavimento.
- 8.1.2 O parágrafo 153.205(h)(1) do RBAC nº 153 requer que o operador de aeródromo avalie a profundidade de macrotextura do pavimento por meio de medições que representem numericamente a profundidade média da macrotextura da superfície do pavimento.
- 8.1.3 As frequências mínimas de medição de macrotextura são definidas na Tabela 153.205-3 do RBAC nº 153.

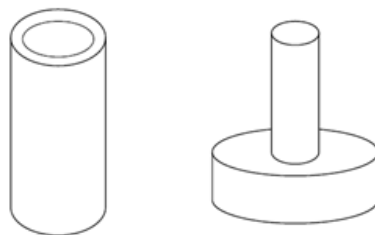
8.2 Medição da macrotextura

- 8.2.1 **[FC 153.205(h)(1)]** O operador de aeródromo deve monitorar a profundidade da macrotextura do pavimento por meio de medições, conforme ensaio volumétrico tipo mancha de areia descrito na seção 8.3.
- 8.2.1.1 A profundidade da macrotextura do pavimento deve ser medida:
- em toda a extensão operacional da pista;
 - em áreas do pavimento onde não existam ranhuras transversais (*grooving*);
 - em áreas localizadas a 3 m (três metros) do eixo da pista, e de forma alternada a cada 100 m (cem metros), à esquerda e à direita do eixo; e
 - com, no mínimo, 3 (três) medições para cada área.

- 8.2.1.2 **[FC 153.205(h)(1)(i)]** A cada medição de macrotextura do pavimento, o operador de aeródromo deve encaminhar à ANAC um relatório nos moldes do Apêndice B desta Instrução Suplementar.
- 8.2.2 **[FC 153.205(h)(5)]** O operador de aeródromo deve manter a profundidade média da macrotextura maior ou igual a 0,60 mm (sessenta centésimos de milímetro) para pista de pouso e decolagem em operação.
- 8.2.3 **[FC 153.205(h)(6)]** Quando a profundidade média da macrotextura for inferior ao indicado no parágrafo 8.2.2, o operador de aeródromo deve informar à ANAC, juntamente com o envio do relatório de medição de macrotextura, quais ações foram ou serão adotadas para restabelecer valores que atendam ao requisito, além de:
- adotar ações com vistas a manter a segurança operacional, considerando-se metodologia de gerenciamento do risco à segurança operacional;
 - avaliar se a profundidade média de água excede 3 mm (três milímetros) em uma região de 150 m (cento e cinquenta metros) de comprimento por 12 m (doze metros) de largura na porção central em relação ao eixo da pista; e
 - adotar ações corretivas se a condição descrita no parágrafo 8.2.3(b) for observada, a fim de garantir que a pista tenha drenagem suficiente para não acumular água acima do limite citado.

8.3 **Método da mancha de areia para medição da textura superficial de pavimentos**

- 8.3.1 Consiste no espalhamento uniforme de um volume conhecido de areia sobre uma área da superfície do pavimento da pista de pouso e decolagem, e na determinação da distância média entre os picos e vales da macrotextura do pavimento (profundidade da macrotextura) mediante a divisão do volume de areia utilizado pela área de espalhamento.
- 8.3.2 O equipamento utilizado consiste em um cilindro metálico com volume interno de 24cm³ (vinte e quatro centímetros cúbicos) e de um espalhador tipo carimbo manual (vide Figura 01). A areia a ser utilizada deve possuir granulometria contida entre as peneiras nº 50 e nº 100 (conforme classificação da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT), isto é, passando na peneira nº 50 e sendo retida pela peneira nº 100.



Cilindro Metálico Carimbo (espalhador)

Volume = 24 cm³

Figura 1 – Equipamentos utilizados no ensaio tipo mancha de areia.

- 8.3.3 Para efetuar a medição, o cilindro metálico deve ser enchido completamente com a areia especificada. Derrama-se a areia do cilindro sobre o local escolhido do pavimento e espalha-se a areia o mais uniformemente possível sobre a superfície do pavimento, procurando formar uma figura geométrica conhecida, por exemplo, um círculo. Feito isso, o próximo passo é o

cálculo da área dessa figura geométrica, sendo que o instrumento utilizado para medir as dimensões da referida figura geométrica deve ter precisão milimétrica.

- 8.3.4 Observada a compatibilidade entre unidades de medidas adotadas, o cálculo da profundidade média da macrotextura da superfície do pavimento deve ser realizado a partir das seguintes equações:

$$\text{Profundidade da macrotextura de cada medição}_{(i)} = \frac{\text{Volume de areia}_{(i)}}{\text{Área coberta pela areia}_{(i)}} \quad (1)$$

$$\text{Profundidade da macrotextura} = \frac{\text{Soma das profundidades da macrotextura de cada medição}_{(i)}}{\text{Número total de medições realizadas de cada área}} \quad (2)$$

$$\text{Profundidade média da macrotextura} = \frac{\text{Soma das profundidades da macrotextura em cada terço}}{\text{Número total de áreas de medição em cada terço}} \quad (3)$$

- 8.3.5 No mínimo três tomadas de profundidade da macrotextura de cada medição, conforme a equação (1), devem ser realizadas nas áreas consideradas deterioradas. Um maior número de tomadas deve ser feito sempre que deficiências da macrotextura superficial do pavimento forem observadas.

9. APÊNDICES

- 9.1 Apêndice A – Modelo de relatório de medição de atrito.
- 9.2 Apêndice B – Modelo de relatório de medição de macrotextura.
- 9.3 Apêndice C – Modelo de relatório de medição de irregularidade longitudinal – IRI.

10. DISPOSIÇÕES FINAIS

- 10.1 Os casos omissos serão dirimidos pela ANAC.
- 10.2 Esta IS entra em vigor em XX de XXXXX de 2020.