

AVALIAÇÃO DA MACROTEXTURA DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE BOA VISTA ATLAS BRASIL CANTANHEDE, EM RORAIMA

VITÓRIA SANTOS ARAÚJO^{1*}

¹Engenheira Civil (Especialista em Auditoria, Avaliações e Perícias em Engenharia) / Estudante de Engenharia Elétrica (UFRR), Boa Vista-RR, vsa.engenharia@outlook.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O setor aeroportuário apresenta uma elevada demanda no que diz respeito a transporte de cargas e passageiros. Diante disso, existem órgãos reguladores que monitoram e fiscalizam a infraestrutura aeroportuária proporcionando maior segurança aos usuários. Dessa forma, se faz necessário o monitoramento e a manutenção das pistas de pouso e decolagem. Um dos meios de monitoramento de pavimentos aeroportuários é a avaliação da macrotextura. O presente artigo analisa a macrotextura obtida a partir dos resultados do Ensaio de Mancha de Areia, regulamentado pela IS N° 153.205-001 (ANAC/2016), realizado no Aeroporto Internacional de Boa Vista Atlas Brasil Cantanhede (RR). De acordo com a ANAC, o mínimo aceitável para a profundidade média de macrotextura de uma pista de pouso e decolagem em operação é de altura de areia de 0,60 mm. Os valores obtidos mostram que nenhum dos pontos ensaiados apresentaram profundidades abaixo do valor mínimo de 0,60 mm, com a maior parte dos valores acima de 1,20 mm, ou seja, cerca de 72 % dos pontos apresentaram profundidade média de macrotextura classificada como “muito aberta”. Portanto, conclui-se que, nos 1300 m de pista analisados, o pavimento não apresenta risco de derrapagem.

PALAVRAS-CHAVE: Aeroporto, Segurança, Macrotextura, Rugosidade de pista.

EVALUATION OF THE MACROTEXTURA OF THE LANDING AND TAKE-OFF RUNWAY OF THE BOA VISTA INTERNATIONAL AIRPORT ATLAS BRASIL CANTANHEDE, IN RORAIMA

ABSTRACT: The airport sector has a high demand for freight and passenger transportation. Given this, there are regulatory bodies that monitor and supervise the airport infrastructure, providing greater security to users. In this way, it is necessary to monitor and maintain runways. One of the means of monitoring and maintaining airport pavements is the evaluation of macrotexture. The present article analyzes the macrotexture obtained from the results of the Sand Stain Test, regulated by IS No. 153.205-001 (ANAC / 2016), carried out at the International Airport of Boa Vista Atlas Brasil Cantanhede (RR). According to the ANAC, the minimum acceptable for the average depth of macrotexture of a landing runway in operation is of sand height of 0.60 mm. The values obtained show that none of the points tested had depths below the minimum value of 0.60 mm, with most values above 1.20 mm, that is, about 72% of the points had a mean depth of macrotexture classified as "Very open". Therefore, it is concluded that, in the 1300 m of track analyzed, the pavement does not present a risk of skidding.

KEYWORDS: Airport. Safety. Monitoring. Macrotextura. Runway roughness.

INTRODUÇÃO

O modal de transporte aéreo surgiu no Brasil na década de 1920. Entre 1920 e 1960 houve uma grande demanda pelo transporte aéreo devido ao crescimento e diversificação da economia brasileira nesse período. A partir dessa época, o modal aéreo no Brasil teve muitos avanços, em infraestrutura, equipamentos, atendimento, e etc. Em 2015, segundo uma pesquisa do Portal Brasil, o país registrou

96,2 milhões de passageiros em voos domésticos e 21,6 milhões em voos internacionais. A pesquisa ainda aponta que nos últimos 10 anos houve um crescimento de 118% de passageiros, transportados no Brasil, com destinos nacionais e internacionais.

Tendo em vista, a elevada demanda do setor aeroportuário, tem-se a necessidade de estudos que avaliem a relação entre o pneu e o pavimento das pistas dos aeroportos, levando em consideração a segurança dos usuários. Dessa forma, a manutenção das pistas de pouso e decolagem das aeronaves se torna essencial para se evitar a ocorrência de acidentes. Um dos meios de monitoramento deste tipo de pavimento é a medição de atrito e avaliação da macrotextura, no qual, ambos, apresentam como resultado o nível de aderência pneu-pavimento.

Pesquisas do Portal de Notícias da Globo (2009) apontavam que a maioria dos acidentes aéreos ocorriam durante o pouso, com uma média de 50,39%, sendo assim, uma informação importante no que diz respeito ao nível de aderência pneu-pavimento. É fato que, a falta de manutenção nas pistas dos aeroportos ocasiona maiores riscos de acidentes, tendo em vista que, muitos acidentes envolvendo o modal aéreo, ocorrem na pista.

Visando a segurança aeroportuária, a ANAC (Agência Nacional da Aviação Civil) possui normas regulamentadoras para a operação e manutenção nos aeroportos brasileiros, com definições, parâmetros de operação e manutenção.

A ANAC tem como objetivo promover a segurança da aviação civil e estimular a concorrência e a melhoria da prestação dos serviços no setor. Além de elaborar normas, certificar empresas, oficinas, escolas, profissionais da aviação civil, aeródromos e aeroportos e fiscalizar as operações de aeronaves, de empresas aéreas, de aeroportos e de profissionais do setor e de aeroportos, com foco na segurança e na qualidade do transporte aéreo.

Neste contexto, o objetivo do presente artigo é avaliar a pista de Pouso e Decolagem do Aeroporto Internacional de Boa Vista Atlas Brasil Cantanhede para verificar se os parâmetros de macrotextura estão de acordo com os parâmetros de segurança exigidos pela legislação da ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), conforme estabelece o item 9 (h) da RBAC nº 153 - Emenda nº 01, de 14 de julho de 2016.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa de campo foi realizada no Aeroporto Internacional de Boa Vista Atlas Brasil Cantanhede, localizado em Boa Vista, Estado de Roraima. A Figura 1, a seguir, apresenta a entrada do aeroporto.

Figura 1. Local da pesquisa de campo



Fonte: ARAÚJO, Vitória Santos (2017)

Com a finalidade de analisar e avaliar a macrotextura na pista de pouso e decolagem do Aeroporto Internacional de Boa Vista, a metodologia utilizada foi o Ensaio de Mancha de Areia, regulamentado pela IS Nº 153.205-001 de 2016.

Os procedimentos aplicados nos testes pelo Método da Mancha de Areia estão em conformidade com o Manual de Procedimentos elaborado em consonância com a IAC 4302/2011, conforme descrito nos passos a seguir.

- a) Passo 1: Foi espalhado de forma uniforme a areia do interior do cilindro metálico com o auxílio do carimbo espalhador, em área escolhida do pavimento em avaliação.

- b) Passo 2: A medida do volume de areia graduada foi realizada com o cilindro de metal, que possui volume definido em 24 cm³.
- c) Passo 3: Após o espalhamento da areia sobre a superfície do pavimento de modo a obter uma figura geométrica similar a um círculo, fez-se a medição de 4 medidas com o auxílio da régua de aço, para calcular a área da mancha de areia.
- d) Passo 4: O passo 1 foi efetuado 3 (três) vezes, ou seja, foram obtidas 3 (três) medições da profundidade da textura do pavimento em avaliação, a fim de se obter a Profundidade Média da Textura da Superfície do Pavimento avaliado.
- e) Passo 5: As medições da textura foram realizadas a cada 100 (cem) metros de pista, em pontos a 3 (três) metros da linha central da pista, alternando entre os lados esquerdo e direito, com ponto inicial a 100 (cem) metros de qualquer uma das cabeceiras da pista.
- f) Passo 6: Após a realização das medições na pista, foram calculadas as *Profundidades da Textura Superficial* e também, a *Profundidade Média da Textura* do Pavimento em avaliação.

No total foram realizados 39 (trinta e nove) ensaios distribuídos em 13 (treze) pontos da pista, alternando três metros a esquerda e a direita, em relação ao eixo da pista. O resultado da macrotextura considerado, para cada ponto, foi tomado como a média dos 3 (três) ensaios realizados. O equipamento utilizado na realização do ensaio de macrotextura é dotado de um espaço medidor do volume de areia indicado para o ensaio (24 cm³). A areia utilizada na pesquisa é de granulometria compreendida entre as peneiras 50 mm e 100 mm, conforme prevê a metodologia adotada pela ANAC.

A Figura 2, a seguir, apresenta a medição do diâmetro da mancha obtida em um dos ensaios realizados.

Figura 2. Régua de aço e cilindro integrado ao carimbo espalhador na pista em avaliação



Fonte: ARAÚJO, Vitória Santos (2017)

A avaliação da macrotextura foi realizada por meio das equações a seguir:

$$\text{Área da mancha de areia (A)} = \frac{(D)^2\pi}{4}, (D \text{ em mm, } A \text{ em mm}^2) - \text{Equação 1}$$

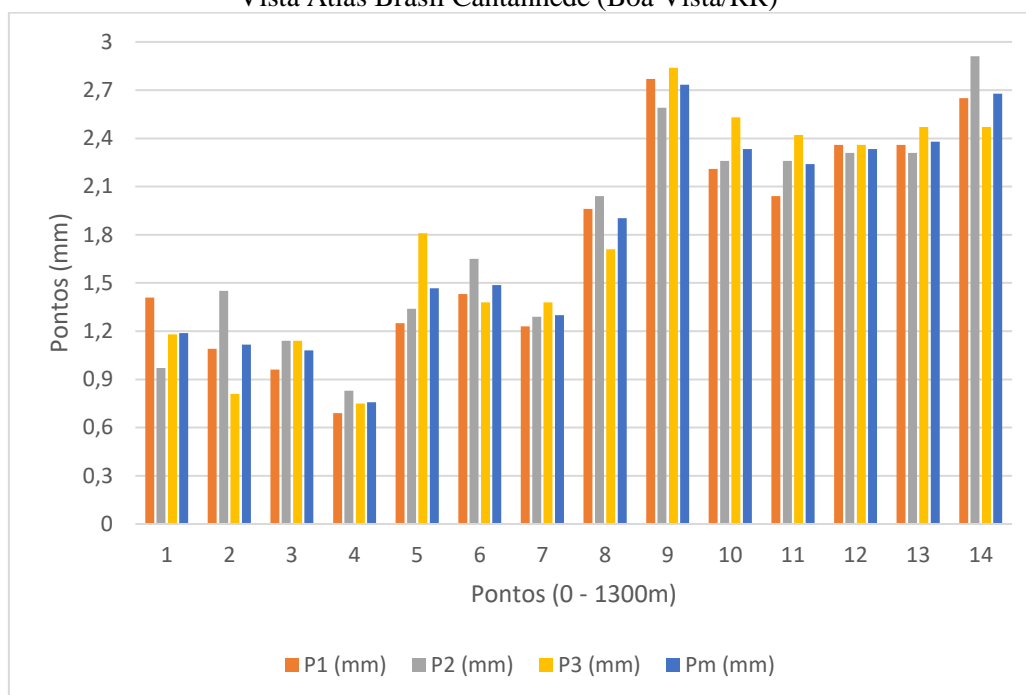
$$\text{Volume de areia (V)} = 24.000\text{mm}^3(\text{padronizado}) - \text{Equação 2}$$

$$\text{Profundidade da Textura (P)} = \frac{V}{A} (\text{mm}) - \text{Equação 3}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Gráfico 1 mostra os resultados obtidos de altura média de areia, por meio dos dados adquiridos no Ensaio de Mancha de Areia, realizado na pista de pouso e decolagem do Aeroporto Internacional de Boa Vista, em Roraima. O gráfico apresenta todas as profundidades obtidas através do ensaio e as Profundidades Médias da Textura.

Gráfico 1. Profundidades da Textura em 1300m da pista nº 8 do Aeroporto Internacional de Boa Vista Atlas Brasil Cantanhede (Boa Vista/RR)



Obs.: Os pontos de 1 a 14 representam, respectivamente, a dimensão da pista variando de 0m (Ponto 1) à 1300m (Ponto 14).
 Fonte: ARAÚJO, Vitória Santos (2017)

Fazendo-se um comparativo das profundidades médias obtidas e os valores que são parâmetros normatizados pela ANAC, pode-se classificar a Profundidade da Textura nos 1300m de pista. Um resumo desta análise mostra que mostra que: 3 (três) pontos obtiveram classificação *Aberta*, 1 (um) classificado como *Média* e 10 (dez) classificados como *Muito aberta*.

A Tabela 1 apresenta a classificação das profundidades médias obtidas neste estudo utilizando as Classificações de Macrotextura disponível em tabela na RBAC Nº 153 – Emenda Nº 01 (ANAC, 2016).

Tabela 1. Classificação a cada 100 metros da pista nº 8 do Aeroporto Internacional de Boa Vista Atlas Brasil Cantanhede, RR

Pontos (m)	Pm (mm)	Classificação
0 m	1,187	Aberta
100 m	1,117	Aberta
200 m	1,080	Aberta
300 m	0,757	Média
400 m	1,467	Muito Aberta
500 m	1,487	Muito Aberta
600 m	1,300	Muito Aberta
700 m	1,903	Muito Aberta
800 m	2,733	Muito Aberta
900 m	2,333	Muito Aberta
1000 m	2,240	Muito Aberta
1100 m	2,333	Muito Aberta
1200m	2,380	Muito Aberta
1300 m	2,677	Muito Aberta

Fonte: ARAÚJO, Vitória Santos (2017)

CONCLUSÃO

Conforme estabelece a normativa da ANAC, é possível verificar que nenhum dos pontos pesquisados apresentou, no ensaio de mancha de areia, profundidades abaixo de 0,60 mm, pelo contrário, a maior parte dos valores foi acima de 1,20 mm, ou seja, aproximadamente 72% dos pontos onde foram realizados a medição possui profundidade de macrotextura classificada como “muito aberta”.

Analisando os valores obtidos em 1300 m de pista, pode-se concluir que, esse trecho utilizado para o estudo não possui riscos de derrapagem e que estão dentro dos parâmetros mínimos exigidos pela ANAC.

De um modo geral para alguns trechos pesquisados, principalmente nos pontos em que o resultado de mancha de areia apresentou resultados acima de 1,2mm recomenda-se o recapeamento, pois nestes pontos, pode haver infiltração de água para camadas subjacentes do pavimento, o que a médio prazo leva a aceleração de patologias, como trincas, desgastes, dentre outros.

REFERÊNCIAS

- ANAC (AGÊNCIA NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL). ABNT. RBAC Nº 153 - EMENDA nº 01: AERÓDROMOS – OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E RESPOSTA À EMERGÊNCIA. Brasília, 2016. 96 p.
- ANAC (AGÊNCIA NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL). IS Nº 153.205-001 – Orientações para a execução do ensaio volumétrico tipo mancha de areia e para a elaboração de relatórios de medição de condições operacionais. Brasília, 2016. 19 p.
- BALBO, José Tadeu. Pavimentação asfáltica: materiais, projetos e restauração. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- DNIT. Manual de pavimentação. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA – INFRAERO. Manual de Procedimentos Operacionais e Executivos para Medição de Atrito, de Macrotextura e Remoção de Borracha nas Pistas de Pouso e Decolagem dos Aeroportos. Brasília, 2007.
- G1 – Portal de Notícias da Globo. Veja estatísticas de acidentes aéreos no mundo. Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 15 jun. 2017.
- PORTAL BRASIL. Setor aéreo transportou 117,8 milhões de passageiros em 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2016>>. Acesso em: 14 jun. 2017.
- QUIRINO, Marina Eiza Pacífico. Recuperação de Pavimentos Flexíveis em Áreas de Taxiamento de Aeronaves – Um estudo de caso da pista FOX-2 do Aeroporto Internacional Tancredo Neves/MG. 2013. 79 p. Monografia (Curso de Especialização em Construção Civil). Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Minas Gerais, 2013.
- SPECHT, Luciano P., ROZEK, Thiago, HIRSCH, Fábio, SANTOS, Reginaldo T. dos. Avaliação da macrotextura de pavimentos através do ensaio de mancha de areia. Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Ijuí/RS, 2007.