

Alerta aos Operadores de Aeródromo

nº 002/2015

Data: 21/07/2015 (retificado em 22/07/2015)
Assunto: Procedimentos para verificação de presença de lâmina d'água em pista de pouso e decolagem.
Contato: manutencao.gops@anac.gov.br – tel. (61) 3314-4466 e (61) 3314-4417

1. Objetivo

Este Alerta visa apresentar procedimentos que podem ser adotados pelos operadores de aeródromo para mitigação do risco ocasionado pela presença de lâmina d'água em pistas de pouso e decolagem.

2. Contexto

A presença de lâmina d'água em pistas de pouso e decolagem pode representar perigo às operações nos aeródromos, devido à ocorrência de um fenômeno conhecido como hidroplanagem ou aquaplanagem.

A hidroplanagem é um fenômeno que ocorre quando os pneus da aeronave, ao passarem sobre um filme de fluido (normalmente água), perdem o contato com a pista de pouso e decolagem, resultando em perda do controle direcional da aeronave.

Fisicamente, o fenômeno da hidroplanagem se inicia no ponto onde a elevação hidrodinâmica sob os pneus equivale ao peso do veículo conduzido sobre as rodas. A partir desse ponto, qualquer aumento da velocidade acima desse valor crítico elevará completamente o pneu do pavimento, iniciando assim a hidroplanagem.

As condições para ocorrência da hidroplanagem estão relacionadas ao peso e à velocidade da aeronave, à pressão dos pneus, às características físicas da pista de pouso e decolagem e ao acúmulo de água na pista.

Diante do perigo e das consequências que envolvem esse fenômeno e, visando mitigar o risco decorrente do acúmulo de água na pista de pouso e decolagem, a *OACI – Organização da Aviação Civil Internacional* – estabelece, no item 2.4 da Parte 2 do *Doc. 9137, 4ª edição, 2002*, que medidas corretivas de manutenção devem ser adotadas sempre que for constatada depressão na pista de pouso e decolagem que permita empoçamento de água com lâmina superior a 3 mm de espessura, denominada “profundidade crítica de hidroplanagem”.

Adicionalmente, o Anexo 14 no item 2.9 determina que as condições da área de movimento, incluindo a presença de água na pista de pouso e decolagem, devem ser monitoradas e reportadas ao Serviço de Tráfego Aéreo (ATS) quando afetarem as operações das aeronaves a fim de que as partes envolvidas tomem as ações apropriadas, tanto para pouso quanto para decolagem.

Em termos nacionais, o RBAC 153, nos parágrafos 153.205(a), 153.203(c)(3) e 153.215 (a)(1), estabelece que o operador de aeródromo deve evitar que o acúmulo de água na superfície do sistema de pistas e pátio de estacionamento de aeronaves prejudique a segurança das operações aéreas e aeroportuárias. Para isso, o operador de aeródromo deve manter a pista de pouso e decolagem em condições operacionais visando à resistência à derrapagem, ao controle direcional das aeronaves e à integridade dos equipamentos aeronáuticos. Caso tais condições não possam ser atendidas, deve realizar uma avaliação técnica e de segurança operacional, tendo como possível ação por parte do operador de aeródromo a restrição operacional.

No que se refere ao monitoramento contínuo das condições da pista de pouso e decolagem o RBAC 153 estabelece, no parágrafo 153.205(e), que o operador de aeródromo deve manter a pista de pouso e decolagem livre de defeitos que alterem suas declividades transversais ou longitudinais originais, propiciando o acúmulo de água e a perda do controle direcional das aeronaves.

O parágrafo único do art. 22 da Resolução nº 236, de 5 de junho de 2012, estabelece que se a profundidade média de água exceder 3 mm numa região de 150 m de comprimento, considerando os 12 m centrais da largura da pista, o operador de aeródromo deve providenciar ações corretivas na referida região, a fim de garantir que a pista tenha drenagem suficiente para não acumular água acima de 3 mm.

Sendo assim, este Alerta tem o objetivo de propor procedimentos que visam ao monitoramento das condições da pista de pouso e decolagem de aeródromos, no que se refere à verificação da profundidade de lâmina d’água, para que o operador de aeródromo tenha condições de realizar avaliações técnicas e de segurança operacional, em situações em que a intensidade da chuva pode ocasionar a formação de lâmina d’água acima de 3 mm.

Diante desse contexto, recomenda-se que o operador de aeródromo elabore procedimento de classificação da condição de pista em função do acúmulo de água

mensurável sobre a mesma. Para tanto, quando não houver acúmulo de água mensurável na pista, esta poderá ser considerada:

- a) “Seca”: quando não houver precipitação;
- b) “Úmida”: quando houver precipitação.

Já quando houver acúmulo de água mensurável na pista, esta poderá ser considerada:

c) “Molhada¹”: Quando a intensidade de chuva na pista de pouso e decolagem for superior a 5 mm/h ou 1 mm em 12 minutos.

d) “Contaminada”: Quando a profundidade média de água sobre a pista for igual ou maior que 3 mm numa região de 150 m de comprimento por 12 m de largura na porção central em relação ao eixo da pista.

Após a elaboração do procedimento de classificação da condição de pista em função do acúmulo de água mensurável sobre a mesma, recomenda-se ao operador de aeródromo que defina situações práticas para a verificação da profundidade da lâmina d’água sobre a pista.

Desse modo, recomenda-se que a verificação da profundidade da lâmina d’água sobre a pista seja realizada nas seguintes situações:

a) Ocorrência de chuva moderada², quando a intensidade de precipitação for maior ou igual a 30 mm/h (valor sugerido) ou fração, conforme a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Fracionamento para a intensidade de chuva de 30 mm/h.³

Tipo	Precipitação	Duração da precipitação
1	2,5 mm	5 min
2	5 mm	10 min
3	7,5 mm	15 min
4	10 mm	20 min
5	12,5 mm	25 min
6	15 mm	30 min
7	17,5 mm	35 min
8	20 mm	40 min
9	22,5 mm	45 min
10	25 mm	50 min
11	27,5 mm	55 min
12	30 mm	60 min

¹ RBAC 153, item 153.1(a)(39): Termos e definições.

² De 5,1 mm até 60 mm por hora ou cerca de 6,0 mm em 10 min. Fonte: Item 7.4.1.3. Página 37 do Manual de Observações Meteorológicas - DIOME.DO.09.022 do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET- 3ª edição - agosto de 1999.

³ Na inexistência de estações meteorológicas que possibilitam a obtenção da intensidade de chuva instantânea, o operador de aeródromo poderá considerar a precipitação acumulada.

Para identificar o tipo de fracionamento mais adequado, o operador de aeródromo poderá levar em consideração o tempo de intervalo médio entre pousos de aeronaves no período de uma hora ocorrido no aeródromo. Assim, o aeroporto que possui 3 pousos em 1 hora, uma média de 1 pouso a cada 20 minutos, poderá utilizar o fracionamento tipo 4, isto é, intensidade de 10 mm/20 min. Todavia, ressalta-se que não há rigidez quanto a essa definição, podendo o operador de aeródromo utilizar o menor intervalo por ele encontrado ou outro que lhe for mais conveniente. O importante é que seja considerada uma duração de precipitação mais compatível com o intervalo de tempo entre os pousos no aeroporto.

b) Quando houver reporte de piloto a respeito de acúmulo de água sobre a pista ou reporte de pista escorregadia durante operação de pouso ou decolagem que possa estar relacionado com a presença de água sobre a pista.

Uma vez identificadas essas situações, além da avaliação tempestiva da continuidade ou não das operações, outros procedimentos podem ser adotados pelo operador de aeródromo de modo que um processo de avaliação sobre esse assunto seja implantado e utilizado recorrentemente no aeroporto. Assim, quando a chuva se prolongar por mais de uma hora com intensidade inferior a 30 mm/h (valor sugerido) ou fração definida pelo operador de aeródromo, conforme Tabela 1, este poderá fazer uma avaliação da pista com o objetivo de verificar se há empoçamentos ao longo do pavimento.

Caso o operador de aeródromo realize a inspeção da superfície de forma visual, esta poderá ser realizada utilizando-se de equipamento que apresente as seguintes características: mobilidade, precisão milimétrica e capacidade de medida de até 10 cm.

Se o operador de aeródromo fizer uso de sensores de pista para determinação da profundidade da lâmina d'água, é recomendável que tais sensores estejam nivelados com o pavimento e sejam instalados preferencialmente em região que não contenha *grooving*.

Se, após a medição da profundidade da lâmina d'água, a pista for considerada "contaminada", recomenda-se que tal informação seja comunicada pelo operador de aeródromo ao órgão ATS, informando-se também os trechos da pista em que foi observada essa condição, de modo que essa informação seja difundida aos aeronavegantes.

Caso seja necessário, poderá ser estabelecido Acordo Operacional entre o operador de aeródromo e o órgão ATS, a fim de operacionalizar procedimentos de inspeção de verificação da profundidade da lâmina d'água sobre a pista.

Sugere-se que as informações coletadas a respeito das condições da pista sejam inseridas em formulário específico do operador de aeródromo, com o objetivo de se construir um banco de dados com as informações dos registros de intensidade de chuva e suas respectivas profundidades de lâmina d'água.

Com a construção de um banco de dados com o histórico das medições, o operador de aeródromo poderá adotar uma referência de intensidade de chuva diferente do sugerido nesse Alerta (30 mm/h), intensidade essa que é considerada ponto de partida para o acionamento dos processos definidos pelo operador de aeródromo para realização de inspeção de verificação da lâmina d'água na pista de pouso e decolagem.

Nessa condição, ou seja, de outro parâmetro de intensidade de chuva, uma nova tabela de fracionamento deverá ser elaborada pelo operador de aeródromo, levando em consideração a intensidade por ele escolhida.

Os critérios para a escolha da intensidade de chuva poderão variar de um aeródromo para outro, levando em consideração fatores como: existência de defeitos na superfície do pavimento que possam causar empocamentos, profundidade da macrotextura, declividade e coeficiente de escoamento da pista de pouso e decolagem.

Dessa forma, a manutenção adequada dos pavimentos, de modo a garantir a declividade de projeto e a correção de eventuais deformações, tem papel fundamental para que a escolha da intensidade de chuva de referência do aeródromo seja a maior possível.

Por fim, a Tabela 2 apresenta um modelo que poderá ser utilizado pelo operador de aeródromo para registro das medições de lâmina d'água e intensidade de chuva no local, sendo também base para a construção de um banco de dados desses eventos.

Tabela 2 – Exemplo de formulário para registro de medições de lâmina d'água e intensidade de chuva em aeródromos.

Período: 01/07/2015 a 31/07/2015				Interrupção das operações devido à chuva	
Data	Lâmina d'água (mm)	Intensidade de chuva (instantânea ou acumulada) ⁴	Reporte de pista escorregadia?	Ocorreu?	Trecho de empocamento
01/07/15	1,5	2,5mm/5min	Não	Não	---
12/07/15	2,5	4,2mm/5min	Não	Sim	---
15/07/15	3,5	5,4 mm/5min	Sim	Sim	100 m sentido cab. 17/35
16/07/15	2,9	4,8mm/5min	Não	Não	---
20/07/15	1,7	2,8mm/5min	Não	Não	---
25/07/15	3,7	6,3mm/5min	Não	Sim	300 m sentido cab. 35/17
28/07/15	4,0	7,5mm/5min	Não	Sim	700 m sentido cab. 17/35
29/07/15	4,5	8,5mm/5min	Sim	Sim	900 m sentido cab. 35/17

⁴ Poderá ser utilizado o tipo de fracionamento que o operador de aeródromo julgar mais adequado (Tabela 1). Na inexistência de estações meteorológicas que possibilitam a obtenção da intensidade de chuva instantânea, o operador de aeródromo poderá considerar a precipitação acumulada. Para esse modelo foi considerada a intensidade de chuva fracionada do tipo 1, ou seja, duração de precipitação a cada 5 minutos (ver Tabela 1).

3. Conclusão

Tendo em vista que a contaminação da pista de pouso e decolagem por lâmina d'água traz riscos às operações aéreas e, considerando a recomendação da OACI de se gerenciar o risco nestas condições, os procedimentos sugeridos neste Alerta aos operadores de aeródromo visam contribuir para a divulgação de uma informação mais precisa ao órgão ATS da existência de lâmina d'água sobre a superfície de pistas de pouso e decolagem.

Ao tomarem conhecimento, por meio do órgão ATS, da informação de quais trechos em que a pista de pouso e decolagem se encontra “contaminada” – constatados pelo operador de aeródromo após medição visual, por instrumentos ou por outra metodologia que esse julgar adequada – os aeronavegantes terão melhores condições para decidir sobre a operação aérea que pretendem realizar, contribuindo para o aumento do nível de segurança operacional.

**Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária
SIA/ANAC**