

		Boletim Informativo
		SGSO Aeroclube de Bragança Paulista 004/2021

AQUAPLANAGEM

Aquaplanagem não é uma coisa nova na aviação, muito menos uma situação enfrentada exclusivamente por aeronaves a jato. Porém, devido às características desses veículos, esta é uma condição mais problemática quando este tipo de avião enfrenta este fenômeno perigoso. E trata-se de um problema sério. Quando as rodas da aeronave não conseguem, por algum motivo, ter um contato adequado com a pista, reduzindo assim o atrito necessário para a atuação eficiente dos freios, adota-se o nome genérico de “aquaplanagem”.

Nota-se que esta redução do contato da roda com a pista pode ser ocasionada por outros fatores além da água, como neve, lama de neve (slush), restos de borracha, gelo etc. No caso da aquaplanagem causada por água, este fenômeno ocorre devido à formação de uma lâmina d'água entre o pneu e a superfície da pista. À medida que a lâmina d'água aumenta, ela levanta o pneu da pista, que, em casos mais graves, pode fazer com que este fique totalmente sem contato com a superfície. Nesta condição, o pneu não é mais capaz de gerar controle direcional ou uma frenagem efetiva da aeronave. O arrasto nesta situação é muito baixo e seria comparável ao coeficiente de frenagem encontrado por uma aeronave que pousa em uma pista congelada.

- Tipos de Aquaplanagem

Dinâmica – É o tipo que resulta da camada d'água na pista que ergue o pneu fazendo-o perder o contato com a superfície, permitindo-o deslizar sem girar. Os freios (tanto manuais como automáticos, com ou sem anti-skid) ficam totalmente incapazes de parar o avião nessa situação. A única maneira de desacelerar a aeronave é por meio da potência reversa dos motores, caso disponível. Daí a importância de utilizar esse recurso imediatamente após o pouso, quando sua eficiência é máxima.

Viscosa – Este tipo acontece devido à presença de poeira, restos de borracha ou óleo, que aumenta a viscosidade da pista, e assim dificulta o contato das rodas com a superfície. Uma das características deste tipo de aquaplanagem é que ela pode ocorrer, e persistir, em velocidades bem menores do que na aquaplanagem dinâmica. É também particularmente associada com superfícies lisas, sendo possível ocorrer na zona de toque da pista devido a depósitos de borracha que se formam nessa região.

Reversão de Borracha – O calor formado pela fricção entre o pneu e a pista molhada ferve a água e acaba por reverter a borracha do composto pneumático ao seu estado primitivo, formando um selo no mesmo, que acaba dificultando a dispersão de água. O vapor também contribui para a aquaplanagem, pois faz com que o pneu não entre em contato com a pista.

- Fatores que Influenciam a Formação de Aquaplanagem

Utilizando um modelo de fórmula simples, é possível descobrir a velocidade mínima com que uma aeronave pode entrar na condição de aquaplanagem, e qual sua relação com a pressão dos pneus.

DECOLAGEM $VH = 9 \times \sqrt{\text{Pressão dos Pneus}}$
POUSO $VH = 7,7 \times \sqrt{\text{Pressão dos Pneus}}$

Tomemos como exemplo uma decolagem de um Learjet 35, na qual as pressões dos pneus da bequilha e trens principais são, respectivamente, 110 psi e 170 psi. Utilizando a fórmula da decolagem, encontram-se os valores de 95 Kt e 118 Kt.

Já um Sêneca, que possui a calibragem de 34 psi na roda do nariz e 46 psi nos pneus dos trens principais, quando realizando um pouso em pista com lâmina d'água, possui velocidades críticas de 44 Kt e 52 Kt, respectivamente.

É importante ressaltar que a probabilidade de uma aeronave entrar em aquaplanagem não depende apenas da pressão dos pneus e da velocidade de pouso. Fatores como o estado/tipo da banda de rodagem dos pneus, coeficiente de atrito e condições da pista influenciam bastante. Uma pista menos áspera e sem grooving (ranhuras transversais na pista para ajudar no escoamento de água) é mais propensa a produzir este fenômeno.

O tipo de trem de pouso também influencia. Aeronaves com trem de pouso principal do tipo “tandem”, ou seja, aqueles que possuem quatro ou mais rodas em um dos lados do trem de pouso principal são mais vantajosos, pois as rodas da frente tendem a dispersar a água e assim possibilitam uma melhor ação dos pneus/freios traseiros do trem de pouso. Entretanto, o uso deste tipo de configuração é mais comum em aeronaves de grande porte.

- O Que Fazer Para Evitar Aquaplanagem No Pouso

Nota: O manual de voo deve ser utilizado como referência primária para evitar a aquaplanagem.

Conheça o Assunto: Saiba qual a pressão dos pneus e a velocidade de aquaplanagem da sua aeronave. Além disso, você deve conhecer qual a condição da banda de rodagem dos pneus. Faça uma anotação a este respeito quando realizar a inspeção externa da aeronave antes de cada voo. Conheça bem a aeronave e seus sistemas para saber qual a característica de cada um deles em uma situação de aquaplanagem.

Análise Quanto a Uma Operação Crítica: Para fazer uma análise de quando realizar ou não uma aproximação, os seguintes critérios podem ser verificados: - consulte a previsão meteorológica do seu destino e alternativas; - conheça o peso de pouso e a velocidade de cruzamento da cabeceira; - leve em consideração a ação do vento, não apenas na correção na sua velocidade de aproximação, mas também no efeito que ele tem sobre a água na pista; e - verifique o comprimento e a inclinação (slope) da pista, o ângulo ideal para a aproximação e a distância extra em caso de pista escorregadia. Se a decisão a qual você chegar concluir que o pouso será “apertado”, considere aguardar o término da chuva no destino ou prosseguir para o aeroporto alternativo.

Faça Uma Aproximação Estabilizada: Realize a aproximação de tal forma que o avião esteja na cabeceira com a velocidade ideal, altitude correta, razão de descida adequada, atitude prevista, potência apropriada e configuração recomendada pelo fabricante. Não existe nenhuma variação operacional que faça com que sua aeronave pouse mais curto do que a técnica padrão de pouso. Mirar a aeronave em um ponto mais “curto” do que o normal, ficar abaixo do glide slope ou abaixo da velocidade normal causará mais problemas do que os que você pretende evitar.

Sobre a Cabeceira da Pista: Se você escolheu realizar uma aproximação crítica, acreditando que não era o caso, esta pode ser a última chance de consertar uma situação que pode se tornar uma tragédia. Prossiga com o pouso apenas se você estiver absolutamente satisfeito com as condições de voo na cabeceira. Se você não estiver absolutamente satisfeito, não hesite: arremeta imediatamente. Caso tenha aproximado acima da rampa e/ou veloz, então você estará se arriscando ao continuar com o pouso. Lembre-se que, uma vez no solo e iniciado o fenômeno da aquaplanagem, há pouca coisa que você pode fazer, especialmente em uma pista curta.

Técnica Para Usar No Solo: Não tente realizar um pouso “manteiga” prolongando o flare, porque isso aumenta a distância requerida para parar a aeronave. Assim que você puder, coloque a aeronave no solo de maneira firme. O toque firme é necessário para forçar o contato das rodas com a pista no intuito de reduzir as condições de aquaplanagem. Uma vez no solo empurre o manche para frente, diminuindo assim a sustentação das asas e fazendo o peso da aeronave agir sobre as rodas. O uso de spoilers e reverso, quando disponíveis, favorece o contato dos pneus da aeronave com o solo, bem como auxilia na desaceleração. Monitore a desaceleração da aeronave e, se esta estiver satisfatória, prossiga para uma técnica normal de pouso curto. Caso negativo, continue utilizando ao máximo os recursos disponíveis para a frenagem.

- Considerações Finais

Não há demérito algum em decidir por esperar, antes de tentar uma aproximação, a melhora das condições meteorológicas e da pista no destino, ou até mesmo prosseguir para o aeroporto de alternativa. Contudo, resolver tentar o pouso em uma pista curta e/ou com muitas poças d'água pode resultar em problemas.

“Pense bem antes de expor você, seu avião e seus passageiros a este tipo de risco.”