



AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

SCS, Quadra 09, Lote C, Torre A - 2º Andar, Edifício Parque Cidade Corporate - Bairro Setor Comercial Sul, Brasília/DF, CEP 70308-200 - [www.anac.gov.br](http://www.anac.gov.br)

Ofício Circular nº 6/2021/GTVC/GOAG/SPO-ANAC

Brasília, 29 de setembro de 2021.

Aos operadores de Robinson R22 e R44

Assunto: **Perda de Controle em Voo**

Referência: Processo Nº 00058.051894/2021-73

Senhor(a) Operador(a),

1. Considerando que a [Análise Qualitativa dos Relatórios Finais das Ocorrências \(2013-2019\) classificados como Perde de Controle em Voo \(LOC-I\)](#) concluiu que “*no caso dos tipos ICAO R22 e R44, a maior parte das ocorrências de LOC-I se deram em voos pairados, decolagem vertical ao se perder o efeito solo e descidas íngremes, ocasionados principalmente pelo estol de potência ou estol de vortex do rotor principal e ainda do rotor de cauda (LTE, Loss of Tail-Rotor Effectiveness)*”;
2. Encaminho-lhes, como medida de prevenção de acidentes, a tradução para o português do *Safety Notice SN-22*, publicado nos manuais de operação das aeronaves dos referidos equipamentos.
3. Enfatizo que esta e outras notificações de segurança devem ser acompanhadas com frequência por operadores e pilotos por meio dos manuais disponibilizados no site da Robinson: [POH R22](#) e [POH R44](#).

Atenciosamente,

**VINICIUS FIGUEIREDO NUNES ROSA**

Gerente Técnico de Vigilância Continuada - Substituto



Documento assinado eletronicamente por **Vinicius Figueiredo Nunes Rosa, Gerente Técnico, Substituto(a)**, em 29/09/2021, às 16:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).





A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.anac.gov.br/sei/autenticidade>, informando o código verificador **6264756** e o código CRC **8880109D**.

---

**Referência:** Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 00058.051894/2021-73

SEI nº 6264756

## O ESTOL DE *VORTEX* PEGA MUITOS PILOTOS DE SURPRESA

Uma aproximação vertical ou uma ***Steep Approach***<sup>1</sup>, particularmente a favor do vento, podem fazer com que o rotor seja imerso pelo seu próprio ***Downwash***<sup>2</sup>. Esse fenômeno é conhecido como Condição de Anel de *Vortex* (*Vortex Ring State*), em razão dos vórtices que são gerados à medida que o *downwash* circula de volta para o disco do rotor. Uma vez que o Anel de *Vortex* se forma, aumentar a potência (subindo o coletivo) pode inesperadamente aumentar a taxa de descida por causa do aumento do *downwash* no rotor. Aplicar potência máxima no motor pode não ser suficiente para interromper a queda antes que uma colisão brusca com o solo ocorra.

Para evitar o Anel de *Vortex*, diminua a taxa de descida antes de reduzir a velocidade de voo. Uma boa regra para seguir é nunca permitir que a velocidade de voo seja menor que 30 nós até que a sua taxa de descida seja menor que 300 pés por minuto.

Evidências que o Anel de *Vortex* está se formando incluem: (i) aumento nos níveis de vibração, (ii) perda de firmeza nos comandos ("comandos frouxos") e (iii) um repentino aumento na taxa de descida.

Se o Anel de *Vortex* ocorrer inadvertidamente, duas técnicas de recuperação são possíveis. Uma técnica envolve baixar o coletivo (para reduzir o *downwash*), abaixando o nariz da aeronave para voar para fora da zona de *downwash* e depois subir o coletivo novamente. Isso pode resultar em uma significativa perda de altitude que pode não ser aceitável em uma aproximação.

Uma segunda técnica é conhecida como *Vuichard Recovery*, que envolve subir o coletivo enquanto move o helicóptero lateralmente, com o auxílio do empuxo do rotor de cauda, para fora da zona de *downwash*. Quando bem executado, a *Vuichard Recovery* resulta em uma perda mínima de altitude.

Pilotos sempre devem estar cientes das condições do vento e planejar as descidas para evitar o Anel de *Vortex*. O treinamento deve enfatizar identificação e prevenção dessa condição de voo e incluir as duas técnicas de recuperação.

(1) – Qualquer operação em que o ângulo de trajetória de aproximação para pouso é maior que 3,77 graus. Fonte: Resolução nº 546, 18/03/2020 - Agência Nacional de Aviação Civil.

(2) – Mudança na direção de ar, desviado pela ação aerodinâmica de um aerofólio, asa ou pá do rotor de um helicóptero em movimento, como parte do processo de produção de sustentação. Fonte: Crane, Dale: Dictionary of Aeronautical Terms, third edition, page 172 - Aviation Supplies & Academics, 1997.