

T-Tail King Airs and secondary stalls

Tom Clements, King Air Academy

King Air cauda “T” e estóis secundários

Tom Clements, King Air Academy

Artigo no blog do portal de aviação King Air Nation



I am sure all readers here have experienced first-hand a secondary stall once or more during their flight training. In fact, for the CFIs in the group, you have probably observed them hundreds of times: An inexperienced pilot gets a little too aggressive in recovering from a first stall, pulls the stick or wheel back too forcefully and increases the angle-of-attack (AOA) enough that he or she encounters another stall, the secondary stall. Here’s a little secret for your memory bank: The T-Tailed King Airs – F90-200- and 300-series – may be the most likely mass-produced airplane ever built to coax into a secondary stall. Allow me to explain.

Tenho certeza de que todos os leitores aqui já experimentaram em primeira mão um estol secundário uma ou mais vezes durante seu treinamento de vôo. Na verdade, para os CFI [INVA - instrutor de vôo] do grupo, vocês provavelmente já os observaram centenas de vezes: um piloto inexperiente fica um pouco agressivo demais na recuperação de um primeiro estol, puxa o manche, ou punho, para trás com muita força e aumenta o ângulo de ataque (AoA - *angle-of-attack*) o suficiente para que ele ou ela encontre outro estol, o estol secundário. Aqui está um pequeno segredo para seu banco de memória: os King Air cauda “T” (*T-Tail*) – séries F90-200 e 300 – podem ser o avião produzido em massa mais provável já construído para induzir um estol secundário. Deixe-me explicar.

Moving the horizontal stabilizer and elevators to the top of the tail means they usually reside in the relatively undisturbed air. As the wing approaches the stall angle-of-attack and air starts to burble over it, little of that disturbed air hits the horizontal portion of the T-tail. Consequently, there is very little pre-stall buffet felt in these planes. Were it not for the stall warning horn installed, it is difficult for the pilot to sense that a stall is being approached.

After the stall is recognized and recovery is begun, the elevators are still very effective, not being blanked by the disturbed airflow off of the wing as happens in a conventional-tailed airplane. It takes little force and control wheel motion in the cockpit to move the elevators enough that the angle-of-attack can quickly be increased to a critical degree...leading into the secondary burble or actual stall.

Deslocar o estabilizador horizontal e os profundos para o topo da cauda (na deriva) significa que eles geralmente são dispostos no ar relativamente não perturbado. À medida que a asa se aproxima do ângulo de ataque de estol e o ar começa a turbilhonar sobre ela, pouco desse ar perturbado atinge a porção horizontal da cauda em T. Consequentemente, há muito pouco *buffet* (trepidação) pré-estol

sentido nesses aviões. Se não fosse pela buzina de alerta de estol instalada, é difícil para o piloto sentir que um estol está se aproximando.

Após o estol ser reconhecido e a recuperação iniciada, os profundores ainda são muito eficazes, não perdendo autonomia pelo fluxo de ar perturbado da asa, como acontece em um avião de cauda convencional. É preciso pouca força e movimento do manche de controle na cabine para movimentar os profundores o suficiente para que o ângulo de ataque possa ser rapidamente aumentado para um grau crítico ... levando ao turbilhonamento secundário ou estol real.

I will never forget – and I have demonstrated this phenomenon to many other King Air pilots whom I have trained over the years – when Bud Francis, the 200's chief test pilot, showed me the effectiveness of the elevators and how little force is required to reach stall AoA. In BB-1, the first prototype test airplane, he did a very gentle approach to a clean stall, with airspeed reducing at the rate of about one knot per second, while trimmed for about 130 knots...about 1.3Vs. The stall occurred with a slight buffet and the nose falling, at about 100 KIAS. Bud then kept power at Idle, allowed the nose to drop to increase speed to 120, then pulled back on the control wheel again. However, to emphasize how little force was required, instead of having his whole hand on the wheel he just hooked the little fingers of his two hands on the wheel as he pulled. Very rapidly, a stall buffet was felt as G-forces loaded the wing. Once again the nose was allowed to fall, airspeed was increased another 20 knots – now going to 140 – and the whole process was repeated. Bud kept this up all the way to 160 KIAS, where it was still easy to induce stall buffet using little finger pressure alone. He then had me take the controls and repeat the demonstration from 100 to 160. It was indeed eye-opening to experience the relatively low pull forces that were needed to make the wing experience an accelerated stall even at 160 knots.

Nunca esquecerei — e demonstrei esse “fenômeno” a muitos outros pilotos da King Air que treinei ao longo dos anos — quando Bud Francis, o piloto de testes chefe do “200”, me mostrou a eficácia dos profundores e quão pouca força é necessária para atingir o AoA (ângulo de ataque) do estol. No “BB-1”, o primeiro protótipo de avião de teste [do “200”], ele preparou uma “proximidade” muito suave para um estol “limpo”, com a velocidade reduzindo a uma taxa de cerca de um 1 KT por segundo, enquanto compensando o avião para cerca de 130 KT ... cerca de 1,3 da velocidade de estol (Vs). O estol ocorreu com um leve *buffet* e o ‘nariz’ caindo, a cerca de 100 KIAS. Bud então manteve a potência em marcha mínima (*Idle*), permitiu que o ‘nariz’ caísse para aumentar a velocidade para 120 KT e então puxou o manche de controle novamente. No entanto, para enfatizar quão pouca força era necessária, em vez de ter toda a mão no manche, ele apenas enganchou as pequenas pontas de dedos das suas duas mãos no manche enquanto puxava o manche. Muito rapidamente, um *buffet* de estol foi sentido quando as forças G carregaram a asa. Mais uma vez, o ‘nariz’ foi deixado cair, a velocidade foi aumentada em mais 20 KT – agora indo para 140 KIAS – e todo o processo foi repetido. Bud manteve isso até 160 KIAS, onde ainda era fácil induzir o estol usando apenas a pressão do “dedo mindinho”. Ele então me fez assumir os controles e repetir a demonstração de 100 a 160 KT. Foi realmente revelador experimentar as forças da puxada para trás do manche relativamente baixas que eram necessárias para fazer a asa experimentar um estol acelerado mesmo a 160 KT.

Since the T-Tail was a new design on the King Air family with the introduction of the 200 model, Beech was unsure whether the plane would exhibit sufficient stall warning and elevator effectiveness to recover properly, so BB-1 was originally fitted with both a stick shaker and stick pusher. Happily, it was found that neither was necessary so they were not included on production airplanes. What is included, however, is something few pilots have noticed.

So what is this hidden secret? It is a note presented on the “Stall Speeds – Idle Power” graph in the Performance section of the POH. The note states, “A normal stall recovery technique may be used. The best procedure is a brisk forward wheel movement to a nose down attitude. Level the airplane after airspeed has increased approximately 25 knots above stall.”

Como cauda “T” (*T-Tail*) era um novo *design* na Família *King Air* com a introdução do modelo 200, a Beech não tinha certeza se o avião exibiria “aviso” de estol e eficácia do profundor suficientes para a recuperação do estol adequadamente, então o BB-1 foi originalmente equipado com um *stick shaker* e um *stick pusher*. Felizmente, descobriu-se que nenhum dos dois era necessário, então os dispositivos não foram incluídos nos aviões de produção. O que está incluído, no entanto, é algo que poucos pilotos notaram.

Então, qual é esse segredo oculto? É uma nota apresentada no gráfico na subseção “*Stall Speeds – Idle Power*” (Velocidades de estol - Potência mínima) na seção “Performance” do manual de operação de piloto (POH). A nota afirma:

“A normal stall recovery technique may be used. The best procedure is a brisk forward wheel movement to a nose down attitude. Level the airplane after airspeed has increased approximately 25 knots above stall”.

“Uma técnica normal de recuperação de estol pode ser usada. O melhor procedimento é um movimento rápido do manche para frente para uma atitude de nariz para baixo. Nivele o avião após a velocidade indicada ter aumentado aproximadamente 25 KT acima do estol”.

I wonder how many FAA pilot examiners would not be aghast if they observed a pilot delaying aggressive stall recovery until airspeed had increased 25 knots?! Aren't we all basically taught to reduce the angle of attack just enough to break the stall, add power (if available), and fly out of the stall? Sure we are, as it should be. In a T-Tailed King Air, that same procedure works perfectly 99% of the time and it's what we do. But...keep in mind how powerful the elevators on this T-Tail are and be gentle as you add back pressure to initiate the climb back to your assigned altitude. Avoid that easily-induced secondary stall!

Eu me pergunto quantos examinadores de pilotos da FAA não ficariam horrorizados se observassem um piloto atrasando recuperação agressiva do estol até que a velocidade indicada aumente 25 KT!? Não somos todos basicamente ensinados a reduzir o ângulo de ataque apenas o suficiente para interromper o estol, adicionar potência (se disponível) e voar para escapar do estol? Claro que somos, como deveria ser. Em um *King Air* com cauda em “T”, esse mesmo procedimento funciona perfeitamente 99% do tempo e é o que fazemos. Mas ... tenha em mente o quão poderosos são os profundos neste “cauda T” e seja gentil ao adicionar ‘pressão’ para puxar o manche para recuperação da altitude e para iniciar a subida de volta a sua altitude desejada/planejada. Evite esse estol secundário facilmente induzido!

Tom Clements

O cmt. Tom Clements voa e dá instrução em *King Air* ao longo de 46 anos, acumulando experiência de vôo de mais de 23.000 horas, sendo mais de 15.000 horas em *King Air*

É instrutor de vôo (CFI) com “credencial de ouro”

É fundador e com atividade de mentor ativo do centro de instrução *King Air Academy*, em Phoenix/EUA

É autor do livro “*The King Air Book*”

É articulista permanente da revista mensal *King Air Magazine*, com a coluna “*Ask de the expert*” (Pergunta ao especialista)