

Yaw dampers ... what they're not

Tom Clements, december 8, 2023

Yaw dampers [amortecedores de guinada] ... o que eles não são

Tom Clements – King Air Magazine – 08/12/2023

A frustrated King Air instructor-pilot and friend asked:

Why do so many pilots think that rudder pedal and rudder trim usage are unnecessary after they turn on the yaw damper? I have observed pilots, even experienced ones that fly an entire King Air flight without ever making a rudder trim adjustment. That's crazy! Don't they feel that the airplane is not flying coordinated? Don't they ever look at the ball? I think rudder usage is a rapidly dying art, dang it!

Would you please write an article that explains why a yaw damper does not eliminate rudder usage?

Um frustrado piloto-instrutor de *King Air* e amigo perguntou:

“Por que tantos pilotos pensam que o uso do pedal do leme e do compensador (*trim*) do leme são desnecessários depois de engajarem o *yaw damper* [amortecedor de guinada]? Tenho observado pilotos, mesmo os mais experientes, que operam um vôo inteiro de *King Air* sem nunca fazer um ajuste de compensação do leme. Isso é louco! Eles não sentem que o avião não está voando coordenado? Eles nunca olham para a ‘bola’? Acho que o uso do leme é uma arte que está morrendo rapidamente, droga!

Você poderia escrever um artigo que explica por que um *yaw damper* [amortecedor de guinada] não elimina o uso do leme?”.

This is a great request, one, because I am always open to suggestions for worthwhile King Air article topics and two, because I observe the same problem myself. I have concluded that many pilots expect the yaw damp system to do more than it can.

Este é um ótimo pedido, primeiro porque estou sempre aberto a sugestões de tópicos valiosos para artigos sobre *King Air* e segundo porque eu mesmo observo o mesmo problema. Concluí que muitos pilotos esperam que o sistema *yaw damper* [amortecedor de guinada] faça mais do que pode.

Before continuing, let me remind you that Webster's dictionary includes at least three definitions of damp:

- (1) a noun, meaning “a slight wetness”;*
- (2) an adjective, meaning “somewhat moist or wet”;*
- (3) a transitive verb, meaning “to check or reduce.”*

It's that last one that applies to the device that checks or reduces rotation around the airplane's vertical axis. Further, Webster does not even include the word dampner. Instead, dampener is a noun for something that makes things moist whereas damper can be “anything that deadens or depresses.”

Many King Airs are equipped with yaw dampers, but I have yet to see a King Air option for a yaw dampner, something that ... what? ... sprays water on the tail?

Antes de continuar, deixe-me lembrá-lo de que o dicionário Webster inclui pelo menos três definições de “*damp*” - amortecimento umidade:

- (1) um substantivo que significa “uma leve umidade”;
- (2) um adjetivo, que significa “um pouco úmido ou molhado”; e,
- (3) um verbo transitivo, que significa “verificar ou reduzir”.

É essa última (3) que se aplica ao dispositivo que verifica ou reduz a rotação (giro) em torno do eixo vertical do avião.

Além disso, o Webster nem sequer inclui a palavra amortecimento/amortecedor. Em vez disso, amortecedor é um substantivo para algo que torna as coisas umedecidas, enquanto amortecedor pode ser “qualquer coisa que amortece ou absorve”.

Muitos *King Air* estão equipados com *yaw damper* [amortecedor de guinada], mas ainda não vi uma opção de *King Air* para *yaw damper* de algo que ... o quê? ... borriфа água na cauda?

While we are reviewing definitions, yaw means “to turn from the desired heading” and, specifically as applied to aviation, “rotation around the vertical axis.” Notice the word “rotation”? Yaw occurs when rotation is taking place, not before or after. In other words, press a rudder pedal while using the ailerons to keep the wings level. Of course, the nose moves, yaws, in the direction of the pedal you push. But if you were to keep pedal pressure applied and maintain wings level, there is no longer yaw. A slip? Sure. Uncoordinated flight? Of course. But the yaw stopped once the nose, or longitudinal axis, stabilized at whatever position it reached relative to the plane’s direction of travel.

Vice versa, release that pedal pressure while keeping the wings level and the airplane should yaw back toward trimmed, coordinated, flight in which the longitudinal axis is pointed exactly in the direction of travel.

Enquanto estamos repassando definições, guinada significa “curvar da proa desejada” e, especificamente quando aplicado à aviação, “rotação em torno do eixo vertical”. Observe a palavra “rotação”? A guinada ocorre quando a rotação está ocorrendo, nem antes nem depois. Em outras palavras, pressione o pedal para o leme enquanto usa os ailerons para manter as asas niveladas. É claro que o ‘nariz’ se move, guina, na direção do pedal que você pressiona. Mas se você mantivesse a pressão do pedal aplicada e mantivesse as asas niveladas, não haveria mais guinada. Escorregar? Claro. Vôo descoordenado? Claro. Mas a guinada parou quando o ‘nariz’, ou eixo longitudinal, estabilizou em qualquer posição que alcançou em relação à direção de deslocamento do avião.

Vice-versa, libere a pressão do pedal enquanto mantém as asas niveladas e o avião deverá guinar de volta para um vôo compensado e coordenado, no qual o eixo longitudinal está apontado exatamente na direção do deslocamento.

It is obvious that yaw action is uncomfortable and hence is something we pilots need to do our best to reduce or eliminate so as to avoid inflicting this discomfort on our passengers. The old-time pilot who could provide a reasonably yaw-free flight through turbulence in a late-’40s or early-’50s Bonanza (I almost wrote “V-tail Bonanza” but back then there weren’t any other kinds) was rare to find and was putting his feet and legs through a good workout!

É óbvio que a ação de guinada é desconfortável e, portanto, é algo que nós, pilotos, precisamos fazer o nosso melhor para reduzir ou eliminar, de modo a evitar infligir esse desconforto aos nossos passageiros. O piloto dos velhos tempos que conseguia realizar um vôo razoavelmente livre de guinada em meio à turbulência em um *Bonanza* do final dos anos 40 ou início dos anos 50 (quase escrevi “*Bonanza* cauda V”, mas naquela época não havia outro tipo) era raro de encontrar e estava fazendo um bom treino de pés e pernas!

Thank goodness for the advent of electronic yaw dampers! With these, the autopilot’s rudder control – the autopilot’s third axis of operation, the one that takes a back seat to aileron (roll) and elevator (pitch) control – could be used for reducing yaw. Not all yaw damp systems are designed the same, but usually all have an accelerometer of some type that measures lateral acceleration in the tail. Some also receive input from a heading gyro. The autopilot computer, based on these inputs, then commands the rudder to move to resist the acceleration. Simply, and obviously, when the nose yaws to the right, the left rudder is applied and when the nose goes left, the right rudder input is made.

Graças a Deus pelo advento dos *yaw dampers* [amortecedores de guinada] eletrônicos! Com estes, o controle do leme do piloto-automático – o terceiro eixo de operação do piloto-automático, aquele que fica em segundo plano no controle do aileron (*roll*/rolamento) e do profundo (*pitch*/arfagem) – poderia ser usado para reduzir a guinada. Nem todos os sistemas de *yaw damper* [amortecedor de guinada] são projetados da mesma forma, mas geralmente todos possuem algum tipo de acelerômetro que mede a aceleração lateral na cauda. Alguns também recebem informações de um

giroscópio direcional. O computador do piloto-automático, com base nessas informações, comanda então o leme para se mover para resistir à aceleração. Simples e obviamente, quando o 'nariz' gira para a direita, o leme à esquerda é aplicado e quando o 'nariz' vai para a esquerda, o comando do leme à direita é feito.

The yaw damper does not try to center the ball, to create coordinated flight. It just reduces yaw. Someday, when you're on a deadhead leg at altitude, with the autopilot engaged, crank the rudder trim two, three or four units to one side and watch what happens. Since the yaw damper is resisting nose movement, it may take nearly a minute or more to observe the final outcome. Eventually you'll see that the airplane is in a grossly uncoordinated condition, yet the yaw damper is still working just fine.

O *yaw damper* [amortecedor de guinada] não tenta centrar a "bola", para criar um vôo coordenado. Apenas reduz a guinada.

Algum dia, quando você estiver voando uma "perna morta" em altitude, com o piloto-automático acoplado, gire o compensador do leme duas, três ou quatro unidades para um lado e observe o que acontece. Como o *yaw damper* [amortecedor de guinada] resiste ao movimento do 'nariz', pode levar quase um minuto ou mais para observar o resultado final. Eventualmente você verá que o avião está em uma condição totalmente descoordenada, mas o *yaw damper* [amortecedor de guinada] ainda está funcionando bem.

In my experience, some yaw dampers operate much better than others and when we fly an airplane with a really strong and accurate yaw damper, it certainly makes for tremendously improved ride comfort. Now it feels like the rudder pedals are immersed in heavy mud, nearly concrete. Yes, they can be moved with foot force, but it takes quite a push!

I think that the feeling of the pedals being nearly unresponsive plays the major role in why too many pilots forfeit rudder control totally to the yaw damp system. Guess what? I agree, and rarely do I push the pedals hard enough to overcome the yaw damp system's pedal force! But I sure use a lot of rudder trim! Let me explain further.

Na minha experiência, alguns *yaw dampers* [amortecedores de guinada] funcionam muito melhor do que outros e quando pilotamos um avião com um *yaw damper* [amortecedor de guinada] realmente forte e preciso, isso certamente contribui para um conforto de vôo tremendamente melhorado. Agora parece que os pedais (do leme) estão imersos em lama pesada, quase concreto. Sim, pedais (do leme) podem ser movimentados com a força do pé, mas é preciso um grande empurrão!

Yaw dampers that are strongly accurate provide improved ride comfort.

Yaw dampers [amortecedores de guinada] que são fortemente acurados (precisos) proporcionam maior conforto de vôo.



Eu acho que a sensação de que os pedais quase não respondem (pedais não-responsivos) desempenha o papel principal no motivo pelo qual muitos pilotos perdem totalmente o controle do leme para o sistema de *yaw damper* [amortecedor de guinada]. Adivinha? Eu concordo, e raramente pressiono os pedais com força suficiente para superar a força do pedal do sistema de *yaw damper* [amortecedor de guinada]! Mas com certeza usei muito ajuste de leme! Deixe-me explicar melhor.

Entire chapters in aeronautical texts have been devoted to the myriad of forces acting on an airplane in flight and most of my King Air readers have been exposed to these writings. I will not reconstruct the reasons that these texts provide, but I will emphasize the fact that more right rudder input is needed during higher-power, slower-speed, takeoff and climb operation than is required during high-speed cruise and descent operation (at least for aircraft, like all King Airs that have clockwise-rotating propellers). If appropriate rudder changes are not made, then the result is some level of uncoordinated flight. By “uncoordinated flight” I mean that the bank angle is not proper for the rate of turn being achieved, leading to the ball (the slip/skid indicator white rectangle, or bar, for you EFIS-watchers) not being centered.

Capítulos inteiros de textos aeronáuticos foram dedicados à miríade de forças que atuam em um avião em vôo e a maioria dos meus leitores de *King Air* foram expostos a esses escritos. Não reconstruirei as razões fornecidas por esses textos, mas enfatizarei o fato de que é necessária mais ação do leme para direita durante operações de maior potência e velocidade mais lenta, decolagem e subida do que durante operações de cruzeiro e descida em alta velocidade (em pelo menos para aeronaves, como todos os *King Air* que possuem hélices girando no sentido horário). Se as mudanças (comandos) apropriadas no leme não forem feitas, o resultado será algum nível de vôo descoordenado. Por “vôo descoordenado” quero dizer que o ângulo de rolamento (*bank angle*) não é adequado para a razão de curva alcançada, fazendo com que a “bola” (o retângulo branco indicador de deslizamento/derrapagem, ou barra, para os observadores do EFIS) não fique centrada.

(A side note: I flew my first few years with an uneducated butt...buttocks. Yes, I included the ball in my scan and felt that I did a decent job of flying in a comfortable and coordinated manner. It was not until taking some further lessons from an aerobatic instructor that I was taught that my posterior, sitting in the pilot’s seat, could be a rather good ball substitute. If my body’s weight was evenly distributed so that both butt cheeks carried an equal amount, I knew the ball would be centered. Anytime I felt one side heavier than the other, I was flying uncoordinated and needed to apply more rudder force on the heavier side. Has anyone mentioned this to you? Go up with a pilot friend or instructor and try it yourself. Close your eyes while the other pilot uses the rudder pedals or rudder trim to create some rather gross ball-out-of-center conditions. Now, with your eyes still closed, take the controls and apply rudder force on the side of your heavier cheek until you feel proper left-right weight balance. If you have rudder trim, use it, too. Now open your eyes. Pretty cool, eh? Whether your safety pilot left you in level flight or in a 45-degree bank, you’ll always be able to return to reasonably coordinated flight just by using your now-educated butt.

Um comentário complementar - observação a parte - ‘lateral’: voei meus primeiros anos sem uma instrução de bunda ... nádegas. Sim, incluí a “bola” no meu fluxo de leitura de instrumentos e senti que fiz um trabalho decente voando de maneira confortável e coordenada.

Só depois de tomar algumas novas lições de um instrutor de acrobacia que me ensinaram que meu traseiro, sentado no assento do piloto, poderia ser um bom substituto da “bola”.

Se o peso do meu corpo fosse distribuído uniformemente de modo que ambas as nádegas carregassem uma quantidade igual, eu sabia que a “bola” iria estar centrada. Sempre que sentia um lado mais pesado que o outro, eu estava voando descoordenado e precisava aplicar mais força no leme no lado mais pesado. Alguém já mencionou isso para você? Suba com um amigo piloto ou instrutor e tente você mesmo. Fechar seus olhos enquanto o outro piloto usa os pedais do leme ou a compensação do leme para criar algumas condições bastante grosseiras de “bola” fora do centro (ou seja, “bola” espirrada para o lado. Agora, com os olhos ainda fechados, assumo os controles e aplique a força do leme na lateral de sua nádega-“bochecha” mais pesada até você sentir o equilíbrio adequado do peso entre os lados (da nádega) esquerdo-direito. Se você tiver ajuste de leme, use-o também. Agora abra os olhos. Muito legal, hein? Quer o seu piloto de segurança o tenha deixado em

vôo nivelado ou em uma inclinação de 45 graus, você sempre será capaz de retornar ao vôo razoavelmente coordenado apenas usando seu “traseiro” agora “treinado”.

So let's say that we've just passed through 400 feet HAA (Height Above Airport) following our takeoff in a C90GTx and have engaged the autopilot, which of course brought on the yaw damper, too. After the system follows the FMS command into a turn toward the first departure procedure waypoint and levels out on a steady heading, we notice that the right winglet is a little lower on the horizon than the left one and the slip/skid bar is deflected a little to the right. (The weight is just a tiny bit heavier on our right butt cheek as well.) We could, with some forceful, steady, effort on the right rudder pedal correct this situation, but instead we reach down to the rudder trim wheel and rotate it clockwise – toward the “ball,” toward the low wing – just a tad, maybe one-eighth of one trim unit. Now we continue with our flying duties of traffic scanning, engine gauge monitoring, executing the After Takeoff checklist, etc. A couple of minutes later we note that the ball is still a tiny bit to the right, so we add another eighth of a unit on the rudder trim wheel. Now we see that the wings are level, the slip/skid bar is right under the sky pointer at the top of the PFD, and all is well in our flying world.

Então, digamos que acabamos de passar por 400 pés HAA (*Height Above Airport* – altura acima do aeródromo) após nossa decolagem em um C90GTx e ativamos o piloto-automático, o que, é claro, também acionou o *yaw damper* [amortecedor de guinada]. Depois que o sistema segue o comando do FMS numa curva em direção ao primeiro *waypoint* do procedimento de saída e nivela em um rumo constante.

Notamos que o *winglet* direito está um pouco mais baixo ao horizonte do que o esquerdo e a barra de deslizamento/derrapagem (*slip/skid*) é desviada um pouco para a direita. (O peso é apenas um pouquinho maior em nossa nádega direita também.) Poderíamos, com algum esforço forte e constante no pedal do leme direito, corrigir essa situação, mas em vez disso, alcançamos o controle (disco) do compensador do leme e giramos isto no sentido horário – em direção à “bola”, em direção à asa baixa – apenas um pouquinho, talvez um oitavo de uma unidade de referência de compensação e marcação do curso. Agora continuamos com nossas tarefas de vôo de “varredura” (leitura) de monitoramento dos dados de parâmetros do motor, execução da *checklist* após-decolagem (*After Takeoff checklist*) e etc. Alguns minutos depois, notamos que a “bola” (barra) ainda está um pouquinho à direita, então adicionamos outro oitavo de unidade no controle (disco) de compensador do leme. Agora vemos que as asas estão niveladas, a barra de deslizamento/derrapagem (*slip/skid*) está logo abaixo do ponteiro do horizonte, no topo do PFD, e tudo está bem em nosso mundo voador.

As we level out at FL230 – ATC gave us an unrestricted climb today – we keep climb power while we accelerate into cruise flight. This gives us time to do some more cockpit monitoring and perhaps even consult the Cruise Power chart. It slowly dawns on us that now the left wing is lower than the right and that darn slip/skid bar is now quite a bit left of center. Our hand goes to the rudder trim wheel, again turning it toward the skid bar, toward the lower wing, but not too much ... no more than an eighth or quarter of a trim unit. Let at least 30 seconds or so elapse before making another minor adjustment. Keep doing this until coordination is perfect.

À medida que nivelamos no FL230 – o ATC nos deu uma subida sem restrição hoje – mantemos a potência de subida enquanto aceleramos para o vôo de cruzeiro. Isso nos dá tempo para fazer mais monitoramento da cabine e talvez até consultar o gráfico Potência de Cruzeiro (*Cruise Power*) Lentamente, percebemos que agora a asa esquerda está mais baixa que a direita e aquela maldita barra de deslizamento/derrapagem (*slip/skid*) está agora um pouco à esquerda do centro. Nossa mão vai para o controle (disco) do compensador do leme, girando-a novamente em direção à barra deslizante, em direção à asa inferior, mas não muito ... não mais do que um oitavo ou um quarto de uma unidade de compensação. Deixe passar pelo menos 30 segundos antes de fazer outro pequeno ajuste. Continue fazendo isso até que a “coordenação” (vôo coordenado) esteja perfeita.

The same minor rudder trimming will be needed during the descent, approach maneuvering and throughout the final descent to landing. Since it's not as obvious that a very small amount of uncoordination is taking place when lots of banking and turning is going on for the approach and landing, you likely won't have to worry as much about this now as you did during steady-state climb, cruise and

descent. In fact, leaving the trim wheel alone – although not a perfect technique – will probably yield a ride that is close enough to perfection that the difference is immaterial.

O mesmo ajuste menor do leme será necessário durante a descida, nas manobras de aproximação e durante a descida final até o pouso.

Como não é tão óbvio que uma quantidade muito pequena de “descoordenação” (vôo não-coordenado) esteja ocorrendo quando muitos rolamentos (inclinações de asa) e curvas estão acontecendo para a aproximação e pouso, você provavelmente não terá que se preocupar tanto com isso agora como durante fases de subida, cruzeiro e descida em curso estabilizado. Na verdade, deixar o controle (disco) do compensador sozinho – embora não seja uma técnica perfeita – provavelmente produzirá um vôo próximo o suficiente da perfeição para que a diferença ser imaterial.

“Gee whiz, Tom! Are you telling me that I need to make rudder trim adjustments virtually all the time whenever I make a configuration or speed or power change?! You’ve got to be kidding! If I had to do that I’d trade my airplane in for one that is better-rigged!”

Sorry, but yes, that’s exactly what I am telling you. You won’t find a better-rigged airplane in your search, since there’s nothing wrong with the one you’re already flying. It is merely observing the laws of aerodynamics.

“Nossa, Tom! Você está me dizendo que preciso fazer ajustes de compensador do leme praticamente o tempo todo sempre que faço uma configuração ou mudança de velocidade ou potência?! Você só pode estar brincando! Se eu tivesse que fazer isso, trocaria meu avião por um que fosse mais bem equipado!”

Desculpe, mas sim, é exatamente isso que estou lhe dizendo. Você não encontrará um avião mais bem equipado em sua busca, pois não há nada de errado com aquele que você já está pilotando. É apenas observar as leis da aerodinâmica.

There are lots and lots of pilots – not just King Air pilots, but that’s the group we are targeting here – who fly entire flights and never move the rudder trim wheel unless they are facing an engine-out situation. Are they bad pilots because of this? There are so many other factors that go into measuring whether a pilot is “good” or “bad” that I won’t offer a direct answer. However, this I know: Those who never adjust rudder trim have not yet developed a superior sense of coordinated flight and, at least in this small area, their flying skill can use improvement. It is my belief that they likely have set the trim to be about right for cruise conditions and overlook the slightly out-of-trim conditions they have during other flight regimes.

Existem muitos e muitos pilotos – não apenas os pilotos de *King Air*, mas esse é o grupo que temos como alvo aqui – que realizam vôos inteiros e nunca movimentam o controle (disco) do compensador do leme, a menos que estejam enfrentando uma situação de um motor inoperante (“monomotor”). Eles são maus pilotos por causa disso? Existem tantos outros fatores que influenciam a avaliação de se um piloto é “bom” ou “ruim” que não vou oferecer uma resposta direta. No entanto, uma coisa eu sei: aqueles que nunca ajustam a compensação (compensador) do leme ainda não desenvolveram um sentido superior de vôo coordenado e, pelo menos nesta pequena área, a sua habilidade de vôo pode ser melhorada. Acredito que eles provavelmente definiram o ajuste do compensador de leme para as condições de cruzeiro e ignoraram as condições de ligeira descoordenação e de ligeiro ajuste de compensação durante outras fases e regimes de vôo.

A very few King Air B200s and 300s were delivered with the King KFC-400 autopilot/flight director system. In this unique and rare system, there was one additional servo, one used for rudder trim. It is surprising to watch the trim wheel rotate without a human hand anywhere nearby! When this system is installed and engaged, the rudder trim always tries to create coordinated, ball-centered flight. If you move the wheel manually while the yaw damper is engaged, the system will soon rotate the wheel back to where it wants it, not where you left it. As you might expect, this can be quite a nice feature when it is adjusted perfectly and it really does create flight conditions with exact coordination. On the other hand, if it is misadjusted, it’s a nightmare. Get a knowledgeable avionics technician to work, pronto, if

you can never seem to enjoy perfectly coordinated flight with this system. And don't confuse the KFC-400 with its predecessor, the KFC-300 that has no rudder trim servo.

Muito poucos King Air B200 e 300 foram entregues com o sistema de piloto-automático/diretor de vôo King KFC-400. Neste sistema único e raro, havia um servo adicional, usado para compensação do leme. É surpreendente ver o controle (disco) de compensador girar sem uma mão (humana) em qualquer lugar próximo! Quando este sistema é instalado e ativado, o compensador do leme sempre tenta criar um vôo coordenado e centrado na "bola". Se você mover o controle-disco manualmente enquanto o *yaw damper* [amortecedor de guinada], estiver engajado, o sistema logo movimentará (girá) o controle-disco de volta para onde deseja, e não para onde você o deixou. Como você pode esperar, esse pode ser um recurso bastante interessante quando ajustado perfeitamente e realmente cria condições de vôo com coordenação exata. Por outro lado, se estiver desajustado, é um pesadelo. Chame um técnico de aviônicos experiente para trabalhar, em breve, se você nunca conseguir desfrutar de um vôo perfeitamente coordenado com este sistema. E não confunda o KFC-400 com seu antecessor, o KFC-300, que não possui servo de ajuste do leme.

Let me close with three additional comments.

First, I firmly believe that there are hundreds, if not thousands, of pilots who, when they observe their autopilot-equipped and engaged airplane flying left-wing-down in cruise, and who have unsuccessfully tried to correct the problem by use of aileron trim, having given up and concluded, "That's just the way it is." Little do they know that a shot of rudder trim toward the low wing will bring it up.

Realize that the yaw axis of the autopilot does not provide turning or steering of the airplane. It just reduces yaw, period. What turns the airplane is the horizontal component of lift, and we create that by banking the wings.

Play a "Let's Pretend" game with me. Let's pretend that you're in the fixed-wing plane you used for your initial pilot training and the instructor tells you to put your feet on the floor and use only the ailerons to keep the nose pointed at some spot on the horizon. "Easy game!" you're thinking. Now let's pretend that the instructor slowly applies some left rudder. What you observe is the nose starting to move a little left of your aiming point, so you use the ailerons to bank right until the nose is back where it belongs. So now you are holding the correct, steady heading, but you're in a slight right bank ... which was caused by too much left rudder! As soon as the instructor lets up on that rudder pedal – bingo! – you'll need to level the wings to keep the nose from slewing right of the aiming target.

The autopilot uses the ailerons to steer, just like you did in this pretend game. It can hold a constant heading with wings level only when the rudder is correctly positioned.

The second closing comment I wish to make – and it's somewhat obvious based on what I've written thus far in this article – is how "naked" I feel when an airplane does not have rudder trim. I love Bonanzas, but the fact that Walter Beech didn't make rudder trim standard or even available on many of them is a gross oversight, in my opinion. I get tired of (A) having to always climb with a lot of right rudder pedal force, or (B) flying with the ball out of center and a wing slightly down. Yuck!

Third and last, some airplanes more than others have significant stickiness or friction ("stiction?") in their controls, including the rudder axis. If you make a few small rudder trim wheel adjustments but you see no results – the ball is not centering, the low wing is not rising – push the low side's rudder pedal smoothly and firmly with your foot to overcome the stiction that is preventing the rudder from moving. There, that did it!

Deixe-me encerrar com três (3) comentários adicionais.

Em (1) primeiro lugar, acredito firmemente que existem centenas, senão milhares, de pilotos que, quando observam o seu avião equipado com piloto-automático e acoplado, voando com a asa esquerda para baixo em cruzeiro, e que tentaram, sem sucesso, corrigir o problema através do uso do compensador de ailerons, tendo desistido e concluído: "É assim que as coisas são". Mal sabem eles que um "teco" no compensador do leme em direção à asa baixa a trará para cima.

Perceba que o eixo de guinada do piloto-automático não fornece curva ou direção do avião. Isso apenas reduz a guinada, ponto final. O que rola (inclina) o avião é o componente horizontal da sustentação, e criamos isso inclinando as asas.

Aplique um jogo “Vamos fingir” comigo.

Vamos fingir que você está no avião (asa fixa) que usou em seu treinamento inicial de piloto e o instrutor lhe diz para colocar os pés no piso e usar apenas os ailerons para manter o nariz apontado para algum ponto no horizonte. “Jogo fácil!”, você está pensando.

Agora vamos fingir que o instrutor aplica lentamente um leme para esquerda. O que você observa é o ‘nariz’ começando a se mover e apontar um pouco para a esquerda do seu ponto de mira, então você usa os ailerons para inclinar para a direita até que o nariz esteja de volta ao lugar ao qual pertence. Então agora você está mantendo o rumo correto e constante, mas está numa ligeira rolagem para direita (ligeiramente inclinado para direita) ... o que foi causado por muito leme para esquerda! Assim que o instrutor soltar o pedal do leme – bingo! – você precisará nivelar as asas para evitar que o ‘nariz’ desvie e aponte gire para a direita do alvo apontado.

O piloto-automático usa os ailerons para controle direcional, assim como você fez neste “jogo” de simulação. O piloto-automático pode manter um rumo constante com asas niveladas somente quando o leme estiver ajustado corretamente.

O (2) segundo comentário final que gostaria de fazer – e um tanto óbvio com base no que escrevi até agora neste artigo – é o quão “nú” me sinto quando um avião não tem compensador de leme. Eu adoro *Bonanza*, mas o fato de Walter Beech não ter tornado o compensador de leme item padrão ou mesmo disponibilizado em muitos deles é um descuido grosseiro, na minha opinião. Canso de (A) ter que ‘calçar’ sempre com muita força no pedal direito para o leme, ou (B) voar com a “bola” fora do centro e a asa levemente abaixada. Que nojo!

O (3) terceiro, e último, alguns aviões, mais do que outros, apresentam aderência ou fricção significativa em seus controles, incluindo do eixo do leme. Se você fizer alguns pequenos ajustes no controle (disco) de compensador do leme, mas não obtiver resultados – a “bola” não está centrada, a asa baixa não está subindo – pressione o pedal do lado da asa abaixada de maneira suave e firme com o pé para superar o atrito que está impedindo o leme de se movimentar. Pronto, foi isso!

And you thought flying a King Air was easy?! Well, it is! Flying with perfect coordination, however, is one factor distinguishing true aviators from mere pilots.

E você achou que pilotar um *King Air* era fácil?! Bem, é! Voar com coordenação perfeita, entretanto, é um fator que distingue os verdadeiros aviadores dos meros pilotos.

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)