

## **Wing bolts** - Dean Benedict – King Air Magazine - february 23, 2016

### **Parafusos de asa**

Dean Benedict – King Air Magazine – 23/02/2016

*Thirty-six years ago, this very month, every King Air 200 in existence was grounded by an emergency Airworthiness Directive (AD) on wing bolts. Back then, ADs were sent through the mail. This one had a really short window for compliance; by the time it was received by owners, they had to act very fast if they were going to get their 200 to a shop before the deadline.*

Trinta e seis (36) anos atrás [em 1980], neste mesmo mês, todos os aviões King Air 200 então existentes foram parqueados por uma Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) de emergência relativamente aos parafusos das asas. Naquela época, as Diretivas (AD/DA) anúncios eram enviadas por correio. Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) tinha uma “janela” muito curta para cumprimento e conformidade; no momento em que foi recebida pelos proprietários/operadores, estes tiveram que agir muito rápido se quisessem entregar seus B200 a uma oficina antes do prazo exigido na DA para cumprimento e conformidade.

*I was managing Beech West in Van Nuys, California, (KVNY) at the time. In the previous weeks, I had heard some hints and rumors about a possible AD coming out on wing bolts for the King Air 200s. The facility's parts department checked availability and found about 20 sets at the factory; we bought them all. Shortly thereafter, the AD hit. Ferry permits were not allowed, and if you didn't comply in the timeframe specified, your 200 was grounded where it sat. My office staff contacted every 200 customer we had, then using an FAA directory, we reached out to owners of 200s within an hour of flight time to our facility. Many of them scrambled to get their King Air over to Beech West before the deadline. Most people had 24 hours, or less, notice.*

*As King Airs streamed into the Van Nuys airport, we grabbed every square inch of ramp space we could and lined them up nose-to-tail. It was a memorable sight – like a mini-Oshkosh AirVenture just for 200s! I had never seen so many King Airs in one place before or since.*

Eu era gerente da Beech West em Van Nuys, na Califórnia (KVNY) na época. Nas semanas anteriores, eu tinha ouvido algumas dicas e rumores sobre uma possível Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) de emergência relativamente aos parafusos das asas para o King Air 200 por ser publicada. O departamento de peças da oficina verificou a disponibilidade e encontrou cerca de 20 conjuntos no estoque de fabricante, e nós compramos todos eles. Pouco tempo depois, Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) chegou. As autorizações de traslado extra prazo não eram permitidas e, se você não cumprisse no prazo especificado da AD, seu B200 seria parqueado onde estivesse. A equipe da minha unidade entrou em contato com todos os 200 clientes que tínhamos e, em seguida, usando um diretório da FAA, contatamos os proprietários de B.200 baseados dentro de uma hora de voo para nossas instalações. Muitos deles lutaram para levar seu King Air para Beech West antes do prazo. A maioria das pessoas teve 24 horas ou menos de aviso prévio.

Enquanto os King Air voavam para o aeroporto de Van Nuys (KNVY), pegamos cada centímetro quadrado do pátio que pudemos e alinhamos os aviões de ponta a ponta. Foi uma visão memorável - como uma mini Oshkosh AirVenture apenas por B200! Eu nunca tinha visto tantos King Air em um só lugar antes ou depois.

*As I recall, the AD offered two methods of compliance: (1) Replace the wing bolts, nuts and washers; or (2) Remove the bolts, bake them for 23 hours at 350-400°F, allow them to cool slowly, then perform non-destructive testing (NDT) by eddy current. If the bolts passed the NDT, they were OK.*

Pelo que me lembro, Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) oferecia dois métodos de conformidade:

- (1) Substituição dos parafusos, porcas e arruelas; ou,
- (2) Remoção dos parafusos, aquecimento (calor) por 23 horas a 350-400°F [177°C-205°C], resfriamento lentamente e, em seguida, execução de teste não destrutivo (NDT - *non-destructive testing*) por corrente parasita (EC - *eddy current*). Se os parafusos passassem no NDT, estavam “OK”.

*We started installing the new parts we had on hand. In other cases, we removed bolts and put them through the second method. I had purchased two ovens so we could have more than one batch in process at a time. After baking, the bolts had to cool down in still air, which meant turning the oven off and waiting for them to cool completely before performing the NDT. This method took a couple days.*

*During that time, the factory called; they wanted to buy back their bolts. I was sympathetic, but the Van Nuys airport was clogged with King Airs. I had no choice but to respectfully refuse the factory's request and press on with the job at hand.*

Começamos a instalar os novos parafusos que tínhamos em mãos. Em outros casos, removemos os parafusos e os colocamos em teste pelo segundo método de conformidade da Diretiva (DA/DA). Eu havia comprado dois fornos para que pudéssemos processar mais de uma fornada por vez. Após o “cozimento”, os parafusos tiveram que resfriar ao ar natural não-ventilado, o que significava desligar o forno e esperar que esfriassem completamente antes de realizar teste não destrutivo (NDT). Este método levava alguns dias.

Nesse meio tempo, a fábrica ligou: eles queriam comprar de volta seus parafusos. Eu fui solidário, mas o pátio no Van Nuys (KNVY) estava lotado de King Air. Não tive escolha a não ser declinar respeitosamente o pedido da fábrica e continuar com o trabalho em mãos.

*I don't remember the exact date, but the AD kicked in at midnight and by 9 or 10 a.m. the next morning, the first 200 was done and ready to go. The tower, having just learned of the AD grounding all King Air 200s, denied permission to take off. I had to explain to the tower what we were doing, and eventually the word got around that 200s out of Van Nuys were in compliance and OK to fly.*

Não me lembro a data exata, mas a Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) entrou em vigor à meia-noite e, por volta das 09 ou 10 horas da manhã seguinte, os primeiros B200 foram concluídos e prontos para uso. A Torre no Van Nuys (KNVY), tendo acabado de saber Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) parqueando todos os *King Air 200*, negou permissão para a decolagem. Eu tive que explicar para o pessoal da Torre o que estávamos fazendo, e eventualmente se espalhou a notícia de que os aviões B200 em Van Nuys estavam em conformidade e “OK” para voar.

#### *Not to Worry - Não se preocupe*

*It was a wild and crazy time with that AD, mainly because it happened so suddenly. If you're wondering whether we found any problems with the hardware we removed, baked and inspected, the answer is no. Furthermore, I never heard that anyone else found any problems either. My recollection is that a cracked nut was found on a 200 somewhere and this emergency AD was a pro-active antidote to a potential problem.*

*Product manufacturers recall defective merchandise all the time. Such recalls are usually a reaction to the discovery of numerous problems or injuries or worse. This AD, on the other hand, was more akin to preventative maintenance on steroids. In other words, if there might be a problem, this AD would surely nip it in the bud.*

Foi uma época selvagem e louca com aquela Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) – de 1980 -, principalmente porque aconteceu tão de repente. Se você está se perguntando se encontramos algum problema com o *hardware* (componentes/peças) que removemos,

preparamos e inspecionamos, a resposta é não. Além disso, nunca ouvi dizer que alguém encontrou algum problema também. Minha lembrança é que uma porca fraturada foi encontrada em um B200 em algum lugar e essa Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA) de emergência foi um “antídoto pró-ativo” para um problema em potencial.

Os fabricantes de produtos fazem *recall* (reconvocação) de produtos defeituosos o tempo todo. Esses *recalls* geralmente são uma reação à descoberta de vários problemas, defeitos, danos ou coisas piores. Essa Diretriz de Aeronavegabilidade (AD/DA), por outro lado, foi mais semelhante à manutenção preventiva com “esteróides”. Em outras palavras, se houvesse um problema, essa Diretriz (AD/DA) certamente o eliminaria - “cortaria o mal pela raiz”.



#### Spar Straps – “amarra”/cinta-tala (fixação) de longarina

*Way back when, there was some concern about wing bolts in the 90 series King Airs, and it was handled in a similar fashion to the 200s. Around that time, Dave Saunders of Avidesign, who had designed spar straps for a variety of aircraft, came up with a spar strap STC for older King Airs (if this sounds familiar, it was discussed in Tom Clements’ article in the December 2015 issue of King Air). It was marketed as an added safety feature and became popular enough to prompt Beech to design their own spar strap for the 90 series. Bear in mind, it was not required equipment, it was an option. There are plenty of 90s, many of them 30 or 40 years old, still flying safely without spar straps.*

*If your King Air has a spar strap, you are probably acutely aware of it. They are subject to periodic inspections which are labor-intensive. From a maintenance perspective, they are a real pain to deal with, but I have yet to find a way to remove one and “undo” the STC.*

Lá atrás, havia alguma preocupação com os parafusos das asas na série *King Air 90*, e que foi levada e tratada de maneira semelhante na série *King Air 200*. Naquela época, Dave Saunders, da Avidesign, que havia projetado *spar straps* – cintas/talas de fixação de longarina - para uma variedade de aeronaves, desenvolveu um Certificado Tipo Suplementar (STC/CST) para aviões *King Air* mais antigos. Foi vendido como um recurso de segurança adicional e tornou-se popular o suficiente para levar a Beech a projetar sua própria *spar strap* – cinta/tala de fixação de longarina - para a série 90. Tenha em mente que não era um equipamento obrigatório, era uma opção. Há muitos aparelhos da série 90, muitos deles com 30 ou 40 anos, ainda voando com segurança sem as novas *spar straps*.

Se o seu *King Air* tiver uma *spar strap* – cinta/tala de fixação de longarina, você provavelmente está ciente disso. As *spar straps* estão sujeitas a inspeções periódicas que exigem muita mão-de-obra. Do ponto de vista da manutenção, *spar straps* são realmente difíceis de lidar, mas ainda não encontrei uma maneira de remover uma *spar strap* e “desfazer” este STC.

*Wing Bolt Inspection and Maintenance - Inspeção e manutenção do parafuso de asa*  
*Preventative maintenance is vital to all aircraft. Many years ago, news surfaced of a King Air wing bolt that was severely corroded. The 12-month wing bolt lube was added to the inspection regimen and has proven a very effective remedy. Even though wing bolts are now made with inconel instead of steel, lubing the wing bolts every year is a small price to pay for the peace of mind it provides.*

*The various King Air models have different calendar requirements for inspection and replacement of wing attachment hardware. The inspection (a three-year or five-year occurrence) includes not just the hardware itself, but also the bathtub fittings, counter bores and flat surfaces.*

*I bring an NDT specialist in for the required eddy current testing during these inspections. We've never found an anomaly in all the wing bolt inspections we've done over the years, but the NDT guys I work with have their share of horror stories. Whenever they find bad news, it always seems to involve aircraft that have been greatly neglected; and not surprising, the price required to bring things back up to par is a hefty one. Do it right and pay now, or defer it and pay a bunch more later.*

A manutenção preventiva é vital para todas as aeronaves. Muitos anos atrás, surgiram notícias de um parafuso de asa de *King Air* que estava severamente corroído. O lubrificante de parafuso de asa de 12 meses foi adicionado ao regime de inspeção e provou ser um remédio muito eficaz. Embora os parafusos das asas sejam agora feitos com *inconel* [superliga à base de níquel-cromo frequentemente utilizada em ambientes extremos onde os componentes são submetidos a alta temperatura, pressão ou cargas mecânicas] ao invés de aço, lubrificar os parafusos das asas todos os anos (cada 12 meses) é um pequeno preço a pagar pela tranquilidade que proporciona.

Os vários modelos *King Air* têm requisitos de calendário diferentes para inspeção e substituição de peças de fixação de asas. A inspeção (uma ocorrência de 3 ou 5 anos) inclui não apenas o *hardware* (material/componente) em si, mas também os elementos e partes acessórios – fixadores *bathtub* (tubos de lavagem), rebaixos - contra-furos (*counter bores*) e superfícies planas (*flat surfaces*).

Eu trago um especialista em teste não destrutivo (NDT) para o teste de corrente parasita (ECI – *eddy current inspection*) necessário durante essas inspeções. Nunca encontramos uma anomalia em todas as inspeções de parafusos de asa que fizemos ao longo dos anos, mas os caras de NDT com quem trabalho têm sua parcela de “estórias de terror”. Sempre que encontram más notícias, estas sempre parecem envolver aeronaves que foram muito negligenciadas; e não surpreendentemente, o preço exigido para trazer as coisas de volta ao normal é alto. Faça certo e pague agora, ou adie e pague muito mais tarde.

*In Tension or in Shear? – Parafuso do tipo tensionado ou por corte?*  
*The wing bolts in older King Airs are “in tension.” Here, the orientation of the bolt is perpendicular to the fuselage and parallel to the leading edge. If you grasped the head of the bolt with one hand, and the nut with your other hand and tried to pull your hands apart as if to stretch the bolt lengthwise, it would be a crude example of a bolt in tension. The maintenance manual is very specific on how the nuts should be torqued because of the stress being placed upon them. Most of the King Airs coming through my shop have wing bolts in tension.*

Os parafusos das asas de aviões *King Air* mais antigos são "tensionados" [ou seja, solicitados por força normal - de tração/compressão]. Aqui, a orientação do parafuso é perpendicular à fuselagem

e paralela ao bordo de ataque. Se você segurasse a cabeça do parafuso com uma mão e a porca com a outra mão e tentasse separar as mãos como se fosse esticar o parafuso longitudinalmente, seria um exemplo grosseiro de um parafuso sob tensão.

O manual de manutenção é muito específico sobre como as porcas devem ser apertadas devido à tensão exercida sobre as mesmas. A maioria dos aviões King Air que passam pela minha oficina têm parafusos de asa “sob tensão” (ou parafusos “tensionados”).

*Beech later switched to wing bolts “in shear,” where the orientation of the bolt is parallel to the fuselage. The bolt is clasped with evenly spaced “fingers” that are at 90 degrees to the bolt. I have a collection of old wing bolts in my office. It’s easy to tell the ones in shear because the “fingers” have worn a shiny stripe at even intervals.*

Mais tarde, a Beechcraft mudou o projeto para os parafusos das asas “ao corte” ou “por cisalhamento” – como “pinos”, onde a orientação do parafuso é paralela à fuselagem. O parafuso é preso com garras/luvas (*fingers* - “dedos”) uniformemente espaçados que estão a 90 graus do parafuso.

Tenho uma coleção de parafusos de asa antigos no meu escritório. É fácil identificar os que estão em cisalhamento porque garras/luvas (*fingers* - “dedos”) usavam uma faixa brilhante em intervalos regulares.



An example of a wing bolt “in shear.” The orientation of the bolt is parallel to the fuselage and is clasped with evenly spaced “fingers” that are at 90 degrees to the bolt.

Parafuso ao cisalhamento (parafuso ao corte) de asa – *shear bolt wing*

A orientação (disposição) do parafuso é paralela à fuselagem com fixação por garras/luvas (*fingers* - “dedos”) uniformemente espaçados que estão a 90° do parafuso

*All wing bolts, whether in tension or in shear, are subject to periodic replacement. The lower forward bolts are replaced every five or 15 years depending on the King Air model. Lower forwards in shear have a five-year replacement, but also must be replaced any time they are removed, no matter the reason. Wing bolts in the other positions are replaced every 15 years for all King Airs*

Todos os parafusos, tanto por tensão como por corte, estão sujeitos à substituição periódica. Os parafusos dianteiros inferiores são substituídos a cada 5 ou 15 anos, dependendo do modelo

*King Air*. Os dianteiros inferiores do tipo por cisalhamento (por corte) têm uma substituição de 5 anos, mas também devem ser substituídos sempre que forem removidos, não importa o motivo. Os parafusos das asas nas outras posições são substituídos a cada 15 anos para todos os aparelhos *King Air*.

#### Reputation for Safety - Reputação de Segurança

*Safety has long been a hallmark of the Beechcraft King Air. Their safety record was a key selling point in 1980, as it is today. Proper and prudent operation coupled with good maintenance is a winning combination that will keep any King Air flying for many more years to come.*

A segurança tem sido uma marca registrada do Beechcraft *King Air*. Seu histórico de segurança foi um ponto-chave de venda em 1980, como é hoje. A operação adequada e prudente, juntamente com uma boa manutenção, é uma combinação vencedora que manterá qualquer *King Air* voando por muitos anos.

#### Dean Benedict

Especialista em manutenção aeronáutica com certificação A&P/IA (*Airframe and Powerplant*/Célula e motor – *Inspection Authorization*/inspeção autorizada), com mais de 40 anos de experiência em manutenção da linha Beechcraft King Air

Fundador e ex-proprietário da Honest Air Inc., organização de manutenção especializada em King Air (atendendo ainda modelos Beechcraft Duke e Baron)

Atualmente à frente da BeechMedic LLC, sua consultoria especializada em King Air para proprietários e operadores, assessorando assuntos relacionados com manutenção, solução para questões técnicas, pré-compra e etc

É articulista permanente da revista mensal King Air Magazine, com a coluna “*Maintenance Tip*” (Dica de manutenção)