

Anatomia de um avião STOL: Projetando uma decolagem curta moderna e aterrando o avião.

“A função das formas”

Por *Chris Heintz*

[Este artigo é parte de uma série, onde o engenheiro aeronáutico Chris Heintz discute aviões leves concepção e construção].

O mundo parece ser hoje verdadeiramente menor, graças em grande parte à aviação. Isto criou um interesse renovado em muitos de nós, em ver o que existe ao nosso redor, e para traçar tão rapidamente quanto possível um novo destino. Quando a aviação recreativa tiver certamente sua parte de avião (rápido) de alto-rendimento, eu penso que o que continuará a atrair a maioria de nós ao vôo serão o excitação, a apreciação e a liberdade de estar nos controles de nosso próprio avião.

Nós queremos o avião para dar-nos a habilidade de voar cross-country, mas nós também queremos ver-mos e visitar-mos o país que nós estamos voando sobre ele. A popularidade do avião como o “*Cub do Piper*” resistiu e cresceu durante os anos, não somente no cliente da nostalgia, mas porque este avião é apenas divertimento, liso e fácil de voar e para fornecer a potencialidade boa do campo da grama (a maioria de aviões clássicos foi projetado em uma época em que as pistas de decolagem pavimentadas eram raras).

Entretanto, por causa de sua idade, muitos destes projetos mais velhos não oferecem as melhorias modernas que nós conhecemos, como: sistemas elétricos; assento lado a lado; construção inteiramente metálica; trem de pouso triciclo com comando de direção; e etc. E naturalmente, os aviões clássicos estão tornando-se escassos e requerem manutenção significativa, para apenas mantê-los aeronavegável.

A maioria de nós pilotos recreativos, já sabe o que quer quando está no ar e conhece conseqüentemente o prazer de voar um avião que seja fácil e divertido, ele deve fornecer o conforto e boa visibilidade, e ter um custo de operação baixo (quem se importa com milhas por galão – o que se quer é baixo custo por hora de vôo).

Quando voamos cross-country, o desligamento é tão importante (se não mais) quanto chegar ao destino. Um avião de STOL (decolagem e aterragem curtas) nos dá a habilidade de ir a mais lugares, especialmente em áreas remotas, onde o mundo se transforma em sua pista de decolagem (esta é uma característica importante de segurança). Com boa capacidade de carga paga, nós temos a habilidade de transportar todos os sacos que queremos (equipamento para acampar), e os flutuadores (anfíbios) podem nos dar a potencialidade e a liberdade adicionada, para operar na água.

Naturalmente, um avião STOL nos permite, também, a oportunidade de operar o avião fora dos nossos próprios quintais. Enquanto os veículos esportivos utilitários se tornaram muito populares no mundo automotivo, muitos pilotos recreativos estão procurando também a utilidade máxima de seu avião.



STOL CH 801

O avião Ultraleve fornece uma maneira fácil e barata de experimentar o desempenho de STOL, mas a popularidade dos Ultraleves é prejudicada devido aos seus pontos fracos (limitações), velocidades baixas – pouca carga paga, nível baixo de conforto e limitações de vento são exemplo de algumas de suas limitações inerente.

Hoje, com o conhecimento acumulado durante um século na aerodinâmica, na força estrutural, em sua relação com flexão (vibração), na ergonomia e com o desenvolvimento continuado dos motores modernos, eficientes, de confiança e de pouco peso, é relativamente fácil, para quase qualquer um curioso, bastando apenas estudar seriamente os campos acima, para projetar um avião capaz de carregar dois a quatro ocupantes.

Como um engenheiro projetista de aviões, um profissional de aviação, eu fiz alguns projetos de aviões pequenos. Na metade dos anos oitentas, eu decidi projetar um avião leve que combinasse as vantagens de um avião ultraleve com as características de um avião real e moderno. Assim, eu projetei o avião de STOL CH 701: pela necessidade de oferecer o desempenho curto e áspero proeminente do campo, com o desempenho aceitável de voo cruzeiro, a potencialidade boa do vento cruzado, a visibilidade excelente, de assento lado a lado confortável e uma fuselagem inteiramente metálica durável que fosse fácil de construir e manter.

O projeto de STOL CH 701 provou ser muito bem sucedido (mais de 400 aviões de STOL CH 701 voando) e eu projetei subseqüentemente uma versão de serviço público de quatro assentos, o STOL CH 801 (introduzido em 1998). Meus projetos de STOL têm sido chamados, às vezes, de feio por causa de sua forma não convencional. Entretanto, com forma e função definida, um estudo das formas originais mostra em suas formas aerodinâmicas e de projeto características interessante, original e altamente eficaz, daí à beleza inerente destes aviões. A seguir uma explanação dos conceitos de projetos básicos que eu apliquei ao projetar meu avião de STOL:

Potência

Sobre força em um avião existente é a maneira mais fácil de conseguir o desempenho de uma decolagem curta (com bastante potência qualquer coisa decola em uma pequena distância), mas isto requer muito combustível para a decolagem aceitável, e são maneiras cara, pesada, e ineficiente de obter o desempenho de STOL, e não fornece o vôo lento bom ou a carga paga, devido ao peso do motor e/ou ao maior peso do combustível exigência de um motor mais potente. Minha experiência me diz que necessito de 60/100 cavalo-força para um avião de dois assentos, ou de 150/200 cavalo-força para um quatro assentos capaz de carregar 1.000libras.

Como sou um projetista de avião e um construtor (e não um fabricante do motor), eu projeto o avião em torno dos motores existentes e potências definidas (HP). Para a flexibilidade máxima e para manter custos baixos, um kit de avião deve ser projetado para acomodar tipos diferentes de motor de modo que os proprietários possam escolher entre os modelos consagrados de motores que existem e motos-propulsores novos.

ASA

Para ser prático, um avião de STOL deve voar em velocidades muito baixas, contudo deve também oferecer o desempenho cross-country aceitável (do cruzeiro). O grande desafio é projetar uma asa com um coeficiente elevado de sustentação de modo que a área da asa seja tão pequena como possível, quando as velocidades da decolagem/aterragem forem tão baixas como possível.

As asas relativamente curtas fazem o avião mais fácil de taxiar, especialmente ao operar-se em um ambiente do fora-aeroporto com obstruções, e requerem menos espaço de hangaragem, ao serem mais fáceis de construir, e mais forte (menos extensão da asa e do peso a suportar). A perda de sustentação da asa ocorre no coeficiente mais elevado em uma superfície de sustentação, quando o fluxo de ar já não pode circundar o nariz (bordo de ataque) da superfície de sustentação e separa da superfície superior da asa.

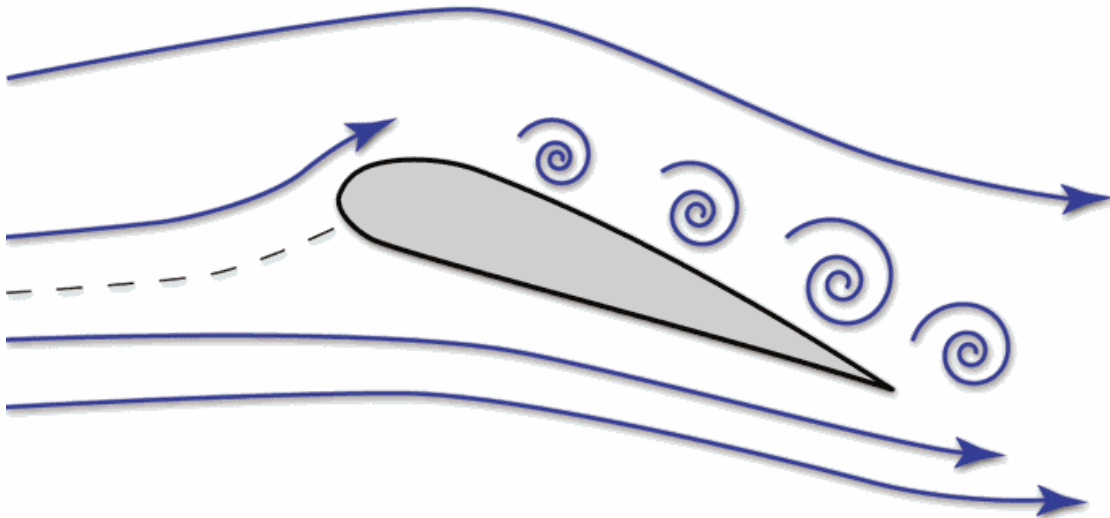


Figura 1 - Superfície de sustentação parada

Para diminuir a velocidade da perda de sustentação a um coeficiente mais elevado, muitos aviões são equipados com *aletas* (no bordo de fuga da asa), e alguns projetos usam *slats* (na borda principal da asa) para diminuir a velocidade de perda de sustentação. O seguinte diagrama ilustra o uso das *aletas* e de *slats* adiantado do bordo de ataque para aumentar o coeficiente de sustentação de uma asa.

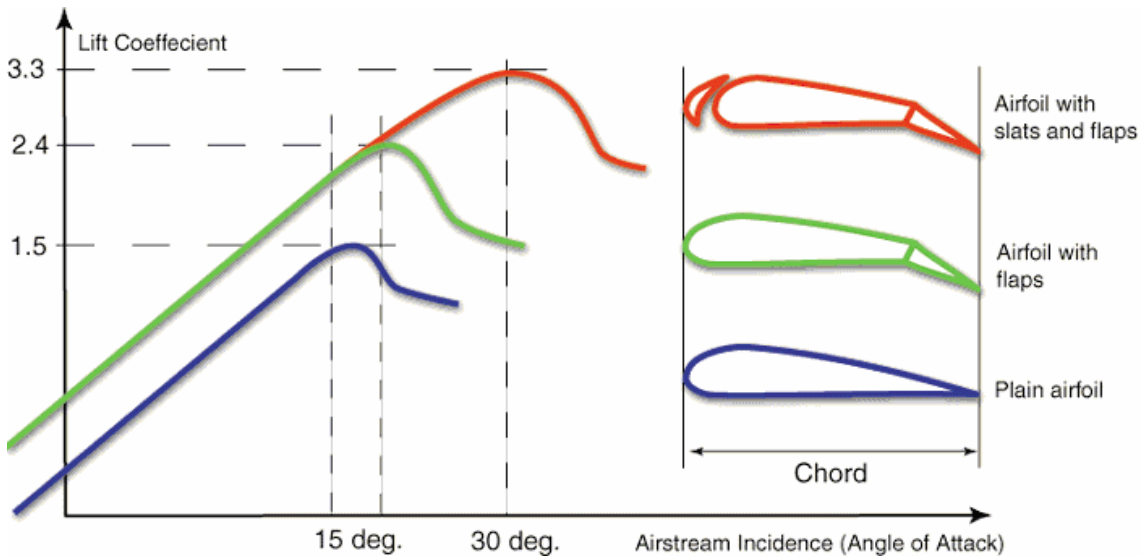


Figura 2 – Coeficiente de sustentação contra o ângulo de ataque do aerofólio

Slats principais da borda

Os slats principais da borda impedem o stall até aproximadamente 30 graus de incidência (ângulo de ataque) escolhendo o ar abaixo, onde o entalhe é grande (figura 3), acelerando o ar no entalhe dando forma de funil (efeito de venturi) e fundindo este ar rápido tangencial na superfície superior da asa através do entalhe menor. Isto “puxa” o ar em torno da borda principal, assim

impedindo o *stall* até um ângulo muito mais elevado do coeficiente da incidência e do elevador.

A desvantagem do *slat* principal da borda é que o ar acelerado no entalhe requer energia que significa um arrasto mais elevado. Como a hipersustentação é necessário somente ao voar lentamente (decolagem, escalada inicial, e aproximação final e pouso) a tentação para o projetista é usar um dispositivo retrátil que se feche em velocidades mais elevadas para reduzir o arrasto.

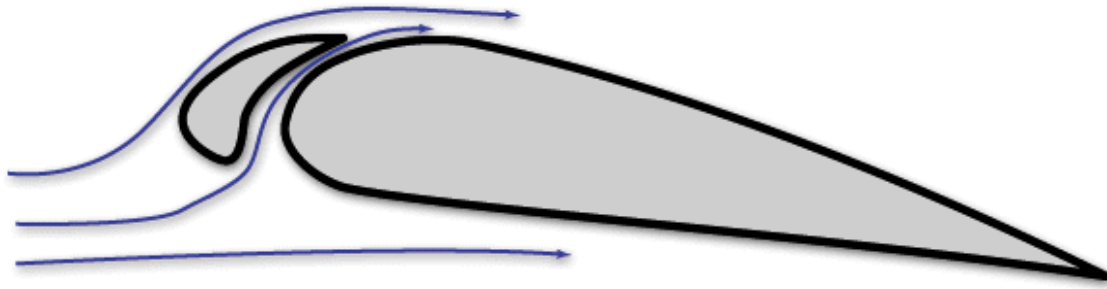


Figura 3 - Slats principais da borda da Asa

Isto pode ser feito de maneiras diferentes: os *slats* podem ser montados nos trilhos do rolo de modo que em ângulos de ataque elevados sejam retirados automaticamente pela corrente de ar em torno da borda principal, e no cruzeiro (no ângulo de ataque mais baixo) sejam empurrados para dentro. Isto é um sistema relativamente simples e não demasiado pesado para projetar, mas tem uma desvantagem grande: com rajadas de ventos somente um *slat* da asa pode ser prolongado enquanto o outro permanece dentro, criando um problema grave para o piloto que necessita agora o aileron cheio para manter o nível do avião.

Assim, a maneira segura é conectar mecanicamente os *slats* da Asa direita e esquerda para impedir a extensão assimétrica. Entretanto, criar tal instalação é pesado e mais complexo. A eficiência ganha pelo sistema deve ser muito significativa para compensar o peso extra do dispositivo (para não mencionar o custo e a complexidade). Um sistema controlado pelo piloto da extensão e retração do *slat* é alternativa mas tem os mesmos inconvenientes: peso e complexidade.

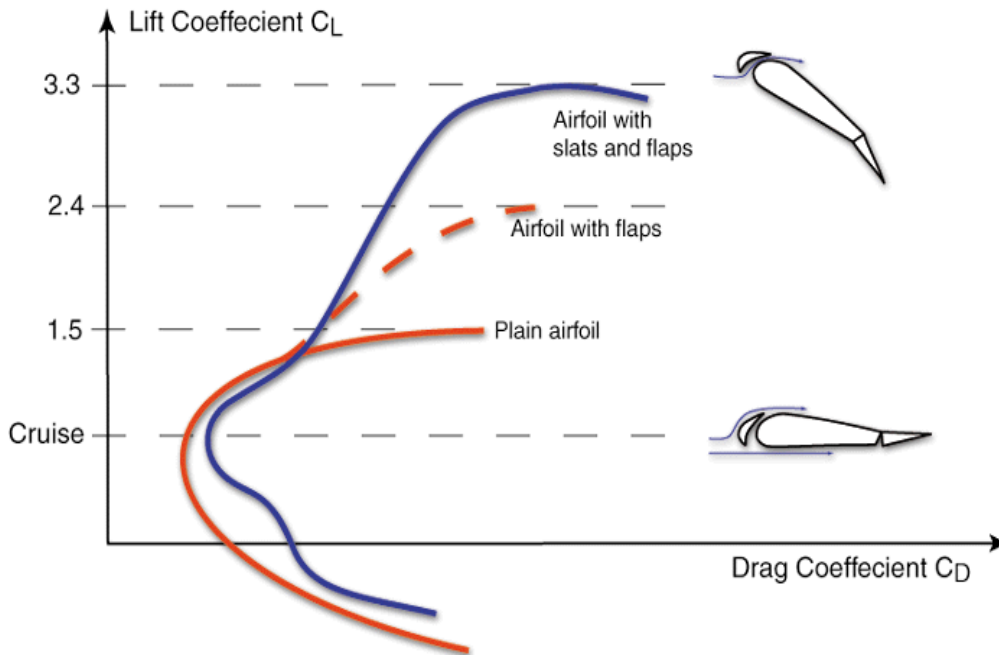


Figura 4 - Elevador principal fixo do Slat de Bordo contra o arrasto

Mas, há uma solução simples: a quantidade de aumento do arrasto criada pelo entalhe depende da quantidade de ar que atravessa o entalhe durante o vôo. Em configurações da decolagem e de aterragem queremos a máxima sustentação, e no cruzeiro queremos o arrasto mínimo. Igualando a quantidade de pressão de ar no alto e no fundo da asa na borda principal (onde o *slat* é encontrado) na configuração do cruzeiro, não há nenhum ar que passa através do entalhe, e assim nenhuma energia perdida (ou arrasto extra criado). A pressão de ar igualada é conseguida facilmente na configuração de cruzeiro com uma deflexão ascendente ligeira do flap de bordo de fuga da asa. Figura 4 ilustra o coeficiente do elevador e do arrasto de tal projeto de asa.

A ilustração mostra claramente que a asa com *slats* e *aletas* é a solução para o vôo lento onde um coeficiente de sustentação elevado é requerido, e provoca também pouco arraste a penalizar o vôo de cruzeiro. É uma asa de pouco peso com nenhuma peça mecânica móvel associada com os *slats* principais da borda. Um inconveniente visível é uma escala baixa relativamente pequena do arrasto, que signifique uma escala econômica estreita da velocidade do cruzeiro, mas a configuração total fornece o melhor projeto da asa para um avião de STOL.

Assim, eu escolhi esta configuração fixa do *slat* para o de dois assentos STOL CH 701 e o quatro assentos, novo STOL CH 801. A asa é de pouco peso, contudo rende um coeficiente muito elevado, de sustentação sendo assim muito confiável, simples, e um dispositivo de sustentação de baixo custo para estes dois projetos.

Eu usei também uma corda de asa relativamente grossa nestes projetos para fornecer, sustentação elevada. A corda de asa grossa, combinada com uma extensão relativamente curta da asa, fornece também a força máxima e

peso baixo. Com sua corda constante (ao contrário do afilado) a asa é também fácil de construir e montar.

Pontas de asa

Por muito tempo, eu disse que as pontas de asa de *Hoerner* devem ser usadas na maioria dos projetos de avião leve, desde que aumentem a extensão eficaz da asa de 8" a um pé sem ter que carregar algum peso adicional: como se sabe, há uma pressão baixa no alto da asa, e uma pressão mais elevada no fundo da asa, com a diferença da pressão que cria a sustentação que permite que nós voemos.

Embaixo da ponta da asa, a alta pressão sente que há menos pressão no alto da asa (apenas em torno da ponta), e quer ir lá igualar a pressão, assim cria um fluxo secundário para fora, para a ponta da asa. Este fluxo externo secundário gera um "vortex" (um movimento circular) atrás da asa, como ilustrado abaixo.

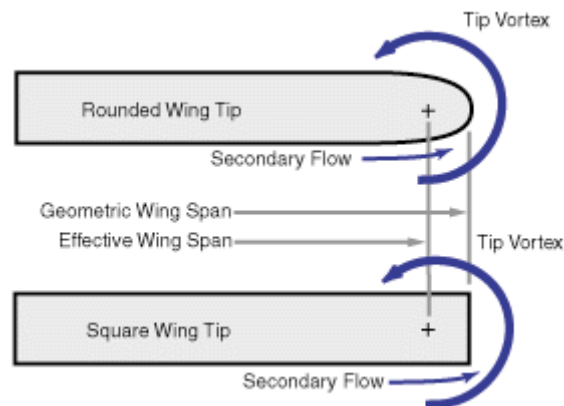


Figura 5 - Vórtices da ponta de asa

Com uma ponta de asa arredondada ou quadrada, o *vórtex* é centrado em torno da ponta de asa, como mostrado acima.

Com pontas de asas inclinadas ou levantadas, o *vórtex* é mais adicional forçado para fora. As pontas de asas inclinadas são vistas frequentemente nos aviões de STOL, mas criam uma penalidade do peso, desde que necessitam ser adicionadas à asa.

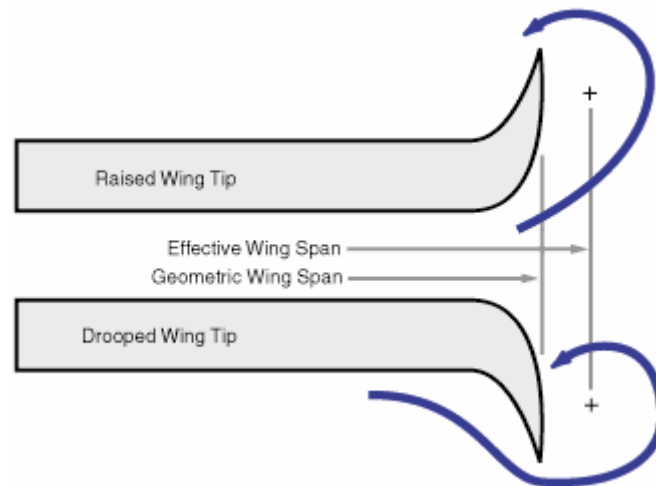


Figura 6 - Pontas de asa inclinadas/levantadas

Se a ponta de asa for cortada em 45 graus com um raio pequeno no fundo e em um canto superior relativamente afiado, o ar dos cursos secundários do fluxo em torno do fundo arredondado não pode circundar o canto superior afiado e será empurrado assim para fora.

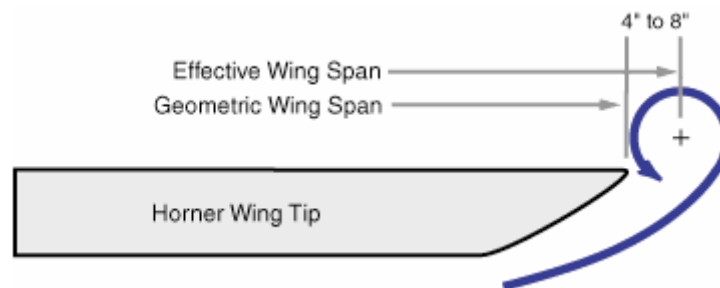


Figura 7 - Pontas de asa de Hoerner

O desempenho do avião depende da distância da direita aos vórtices esquerdos da ponta (a extensão eficaz da asa), e não da extensão geométrica medida real. As pontas de asa de *Hoerner* fornecem extensão eficaz maior para uma extensão geométrica dada ou um peso dado da asa.

Controles

Um avião de STOL pode voar em velocidades muito baixas, e é tornado para se operar em áreas não apropriadas (frequentemente com obstáculos), a controlabilidade do avião em velocidades lentas é essencial. Esta é uma área que eu encontrei faltando em muitos projetos de Aviões leves de alta sustentação, (STOL) - quando muitos destes aeroplanos tiveram uma velocidade baixa da *stall*, o piloto necessitava voar o avião em uma velocidade muito mais elevada a fim de manter o controle.

Flaps, Ailerons, and Flaperons

Os *ailerons* em toda a extensão da asa, que agem também como *aletas*, (flaps) em toda a extensão, são assim chamados **flaperons**. A extensão total

fornece máxima sustentação (*aletas*) para a controlabilidade inteira da asa e do rolamento (*aileron*s) com um peso mínimo, desde que ambas as funções são compartilhadas pela mesma superfície de controle, (*flaperon*), com auxílio de um acoplador mecânico simples.

Nós sabemos que perto da superfície de sustentação, o ar está afastado para baixo pela fricção. Este retardamento abaixo da camada de ar é chamado de camada limite. A camada limite formada acima mais densamente ao mover-se da parte dianteira da superfície de sustentação para o bordo de fuga da asa. Um outro fator é chamado de efeito de *Reynolds*, que significa que quanto mais lentamente nós voamos, mais grossa a camada limite se torna. A fricção e o *Reynolds* resultam uma camada de limite grossa aproximadamente de um ½ " para a parcela traseira de uns 4 ou 5ft. da corda da asa projetada para voar em velocidades baixas.

Uma *aleta* ou um *aileron* convencional assim teriam um ou dois graus de deflexão com eficácia muito pequena de controle, porque a deflexão nesta camada limite não é aerodinamicamente ativa. Para evitar esta perda de controlabilidade, o *flaperon* pode ser projetado como uma asa pequena separada, uma parte externa movente da camada limite da asa e da camada de ar impulsionada pela hélice. Adicionalmente, tal sistema do *flaperon* (chamado frequentemente "*Junker flaperon*") é eficaz mesmo em ângulos de ataque elevados, porque é posicionado abaixo da asa, e assim trabalha em uma corrente de ar imperturbado fresco mesmo quando a asa está no ângulo de ataque extremo (vê figura 8).

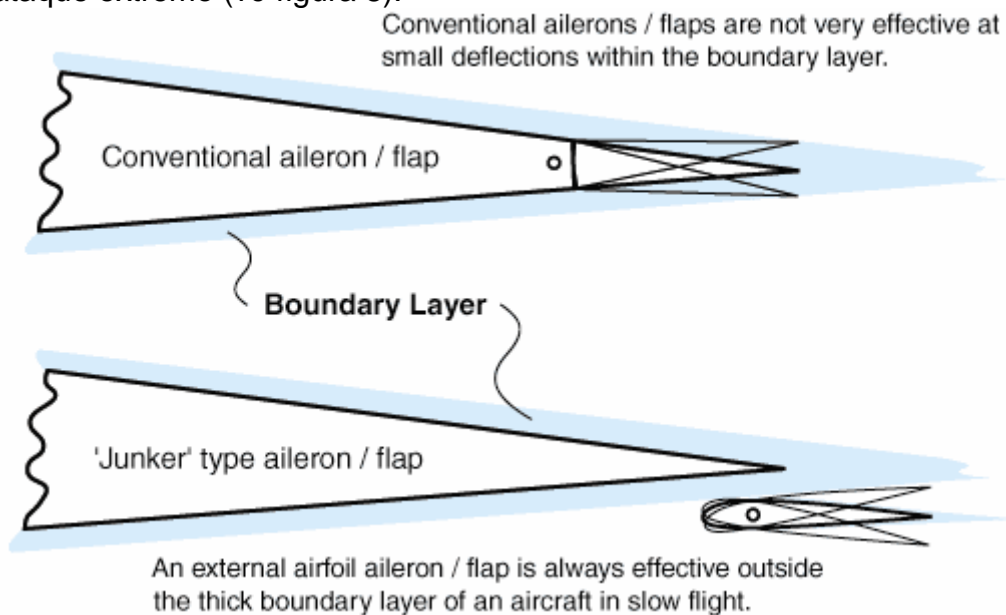
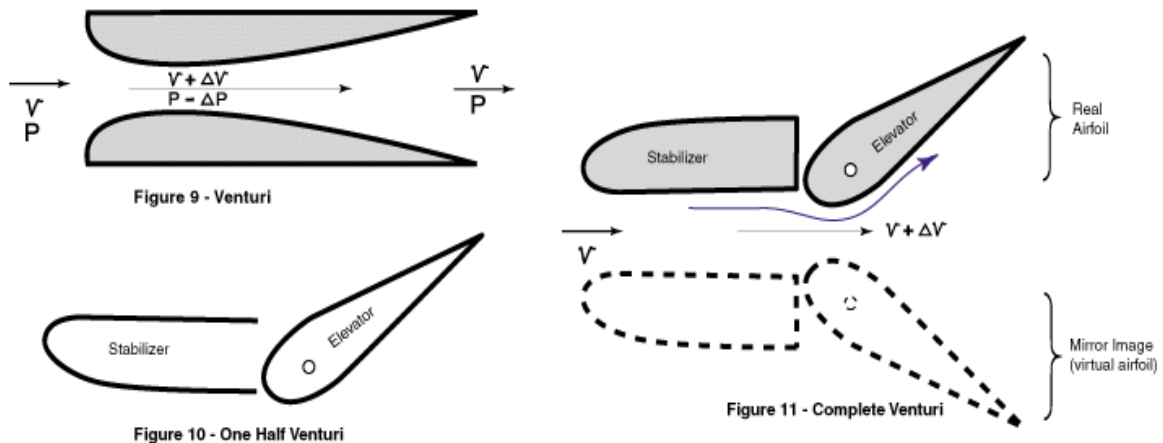


Figura 8 - Camada de limite

Cauda horizontal

Uma asa de alta sustentação é projetada para voar em um ângulo de ataque raramente elevado (30 graus comparados a 15 ou 17 graus para uma asa convencional), por isso, nós necessitamos conseguir este ângulo elevado empurrando a cauda para baixo muito mais do que com uma asa convencional.

O custo de construir uma cauda horizontal muito grande necessita de um coeficiente negativo muito maior de sustentação na cauda. Isto é conseguido primeiro com uma superfície de sustentação invertida do estabilizador, e segundo com um *venturi* virtual. Deixa-me explicar: de um ponto de vista da aerodinâmica nós sabemos que um *venturi* fornece uma pressão mais baixa e velocidades mais elevadas na seção menor, como ilustrado em figura 9.



Figuras 9, 10 & 11 – Venturi

A velocidade aumentada superará a tendência da separação quando o fluxo é flexionado. Nós sabemos também que quando nós temos um meio *venturi* (figura 10) o fluxo de ar cria uma imagem do espelho e segue os princípios de um *venturi* completo (figura 11), e assim a velocidade aumentada do efeito do *venturi* segue o elevador da cauda horizontal mesmo quando flexionada na posição inferior da borda de fuga (assim o efeito virtual do *venturi*).

Leme

Eu usei uma cauda vertical de todo-comando (leme) em meus projetos de STOL, usei em muitos dos meus projetos mais adiantados porque fornecem a potencialidade excepcional de vento cruzado. Com um projeto de STOL, quando o vento cruzado é mais elevado do que a velocidade de *stall* do Avião (isto acontece realmente) você pode apenas enfrentar o vento e literalmente na decolagem verticalmente (mesmo se você tem que enfrentar através da pista de decolagem). Uma outra vantagem do todo-comando é que a cauda vertical é fisicamente menor (e mais curta) do que uma *aleta* convencional correspondente e cauda vertical do leme, e assim torna-se leve; e ser uma única parte, é mais fácil de construir.

Fornece também a potencialidade excelente da recuperação da rotação porque a parte movente real (leme) é maior. Todo o leme é uma superfície de sustentação simétrica real (e não apenas uma placa lisa do estabilizador), ajudando a torná-la eficaz e responsiva mesmo em baixa velocidade.

As asas principais do STOL projetam o estreitamento na raiz da asa para permitir que o ar imperturbado (limpo) flua da hélice á empenagen (seções

de cauda). A posição da cauda acima da fuselagem, com o ar imperturbado direto no suporte, fornece excelente controle responsivo das seções da cauda, comparado à resposta lenta que uma configuração convencional fornece no voo lento.

Decolagem/aterragem curtas

Para conseguir melhor desempenho (decolagem curta), o ângulo de ataque elevado da asa deve ser conseguido perto da terra, e necessitamos assim uma configuração geral do avião que permita este ângulo de ataque elevado. Podemos fazer o teste usando uma engrenagem principal muito longa na configuração de roda na cauda (*tailwheel*) que levanta o nariz ou levantando a fuselagem traseira (na configuração de trem de pouso triciclo).

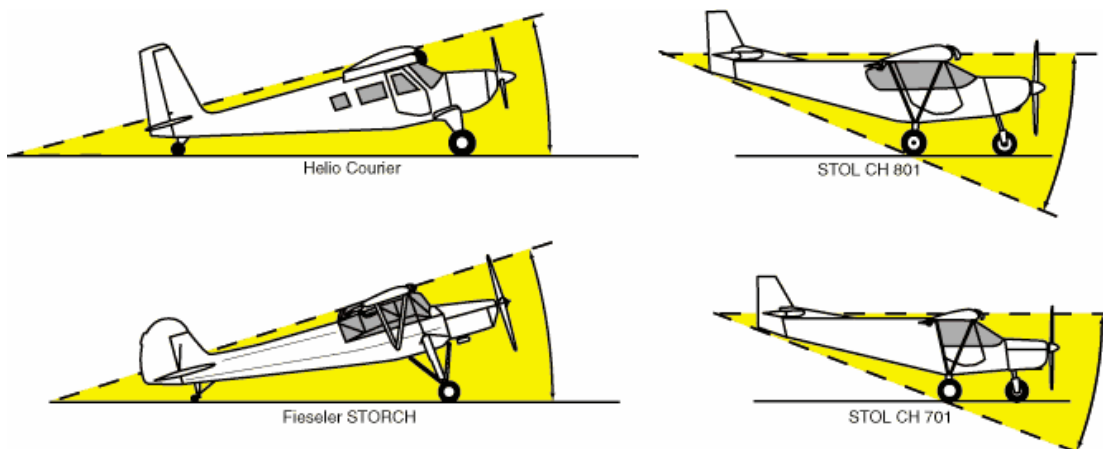


Figura 12 - Configuração do Trem de Pouso

Com a configuração calda baixa (*taildragger*), a cabine inteira é desconfortável, inclinada na terra, e as pernas longas do trem de pouso significam que a estrutura de trem de aterragem é fraca ou pesada. A cabine inclinada e o trem elevado tornam o acesso à cabine difícil, especialmente para passageiros ou carregamento da carga, e limita severamente a visibilidade do piloto para frente quando na terra (táxi e decolagem).

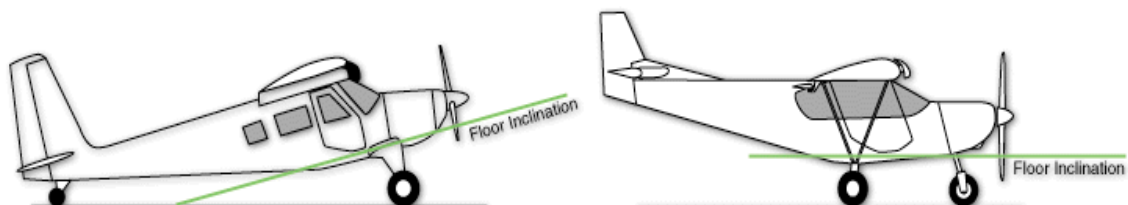


Figura 13 - Ângulo da cabine

A maioria dos pilotos prefere hoje o conforto e segurança da configuração de trem triciclo, porque quase todos os Aviões de instrução são triciclos. Uma configuração de trem triciclo é muito estável na terra, ao contrário da configuração *taildragger*, não necessita o controle contínuo *input*,

especialmente no vento cruzado. A quantidade de aviões triciclo reflete esta preferência.

Com a configuração de trem triciclo, a asa está em um ângulo de ataque “neutro” quando o avião estiver na terra, ao contrário de um ângulo de elevação máxima com um *taildragger* (ver figura 12). Os aviões de *Tailwheel* são muito mais suscetíveis ao vento na decolagem, ou mesmo quando estacionados ao ar livre (este será o lugar onde o avião passará a maioria de sua vida, a menos que seja hangarado).

Apesar de muitas vantagens de um sistema da engrenagem do triciclo, muitos projetos mais antigos de avião (assim como muitos projetos modernos de STOL) usam uma configuração do *tailwheel* - isto é, principalmente, porque a tecnologia e a perícia não existiram para construir um sistema de pouco peso e forte de trem de nariz (*nosewheel*), e muitos projetistas têm hoje pouca experiência (ou interesse) em estruturas de trem de pouso.

A operação do Fora-aeroporto dita que um avião de STOL tenha um sistema forte e durável de trem de aterragem. Os sistemas de trem de aterragem parece ser uma fraqueza principal em muitos dos projetos de aviões leves, requerendo que o avião seja operado das pistas de decolagem pavimentadas, apesar de sua potencialidade para decolar na terra em distâncias curtas.

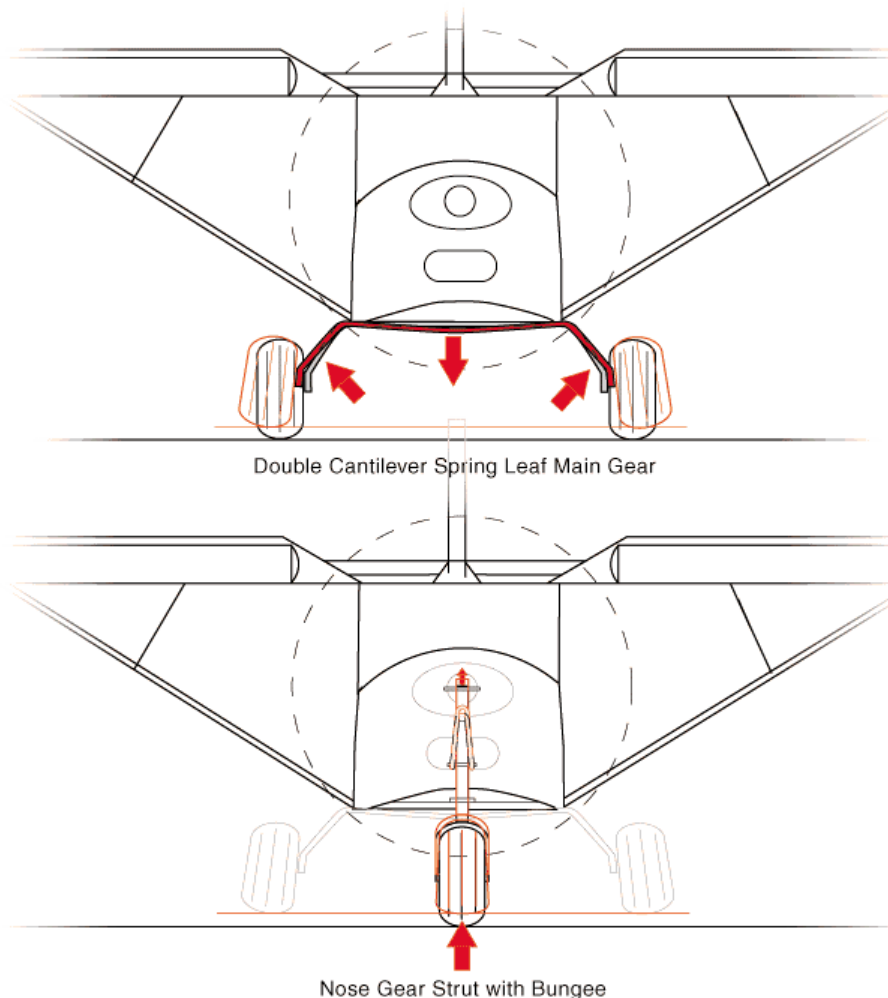


Figura 14 – Trem de Pouso

No meu projeto de STOL, usei uma folha de mola *cantilever*, de dobra simples, uma única lâmina para o trem principal. Quando não for o sistema mais leve de trem de pouso, fornece a potencialidade excelente de operação em campo áspero quando combinado com os pneus grandes, e é muito durável, simples e de fácil manutenção. O suporte da roda de nariz é direcionável, com ligação direta aos pedais de leme, e usa um único tirante com mola resistente para a absorção do choque. O STOL CH 801 pede o conjunto de trem de nariz do ZENITH CH 2000, meu projeto de Avião para instrução certificado pelo **FAA**. As rodas principais são equipadas também com freios de disco hidráulicos individuais (ativados com os pedais de freio de ponta do pé) facilitando o trabalho no pouso em pista de terra.

A experiência mostrou que esse sistema de trem de aterragem é ótimo para a operação em campo de grama, e apropriado para pilotos com poucas horas de voo. (O desgaste do sistema do *Nosewheel* é minimizado reduzindo a pressão no trem de nariz usando os comandos apropriados do elevador - a eficácia dos comandos do elevador é fácil com meus projetos de STOL).

FUSELAGEM

A cabine retangular oferece ótimo espaço para ocupantes e carga. A cabine de quatro assentos STOL CH 801 é suficientemente longa para caber uma maca ao longo do lado direito do avião através do assento dobrado do copiloto, e ainda fornecer espaço adequado para o piloto e um passageiro, dois galões de 50litros podem ser carregados na parte traseira. Naturalmente, para aqueles que usam o STOL CH 801 como um Aeroplano de serviço público e esportivo, há bastante espaço para que dois acampem dentro, e bastante área de bagagem para desengates cross-country prolongados. O de dois assentos STOL CH 701 é surpreendentemente confortável para um avião com este tamanho e peso.

As portas grandes oferecem o acesso fácil à cabine para ocupantes e bagagem volumosa, e o avião pode ser operado com as portas removidas para a sensação ao ar livre máxima de visibilidade.

A fuselagem quadrada talvez não satisfaça esteticamente a maioria das pessoas, mas é muito simples de construir e ajuda fornecer estabilidade boa de guinada e girar umedecer (resistência) devido a seus lados lisos e cantos distintos.

CABINE / VISIBILIDADE

A visibilidade do piloto e do passageiro é um elemento importante do projeto do avião, e é negligenciada frequentemente por projetista. A boa visibilidade é especialmente importante em um avião de STOL - onde o piloto

necessita ver obstáculos como arbustos, linhas de transmissão de eletricidade pássaros etc. Os passageiros necessitam também de visibilidade para apreciar o vôo lento e em baixa altitude, não querem uma janela pequena do mesmo tamanho que em um jato de linhas aéreas.

Uma cabina de comando aberta fornece visibilidade desobstruída, porém causa desconforto e erros, devido ao vento e o ar frio, tudo isto nos leva a uma cabina do piloto fechada para um avião moderno - para fornecer um nível mínimo de conforto, que estamos acostumados. Uma cabine fechada permite também boa ventilação e calor, e protege os aviônicos e a bagagem. As portas grandes fornecem o acesso fácil à cabina do piloto (e pode ser removido para a visibilidade e a “ventilação melhor”).

Uma configuração de asa alta oferece a melhor visibilidade descendente para apreciar a paisagem fornecida pelo vôo baixo e lento, e fornece o piloto com a visibilidade requerida operar com segurança em áreas inapropriadas, ele vê e evita obstáculos. Nos meus projetos STOL, usei sempre uma posição da asa alta, onde a asa seja posicionada acima da cabine. Esta característica do projeto maximiza a visibilidade para uma configuração asa alta: a visibilidade horizontal é aumentada levantando a asa sobre a cabeça do piloto, e a visibilidade ascendente é conseguida diminuindo a espessura da asa na extremidade interna onde se encontra com a cabine, e o alto da cabine pode assim ser visto como uma janela cheia. Uma escotilha no teto fornece importante visibilidade ao piloto em um avião altamente manobrável.

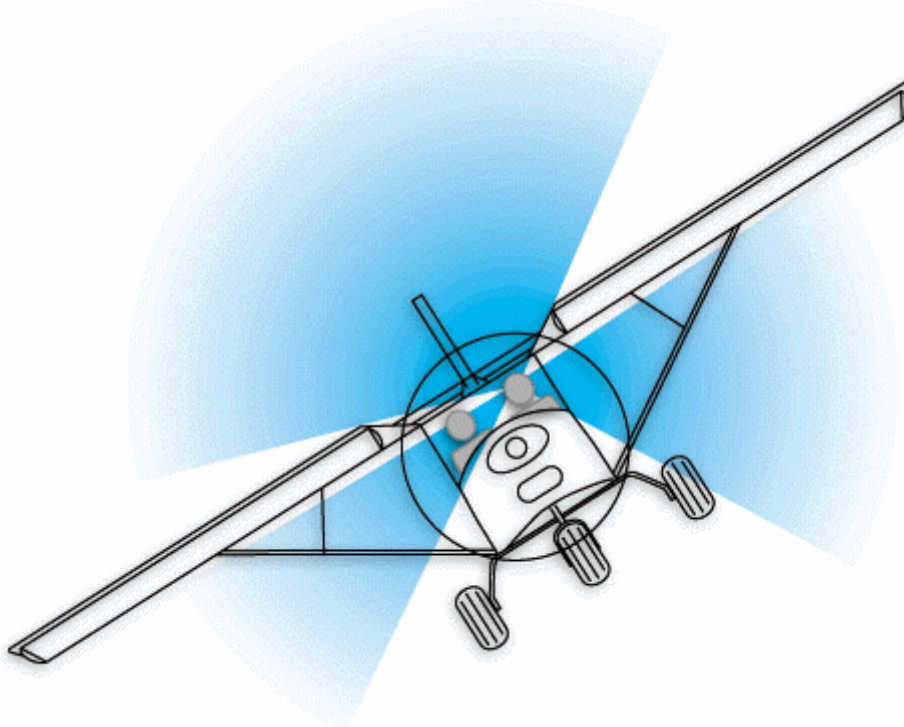


Figura 15 – Visibilidade

A janela afilada da raiz e do alto da asa fornece visibilidade boa nas curvas. O projeto da asa minimiza a área frontal na corrente de ar da hélice

para o aumento do desempenho, e fornece também a exposição direta do vento relativo às seções de cauda para melhor controlabilidade em voo lento.

O benefício adicional da “configuração afilada da asa” na sua raiz foi para aumentar a visibilidade é também diminuir sua área frontal, o que significa menos arrasto aerodinâmico (um avião mais rápido com a mesma quantidade de potência **HP**) e controlabilidade excelente em velocidades baixas porque o ar é dirigido sem distúrbio da hélice à cauda.

Como a maioria dos aviões modernos, escolhi um arranjo de assento lado a lado aumentando o conforto do piloto e de passageiro durante todo voo, a cabine é projetada ergonomicamente para a produtividade do piloto, o conforto e a flexibilidade. O interior da cabine de STOL CH 801 é projetado para fornecer o conforto para quatro adultos grandes, e ser fácil de converter-se para aplicação cargueira. As portas grandes em um ou outro lado permitem o acesso fácil à cabine de ambos os lados. Os assentos dianteiros ajustáveis dobram-se para frente para o acesso fácil aos assentos/área de carga traseira. Com aplicações antecipadas para o uso da missão, a área traseira do assento pode ser convertida para o uso da carga (cilindros incluídos de 50galões), ou a cabine pode ser reconfigurada para um (*berth*: paciente em uma maca) através dos assentos direito da parte dianteira e da parte traseira, com o piloto no assento esquerdo dianteiro e um doutor ou uma enfermeira no assento traseiro esquerdo. Os pilotos recreativos podem literalmente acampar com o STOL CH 801.

Durabilidade de um Avião inteiramente metálico

Os Aviões rústicos necessitam ser robustos, de confiança e de simples manutenção. A “manutenção de campo” faz análise de um pensamento novo onde a necessidade faz com que o piloto literalmente execute a manutenção básica e reparos no campo.

Os STOL CH 701 e STOL CH 801 são de construção inteiramente metálica. Eu tenho mais de 30 anos de experiência em projetos e os Aviões que construo são inteiramente metálicos, e tenho mais de 60 anos de experiência na indústria com revestimento trabalhante, construção semi-monocoque. Longe de ser obsoleta, a construção de metal (liga de alumínio) continua a dominar como escolha dos fabricantes na construção. As ligas de alumínio fornecem os seguintes benefícios:

- Peso/elevado baixos - relacionamento da força;
- Resistência de corrosão, especialmente com ligas mais novas e os *primers* modernos dão ótima proteção;
- Custo baixo e disponibilidade difundida;
- Durabilidade provada, e resistência à exposição do sol e a umidade;
- Existência de quantidades vastas de dados empíricos em suas propriedades;

- Material fácil de trabalhar: requer ferramentas simples e o processo não requer um ambiente de temperatura controlada ou livre de poeira, como com compostos. Os prendedores cegos modernos do rebite simplificaram extremamente a construção de avião inteiramente metálica do jogo;
- Maleabilidade: fácil de dar forma, com quase nenhum limite;
- Ambiental amigável: nenhum perigo a saúde que merece preocupação em trabalhar com folha de metal. Ainda é reciclável;
- Fácil de inspecionar: as falhas da construção ou dos materiais são detectadas facilmente, como são as peças defeituosas e os danos;
- Simples reparar: os rebites e os prendedores podem facilmente ser removidos para substituir as peças ou seções danificadas, e as peças individuais podem ser substituídas sem ter que substituir ou reconstruir uma seção inteira da fuselagem.

Assim, a construção de liga de alumínio fornece a melhor fuselagem para uma aeronave rústica: 1) apropriado para o armazenamento ao ar livre contínuo; 2) durável e áspero; e 3) fácil de inspecionar, manter, e executar a manutenção de campo. Por exemplo, um remendo simples do revestimento metálico pode facilmente ser cortado e rebitado em uma área danificada para voar para casa.

Um avião bem estudado de chapas de metal fornece também um coeficiente de deformação superior, porque a energia de um impacto será absorvida progressivamente desmoronando (se deformar) a estrutura do metal, ao contrário de se lascas ou de se quebrar em cima do impacto. O trem de aterragem de meu avião de STOL absorve muito da energia. Requer então mais energia “rasgá-la para fora”, e a construção de alumínio do arcabouço e do revestimento da longarina então necessita muito mais energia para começar a dobrar-se, formar as ondas e torce-las. O “arcabouço resistente da cabine” protegerá os ocupantes mesmo em uma improvável pilonagem de um avião triciclo onde as asas, posicionados em um plano mais alto que os ocupantes, absorverão a energia do impacto. Uma outra vantagem importante negligenciada frequentemente é a proteção de relâmpago inerente que uma fuselagem do metal oferece.

Como um engenheiro projetista aeronáutico, é fácil para eu projetar um avião complicado, e muito mais desafiante projetar um simples. Para que um Kit de avião seja bem sucedido, deve ser relativamente simples nos termos da construção, do conjunto e dos sistemas. É não somente um projeto simples mais fácil e mais barato para construir, mais bem-será construído pelo construtor amador, porque haverá menos oportunidade para erros devidos a mão de obra inexperiente. Com um projeto simples, o tempo de construção será mais baixo, e menos ferramentas e habilidades serão necessária para construir o avião, igualando a uma taxa muito mais elevada de conclusão do que projetos complexos, e terminado uma vez, o avião será mais fácil de operar e de manter. Os sistemas simples maximizam a confiabilidade, ao minimizar a carga de trabalho do piloto. Com 24 anos de experiência em projetar e fazer Kits de avião para construtores amadores, nós aprendemos a

desenvolver especificamente o avião para construtores e pilotos amadores esportivos, oferecendo lhes kits completos que são rápidos e fáceis de construir, com poucas ferramentas e mínimas habilidades.

Com formas de funções definidas, meus dois projetos de avião de STOL têm uma beleza inerente, que sejam mais do que a aparência, uma vez que compreendem as características aerodinâmicas e de construção que entraram nestes projetos, fazendo lhes a decolagem curta altamente eficaz e aterrando o avião, ao ser simples de construir e manter, e ao fornecer durabilidade e excelente flexibilidade.

STOL CH 701 oferece excelente desempenho fora-aeroporto, é um dois assentos de baixo peso e muito econômico, projeto de fácil construção e divertimento para qualquer pessoa. Quanto ao novo STOL CH 801 é um verdadeiro veículo esportivo e de serviço público, com 1.000 libra de carga útil.



Foto real de uma decolagem curta!

Como um projetista, estou verdadeiramente recompensado por ver como meus projetos foram postos ao uso em torno do mundo, seja para missões, trabalho em áreas remotas, ou recreação de pilotos de fim de semana, para mim estes projetos são como retirar a cortiça de uma garrafa de champanha.

Traduzido por: Ademir Aiza

Nota: Ademir Aiza é técnico em manutenção de AERONAVES credenciado pela ANAC e CREA.