



Editorial

Neste mês de maio estamos iniciando um trabalho de divulgação de conteúdos técnicos, para serem lidos diretamente no nosso "site", na internet, no link **Clube**. É um trabalho grande e só deverá estar totalmente terminado no segundo semestre deste ano. Este trabalho deverá ser interativo. Você poderá participar, inclusive, como colunista ou ocasionalmente com colaborador ou ainda contando suas histórias mais bizarras ou interessantes do seu dia-a-dia. Pode ser aquela viagem fantástica que você fez ou aquelas fotos dos locais mais bonitos ou peculiares que você visitou. Para iniciar esta coluna, agora no mês de maio, estaremos divulgando o translado feito pelo Cmte. Cros em um helicóptero 350 B2 para Santiago no Chile em, pleno inverno, pelas Cordilheiras dos Andes e a carga externa do KA em Recife, pelo Cmte. Mesquita Jr. Gostaríamos que você participasse mais dos nossos trabalhos dando suas sugestões, opiniões ou escrevendo um artigo. Tenho recebido muitos e-mails de assinantes que elogiam o nosso trabalho. Isso é muito bom, nos incentiva a seguirmos em frente, mais lembre-se, nós estamos trabalhando para você e só você pode nos dizer o que você quer ler. Então não seja tímido, participe!



EC - 120 - Colibri

EC 120 - B

Monoturbina leve, capacidade para 1 piloto + 4 passageiros;

Velocidade de cruzeiro rápido de 230 Km/h; Alcance de 743 Km; PMD 1680 Kg; PMD carga externa 1770 Kg.

1 Turbomeca Arrius 2F - 504 SHP

ÍNDICE	Pg.
EDITORIAL - FICHA TÉCNICA (AS365 N3)	01
INDICE	02
ENGENHARIA AERONÁUTICA - GENERALIDADES	03
MANUTENÇÃO - AS PÁS DOS HELICÓPTEROS	04
NÓS RESPONDEMOS - SATÉLITE	06
CURSO DE TEORIA DE VÔO DE HELICÓPTEROS	07
PRODUTOS - NAVTEC ELETRÔNICA	08
O DIREITO AERONÁUTICO - ASPECTOS GERAIS	09
AEROTECNOLOGIA CONSULTORIA	11

VISITE O NOSSO SITE

www.aerotecologia.com.br

Cadastre seu e-mail e dos seus amigos para que eles também recebam a Revista Aerotecologia Notícias atec@aerotecologia.com.br

Nosso site também está mudando de cara. A cada dia novas reportagens com muito mais informações para você. Em breve estaremos representando produtos e empresas, tudo isso aliado ao nosso objetivo básico, a transferência de tecnologia para nossos clientes.

Aerotecologia

www.aerotecologia.com.br

Caixa postal, 356
Cep 37500-000
Itajubá/MG

Fone/Fax - (035) 622 5746

E-mail Atec@aerotecologia.com.br

Equipe técnica

Editor

Marcos Ramon da Silva

Redação

Marcos Ramon da Silva

João Bosco C. Ferreira

Diagramação, arte e fotografias

Marcos Ramon da Silva

O Revista AEROTECNOLOGIA é um informativo periódico de operação e manutenção de aeronaves de asas rotativas. Divulgado por e-mail através da INTERNET, tem a pretensão de ajudar profissionais da área aeronáutica levando informações de caráter técnico e mostrar novos produtos e tecnologias.

ENGENHARIA AERONÁUTICA - Generalidades de uma Aeronave de Asas Rotativas

Definições:

As definições abaixo relacionadas devem ser conhecidas pelos Profissionais que lidam com aeronaves de asas rotativas.

Ângulo de ataque de um perfil: Ângulo entre o vento relativo e a corda do perfil

Ângulo de ataque da fuselagem: Ângulo entre o vento relativo e o eixo longitudinal X da fuselagem

Ângulo de ataque de rotor: Ângulo entre o vento relativo e o plano de rotação do rotor

Ângulo de avanço e recuo: Ângulo entre a projeção do eixo longitudinal da pá no plano de impulsão e o eixo radial da pá

Ângulo de azimute: Ângulo entre o eixo radial da pá e o eixo longitudinal X da fuselagem

Ângulo de batimento: Ângulo entre o eixo radial da pá e o plano de impulsão

Ângulo de cone ou Conicidade: É igual ao ângulo de batimento no vôo pairado

Arrasto: Componente da força aerodinâmica na mesma direção e no mesmo sentido do vento relativo

Basculamento lateral: Ângulo entre o eixo de rotação e o de impulsão no sentido longitudinal

Basculamento longitudinal: Ângulo entre o eixo de rotação e o de impulsão no sentido longitudinal

Eixo de impulsão: Eixo perpendicular ao plano de impulsão. Coincide com o mastro

Eixo de rotação: Eixo perpendicular ao plano de rotação

Elemento de pá: É uma fatia transversal muito pequena da pá

Excentricidade: Distância entre o centro da cabeça do rotor e os eixos das articulações de batimento e de arrasto

Força Aerodinâmica: Força que aparece em uma superfície aerodinâmica, quando um escoamento de ar incide nesta superfície com um determinado ângulo de ataque.

Passo coletivo: É a média aritmética do passo de todas as pás em um instante

Passo da pá: É o valor do passo do elemento de pá escolhido como referência. Normalmente se usa o passo da elemento da raiz

Passo de um elemento de pá: É o ângulo entre a corda do elemento de pá e o plano de impulsão

Perfil aerodinâmico (ou aerofólio): Seção de uma asa ou pá capaz de produzir sustentação gerando o menor arrasto possível, quando exposta a um vento relativo

Plano de impulsão: Plano que passa pela cabeça do rotor e é perpendicular ao mastro

Plano de rotação do rotor: Plano que contém as extremidades das pás

Superfície aerodinâmica: Qualquer superfície capaz de gerar uma força aerodinâmica. As superfícies otimizadas aerodinamicamente possuem curvaturas em forma de perfis aerodinâmicos.

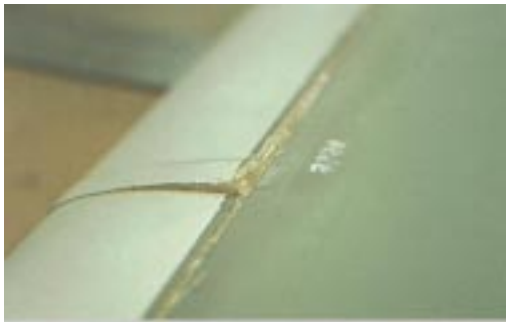
Sustentação: Componente da força aerodinâmica perpendicular ao vento relativo

Torção da pá: É a diferença entre os valores do passo na raiz e na extremidade da pá.

Continua na px. edição.

MANUTENÇÃO - Pás de Materiais Conjugados (continuação)

Nesta outra figura vemos a tentativa de colagem da proteção de aço do bordo de ataque num descolamento aberto. Tudo indica que foi utilizado uma cola comum na tentativa de reparar a avaria.



Tentativa de colagem de um descolamento aberto da proteção do bordo de ataque de aço inox.

Erosão nas pás - a erosão nas pás é causada por impacto de partículas pesadas misturadas à massa de ar que atinge as pás. Dependendo do local, a massa de ar acelerada torna-se como um "jateamento de areia" sobre o bordo de ataque das pás. A proteção de aço inox protege as fibras das pás contra esses bombardeamentos de partículas pesadas. Com o tempo de uso e dependendo do local de operação da aeronave, esse jateamento constante de partículas pesadas misturadas à massa de ar acaba causando um desgaste da proteção de aço inox, chegando muitas vezes a furar a proteção. Nestes casos a proteção de aço deve ser trocada antes que esse processo venha a atingir as fibras das pás. A troca da proteção do bordo de ataque deve ser feita em oficina homologada.



Erosão causada por bombardeamento de partículas pesadas misturadas à massa de ar que passa pelas pás.

Poliuretano de proteção - Outra forma de proteção contra erosão nas pás, é a colocação de um filme de poliuretano no intradorso das pás, próximo da ponta, onde a velocidade aerodinâmica é maior. Normalmente esta proteção só é visível após o desgaste da pintura no local de colocação do filme, já que ele é encoberto pela pintura das pás. O filme é de cor escura e deve ser trocado sempre que estiver com desgaste excessivo, em alguns casos, deixando aparecer as fibras que constituem a pá. Algumas pás opcionalmente utilizam um segundo filme de poliuretano, este visível, próximo a raiz.

Reparos em acidentes pequenos - incidentes pequenos com as pás, muitas vezes levam o mecânico a tomar a errada decisão de que pode resolvê-los. Uma "massinha" aqui, uma "lixadinha" ali, e tudo fica como novo. Errado. Os incidentes, por menores que sejam, devem ser analisados por especialistas no assunto e deve ser feito um laudo técnico de avaliação da gravidade da avaria. A partir desse laudo o mecânico deve tomar a decisão que irá definir que procedimento deverá ser tomado: retirar a pá de serviço e mandar para reparo em oficina autorizada; continuar com a pá em serviço monitorando a avaria; etc.

MANUTENÇÃO - Pás de Materiais Conjugados



Tentativa de reparo de uma pá acidentada.

Pintura das pás - a pintura das pás sofre desgaste com o tempo de uso e necessitam de retoques esporadicamente. O mecânico deve observar alguns detalhes com relação a pintura das pás.

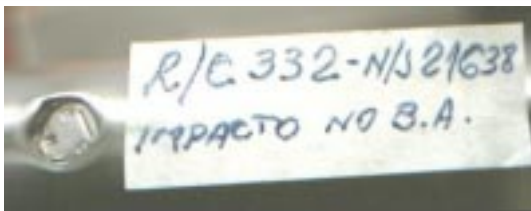
Primeiro: as tintas que são utilizadas para fazer a pintura das pás, são tintas especiais. Normalmente, para as pás de material conjugado, essas tintas têm a finalidade de proteger as fibras contra a ação dos raios solares ultravioleta onde são utilizadas tintas a base de poliuretano com capacidade para filtrar esses raios. Logo se percebe que não se pode usar qualquer tinta para retocar uma pá. A tinta utilizada deve ser a tinta recomendada pelo fabricante.

Segundo: outro problema que se apresenta após um retoque de pintura nas pás, é a perda do balanceamento estático. As pás antes de entrar em operação são balanceadas estaticamente e dinamicamente. O balanceamento estático é feito colocando-se pesos em locais apropriados. Um alojamento central e outro nas extremidades das pás permite a colocação dos pesos. Estes pesos têm a finalidade de ajustar o momento estático em envergadura e faz com que as pás tenham pesos idênticos com margem reduzidas de tolerância. Somente o fabricante pode fazer o balanceamento estático. Uma pintura mal executada pode tirar a pá de seu balanceamento estático, o que causaria um problema para o ajuste aerodinâmico, no retorno desta pá ao serviço.



O furo central é o local para colocação de pesos para o balanceamento estático das pás do esquilo. Não deve ser mexido pelo operador.

Esquecimento de ferramentas e peças sobre o rotor - Quase sempre estamos trabalhando nos rotores dos helicópteros, seja para uma manutenção rotineira, para uma inspeção ou para um afinamento. Nada pode ser mais perigoso do que o esquecimento de ferramentas ou peças sobre os rotores. Por mais óbvio que possa parecer, o mecânico de helicóptero deve tomar cuidados básicos ao fazer intervenção ao nível dos rotores. Colocação de proteções na entrada de ar do motor é uma boa alternativa para evitar que uma ponta de arame de freio ou contrapino cortados possam cair dentro da entrada de ar do motor e assim, danificar o motor. Por outro lado, há o perigo de esquecermos uma ferramenta ou peça sobre os rotores.



Se você duvida, olhe só a figura ao lado.

Na próxima edição continuaremos com a análise dos problemas apresentados com as pás de materiais conjugados.

Nota: Este artigo é parte integrante dos artigos apresentados no curso completo de mecânico de helicópteros MH-100.

NÓS RESPONDEMOS

O é um satélite e como ele ajuda os pilotos?

SATÉLITE

Qualquer objeto que esteja na órbita de um corpo celeste, como a Lua, por exemplo. O termo, porém, é freqüentemente usado para definir objetos fabricados pelo homem e que estejam na órbita da Terra de forma geo-estacionária ou polar. Os mais comuns são os satélites de uso em meteorologia. Algumas das informações colhidas por satélites meteorológicos, como o GOES9, incluem temperatura nas camadas superiores da atmosfera, umidade do ar e registro da temperatura do topo das nuvens, da Terra e do oceano. Os satélites também acompanham o movimento das nuvens para determinar a velocidade dos ventos altos, rastreiam o movimento do vapor de água, acompanham o movimento e a atividade solar, e transmitem dados para instrumentos meteorológicos ao redor do mundo.

Alem dos satélites meteorológicos existe outros tipos como os de: comunicação (televisão, telefonia, dados, etc.), satélites de espionagem, satélites de uso militar, etc

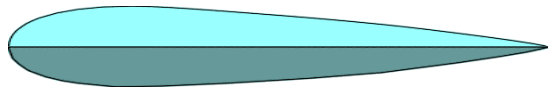
FOTOS DE SATÉLITE

Fotos tiradas por satélite meteorológico para uso aeronáutico, revelam informações importantes, como o fluxo do vapor de água, o movimento das frentes climáticas e o desenvolvimento de um sistema tropical. Sequências de imagens registradas por satélites ajudam os meteorologistas a elaborar as previsões do tempo. Algumas fotos são tiradas durante um período de luz visível (luz do dia). Outras são tiradas com lentes infra-vermelhas, que revelam a temperatura das nuvens e podem ser usadas de dia ou de noite.

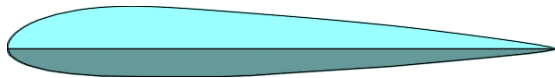


Diagrama de sustentação de um rotor sem torção.

Antes de explicarmos esse assunto, é necessário que o leitor tenha um pouco mais de conhecimento sobre o comportamento aerodinâmico de um aerofólio. Esse comportamento está ligado à sua construção, ao modo como o aerofólio corta a camada de ar, sua superfície, etc. Vejamos abaixo as situações mais comuns



Perfil simétrico - Mais fáceis de construir e de adaptar aos propósitos do voo.

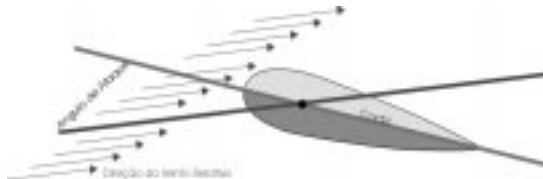


Perfil assimétrico - melhor rendimento aerodinâmico.

Perfis são cortes de aerofólios que definem, na teoria, o tipo, sua identificação e características de funcionamento.



Sua superfície; a sustentação é diretamente proporcional a superfície do aerofólio.



Ângulo de ataque

Variações no ângulo de ataque modificam o valor da sustentação gerada no aerofólio para uma massa de ar que é cortada pelo aerofólio. Essa variação da força de sustentação cresce ou diminui conforme o valor de ângulo aplicado pelo piloto através do comando de passo cíclico.

Outros elementos também interferem na sustentação dos aerofólios. A densidade (quantidade) de ar que atravessa um aerofólio é de grande importância para o voo das aeronaves, principalmente quando conhecemos a fórmula do cálculo da sustentação para os aerofólios e, analisando, vemos que sustentação varia com o quadrado da velocidade do ar que atravessa o aerofólio.

CURSO Continua na próxima edição

L = sustentação

CL = coeficiente de sustentação

ρ = densidade do ar

S = superfície do aerofólio

V = velocidade do ar

$$L = CL \rho / 2 SV^2$$

Logo, lembrando do parágrafo já citado onde diz que a velocidade do ar que passa pelo rotor de um helicóptero varia, aumentado, da raiz da pá até sua extremidade (conhecida como ponta de pá), concluímos então que a distribuição da sustentação nas pás de um rotor não é linear mas sim progressiva da raiz até a ponta da pá. A sustentação, sendo diretamente proporcional ao quadrado da velocidade do ar que atravessa o aerofólio, iria produzir esforços inaceitáveis ao longo da pá. Para solucionar este problema os engenheiros de projeto criarão diversas alternativas, sendo as mais conhecidas a torção das pás (mais usada nos rotores

principal das aeronaves modernas) e a pá trapezoidal (mais utilizadas nos rotores de cauda).



Pá trapezoidal

Estas soluções resolvem o problema da distribuição da sustentação nos rotores de helicópteros, porém ainda não eliminou as forças proibitivas ao nível do engastamento (fixação na cabeça do rotor) das pás.

A fixação das pás na cabeça de um rotor é um assunto a ser tratado posteriormente em nosso curso. Observe que a pá trapezoidal é mais larga na raiz e vai diminuindo sua superfície (afinando) no sentido da sua envergadura até a ponta.

NAVTEC - www.navtec.com.br

A NAVTEC pesquisa, desenvolve e produz equipamentos eletrônicos para aplicação em aeronaves civis e militares. A linha de produtos NAVTEC se compõe de equipamentos de medição e controle, conversores de tensão, unidades de controle de metralhadoras e foguetes para aeronaves militares, visores de tiro com ajuste de elevação, entre outros. Conheça abaixo o conversor de tensão EQC 150. Este conversor serve para aplicação em equipamentos alimentados com tensões de até 13,5 VCC e correntes de até 10 A.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - ELÉTRICAS

Alimentação: 27,5 Vcc +10% -20% : 10 A \pm 5%

Temperatura:

Contínua: -40°C a 55°C

Intermitente: 71°C por 30 minutos

Estocagem: -40°C a 85°C

Altitude: 9000 metros

Umidade Relativa: 95% a 65°C

Choque Operacional: 15G



Direito Aeronáutico - Aspectos Gerais (conheça um pouco sobre...)

Continuação do número anterior...

ESTRUTURA DA OACI

ASSEMBLÉIA

É o poder máximo da Organização, que analisa o trabalho realizado no período anterior e planeja as atividades para os três anos seguintes. É constituída por todos os Estados contratantes, contando atualmente com 185 Estados Membros, que se reúnem a cada três anos e, extraordinariamente, em qualquer época, por convocação do Conselho ou a pedido de dez Estados Contratantes.

CONSELHO

É um dos órgãos permanentes da OACI, composto atualmente por 33 Estados-membros, cujos delegados dirigem a Organização em nível político. São eleitos a cada triênio, durante a realização da Assembléia da Organização, obedecendo a critérios como o de importância na Aviação Civil mundial, contribuição aos serviços de navegação aérea internacional e representatividade geográfica regional. Atualmente os grupos estão assim constituídos:

	1º Grupo	2º Grupo	3º Grupo
01	Alemanha	Arábia Saudita	Angola
02	Austrália	Argentina	Bolívia
03	Brasil	China	Camarões

04	Canadá	Dinamarca	El Salvador
05	Estados Unidos	Egito	Indonésia
06	Federação Russa	Espanha	Líbano
07	França	Índia	Marrocos
08	Inglaterra	México	Paquistão
09	Itália	Nigéria	Quênia
10	Japão	Suíça	Romênia
11		Venezuela	Senegal
12			Trinidad e Tobago

É importante ressaltar a representatividade latino-americana e do Caribe no Conselho. São sete Estados, ocupando os seguintes assentos:

1º Grupo- Brasil, eleito e reeleito desde a criação da Organização;

2º Grupo- Argentina, México e, neste triênio, Venezuela, alternando com a Colômbia;

3º Grupo - Bolívia, El Salvador e Trinidad e Tobago, que representam grupos de Estados de suas respectivas regiões, cujos países se alternam na representação.

Direito Aeronáutico

ÓRGÃOS TÉCNICOS

- Comissão de Navegação Aérea - trata de questões técnicas do interesse da Aviação Civil;
- Comitê de Transporte Aéreo - trata de questões que têm reflexos nos interesses comerciais das empresas aéreas;
- Comitê de Ajuda Coletiva para os Serviços de Navegação Aérea - visa apoiar os Estados mais carentes na melhoria de seus serviços de apoio à Aviação Civil Internacional;
- Comitê de Finanças - trata do planejamento e controle dos gastos da Organização a qual, como vimos, depende da contribuição dos Estados;
- Comitê sobre Interferência Ilícita na Aviação mil Internacional e suas Instalações e Serviços - trata do desenvolvimento de métodos para melhorar a segurança contra atos que ponham em risco a aviação civil;
- Comitê Jurídico - trata do estudo e desenvolvimento de novos Instrumentos jurídicos do interesse da coletividade dos Estados, bem como do aperfeiçoamento dos já existentes. Esses órgãos técnicos, com exceção da Comissão de Navegação Aérea, que atua de modo permanente, trabalham de modo intermitente e são compostos por representantes dos Estados. Tais órgãos mantêm permanente ligação com seus correspondentes que operam na estrutura do Secretariado, os bureaux a que iremos nos referir a seguir.

SECRETARIADO

É o órgão executivo permanente da organização e a ele

está vinculado o corpo de funcionários da OACI. O secretariado está estruturado de forma departamental nos assim chamados bureaux, que são os seguintes: Navegação Aérea, Transporte Aéreo, Jurídico, Assistência Técnica/Administração e Serviços. Por oportuno assinalamos que atualmente o Secretário Geral do OACI é o Maj Brig do Ar - R/R - RENATO CLAUDIO COSTA PEREIRA, eleito pelo Conselho em março de 1997 para um período de 3 anos. Ele é o primeiro brasileiro e o segundo latino-americano a ocupar tão elevado cargo na Organização - (o primeiro latino-americano a ocupar um cargo dessa envergadura na OACI foi o Eng. Walter Binaghi, natural da Argentina, que presidiu o Conselho da Organização após a saída do Dr. Edward Warner).

Fora da sede, a OACI dispõe de 07 (sete) Escritórios Regionais, que cuidam dos interesses da Organização nas diferentes regiões do mundo e a representam junto aos países acreditados: África Central/Ocidental em Dakar; África Oriental/Região Sul em Nairobi; Oriente Médio no Cairo; Europa em Paris; Ásia e Pacífico em Bangkok; América do Norte e Caribe na Cidade do México, O Escritório da América do Sul, ao qual o Brasil está ligado regionalmente, fica em Lima, no Peru, sendo atualmente dirigido pelo Cel. R/R Paulo Imre Hegedus, da Reserva da Força Aérea Brasileira.

A Organização tem o status de Agência Especializada das Nações Unidas e é mantida tão somente pela contribuição de seus Estados Membros.

O trabalho permanente da OACI tem sido altamente produtivo, especialmente em matéria técnica. Os Anexos Técnicos representam grande acervo de trabalho e espelham o notável progresso da Aviação Civil. O Brasil, na OACI, tem sido

Direito Aeronáutico

extremamente atuante e vem fazendo parte do Primeiro Grupo do Conselho desde a sua criação, em 1944. A posição do Brasil, como já vimos, é de liderança e esta posição se justifica pela imponente do país no transporte aéreo internacional. É sem dúvida o líder entre os latino-americanos e há muito tempo vem fazendo parte, eleito pelos demais Estados signatários, do primeiro e mais importante grupo de países do Conselho, ao lado das maiores potências mundiais no campo da Aviação Civil. A sede da OACI se localiza em Montreal - Canadá e lá a Administração brasileira, representada pelo Ministério da Aeronáutica, mantém uma Delegação permanente e atuante cujo objetivo tem sido acompanhar e defender os interesses do país nesse campo específico; esta representação, através dos nossos Delegados, é o elo entre a OACI e o Governo brasileiro, representado pela Comissão de Estudos Relativos à Navegação Aérea Internacional.

Bibliografia

Palestra dada pelo Dr Gutemberg P - CERNAI - sobre Direito Aeronáutico. Assuntos: Fontes, autonomia, objeto, conteúdo. Direito Aeronáutico Internacional: Convenção de Chicago. Acordos de Transporte Aéreo. Designação de Empresas. Liberdades do Ar.

AEROTECNOLOGIA Consultoria...

Na instalação de novos opcionais - Muitos proprietários gostariam de personalizar sua aeronave conforme suas necessidades. A equipe técnica da Aerotecologia está apta a realizar ou analisar projetos de instalações e em seguida encaminhar o pedido de homologação ao órgão competente. Antes de tomar qualquer decisão, faça uma consulta à Aerotecologia e você, certamente, economizará tempo e dinheiro. Nossa equipe tem mais de quinze anos de experiência em análise de projetos e homologação de equipamentos e aeronaves.

Na avaliação de aeronaves - compra e venda - A avaliação minuciosa de um helicóptero na hora da compra pode ser fundamental para que o comprador não tome prejuízo. Esta avaliação inclui um trabalho de identificação, verificação da origem e do potencial dos componentes montados sobre a célula. Características básicas de operação, opcionais, documentação e requisitos regulatórios devem ser analisadas e devem estar compatíveis com o uso do novo proprietário. Pague um preço justo pela sua aquisição. Convide a Aerotecologia para avaliar o helicóptero antes de comprá-lo ou de vendê-lo; assim você não correrá riscos.

Na prevenção de acidentes - Se você é uma Corretora de Seguros, confie na capacidade da Aerotecologia em analisar o grau de risco para uma determinada aeronave. A maioria dos acidentes ocorre por falhas indiretas. A Aerotecologia poderá fazer um levantamento das condições de operação e de manutenção frente aos requisitos regulatórios e verificação dos componentes e sistemas em conformidade com a documentação do fabricante e com a documentação legal envolvida.

No seguro mais barato - O segmento dos "Seguros Opcionais" pode ser visto de duas formas: do ponto de vista do operador e do ponto de vista da seguradora. Neste caso, um trabalho conjunto é necessário. Essa interface, entre operador e seguradora, pode ser feita pela Aerotecologia. Uma avaliação poderá ser efetuada para diminuir os riscos para a seguradora, o valor do prêmio pago para o segurado e garantir um aumento na segurança ao operador.

Temos a opção certa para suas necessidades. Se você tem dúvidas entre em contato conosco. Conheça nossa equipe técnica, visite nosso site www.aerotecologia.com.br no link "consultoria" opção quem somos. Se preferir entre em contato através do nosso **fone/fax (035) 622 5746**.