

PROVAS DA MODALIDADE DO AR



UNIÃO DOS ESCOTEIROS DO BRASIL
EDITORA ESCOTEIRA

**PROVAS
DA MODALIDADE
DO AR**



**UNIÃO DOS ESCOTEIROS DO BRASIL
EDITORA ESCOTEIRA**

INTRODUÇÃO

Este livro foi escrito da maneira mais simples possível, reduzindo-se ao mínimo o emprego de termos técnicos, que apenas serviriam para dificultar a compreensão de uma matéria. Já em si difícil, por um rapaz leigo num assunto tão complexo e especializado como é a aviação.

Destina-se a principiantes e poderá não satisfazer a rapazes que já tenham maiores conhecimentos de aeromodelismo e aviação.

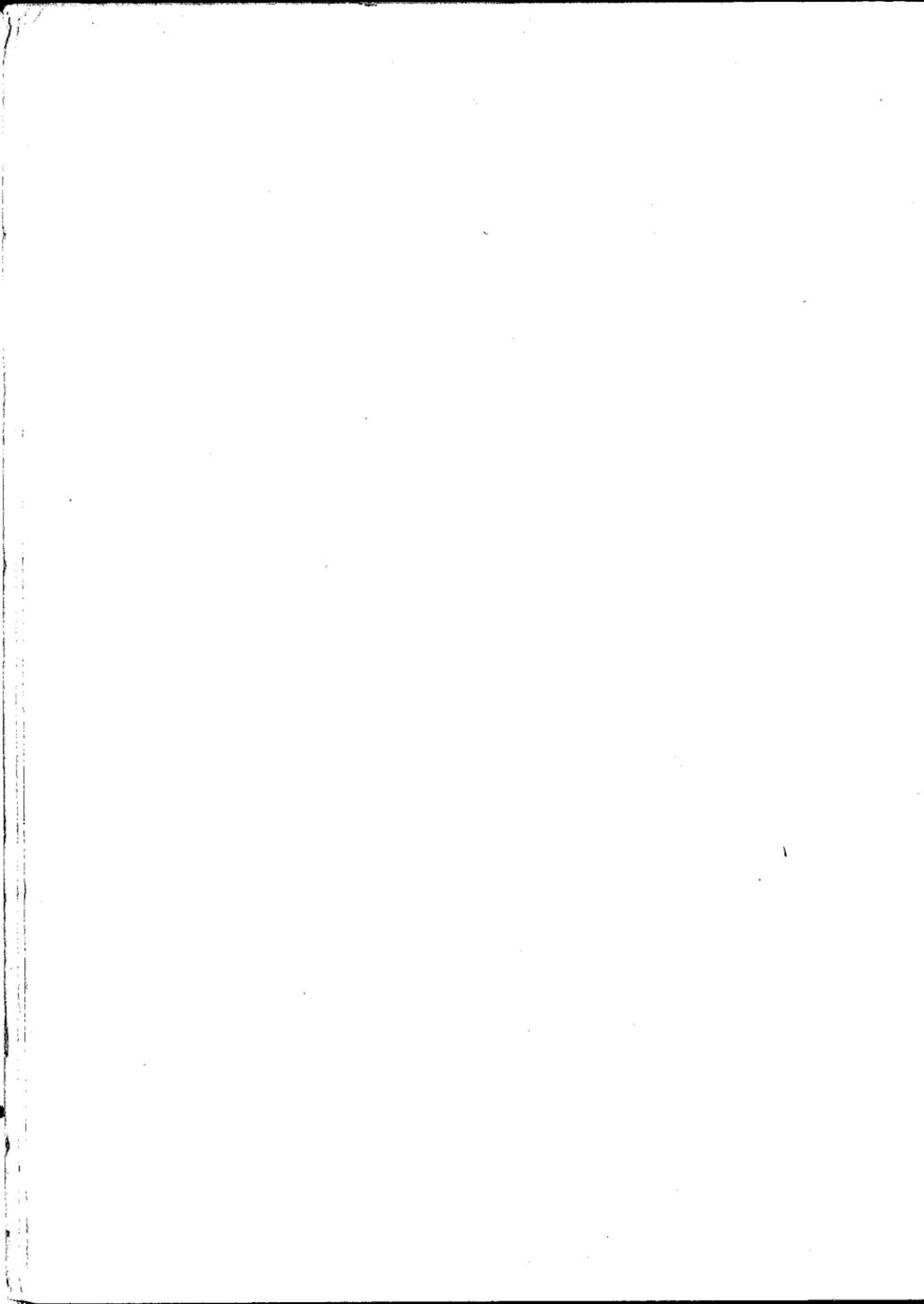
O seu conteúdo foi elaborado com um único fim em vista, que é fornecer dados claros e simples para que os Escoteiros do Ar tenham maior facilidade em fazer as Provas da Modalidade do Ar conforme constam do "P. O. R.", dados estes que geralmente só são encontrados em livros demasiadamente técnicos para a finalidade almejada e de difícil aquisição, especialmente no interior.

Uma das principais razões do desenvolvimento lento do Escotismo do Ar no Brasil tem sido a falta de literatura adequada, tanto para os Chefes como para os Escoteiros, para instruir ou receber instrução sobre a matéria contida nas provas do Ar.

Este livro vem preencher uma grande lacuna, e esperamos que ele possa contribuir de forma decisiva para o maior desenvolvimento do Escotismo do Ar.

Guy E. Burrowes

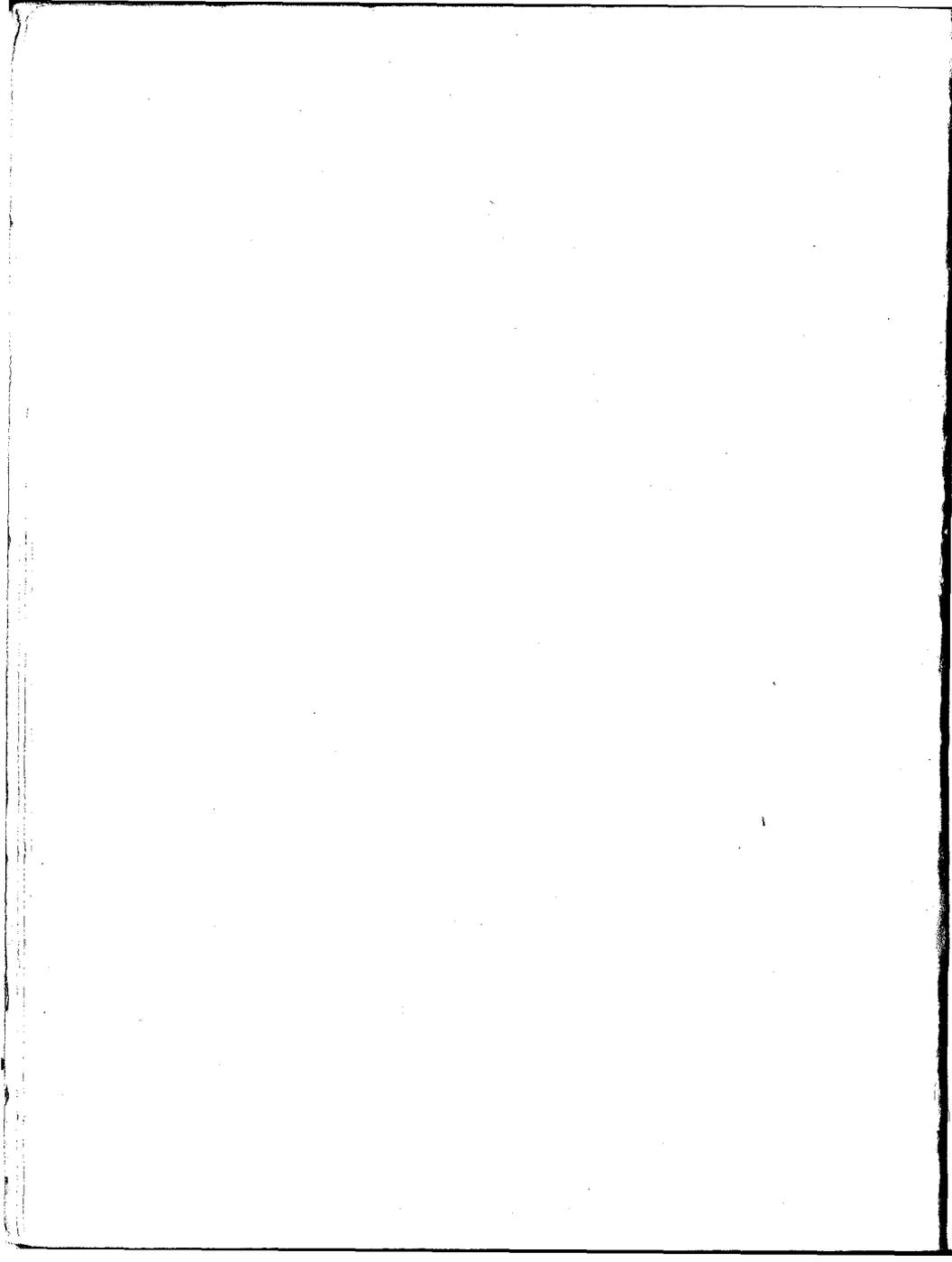
Comissário Nacional de Escoteiros do Ar



I N D I C E

Provas de Noviço	7
Nomenclatura de um avião	7
Direção do vento	8
Indicação da direção do vento:	
De dia	9
A noite	10
Em aeroportos	10
Provas de Segunda Classe	13
Construção de um planador	13
Identificação de aviões	18
Campos de aterrissagem de emergência:	
Em terra	26
Sôbre água	27
Escolha do campo	27
Provas de Primeira Classe	29
Modêlo sólido em escala	29
Aeromodelo avançado de elástico	47
Aeromodelo de motor a pistão	48
Longitude e Latitude	49
Teoria geral do vôo	51

042-0702358
FRANCISCO KAINER RINALDI
TV HUMBERTO 1119
VILA MARIANA
04018-070 - SAO PAULO - SP



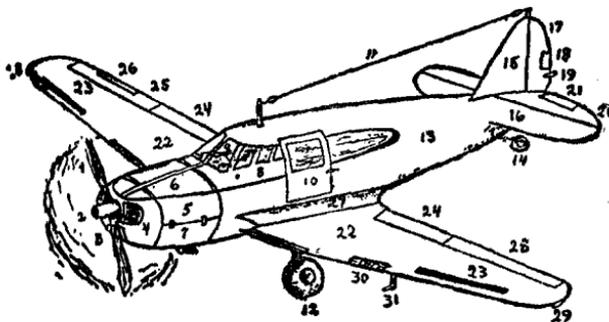
PROVAS DE NOVIÇO

a) Conhecer a nomenclatura geral de um avião.

b) Saber determinar a direção do vento reinante e o meio prático de indicá-lo de dia e à noite a um piloto que procure aterrissar.

a) **Conhecer a nomenclatura geral de um avião.**

Distinguímos no avião três partes principais: o corpo ou fuselagem, as asas, e a empennagem.



FUSELAGEM: 1) Hélice, 2) Cubo de hélice, 3) Tomada de ar do radiador, 4) Arrefecimento do motor, 5) Carenagem do motor, 6) Capota do motor, 7) Canos de descarga, 8) Cabine do piloto, 9) Capota transparente móvel, 10) Porta da cabine, 11) Antena, 12) Trem de pouso, 13) Corpo, 14) Roda da bequilha.

EMPENAGEM: 15) Estabilizador ou deriva vertical, 16) Estabilizador horizontal, 17) Leme de direção, 18) Compensador do leme de direção, 19) Luz branca de navegação,

20) Leme de profundidade ou profundor, 21) Compensador do leme de profundidade.

ASAS: 22) Secção central da asa, 23) Secção externa da asa, 24) Flapes, 25) Aileróns, 26) Compensador do aileron direito, 27) Piso da asa, 28) Luz verde de navegação, 29) Luz vermelha de navegação, 30) Luzes de aterrisagem, 31) Tubo de Pitot.

A parte principal do corpo do avião é a "Fuselagem" e nela vão o piloto, passageiros, bagagem e carga. Algumas vezes ainda são colocados na fuselagem os tanques de combustível e de óleo, mas, na maioria dos casos, estes tanques são colocados nas asas. Nos aerobotes, a fuselagem é conhecida como "CASCO", e tem a mesma finalidade que nos aviões comuns. Nos aviões antigos a fuselagem era construída de madeira. Atualmente são empregados quase que exclusivamente ligas de metais leves tais como o alumínio e o magnésio. Os pequenos aviões de turismo que costumamos ver nos aeroclubes são recobertos de tela pintada que é um tecido forte de algodão. A fuselagem destes pequenos aviões é construída em maioria de tubos de aço de uma composição especial.

O estudo e observação apurados da ilustração acima permitirão ter um conhecimento geral das partes principais de um avião, bem assim, como fazer a prova. Não se contente, porém, com isso. Na primeira oportunidade que tiver, procure identificar essas partes nos próprios tipos de aviões encontrados nos campos de pouso, etc.

b) **Saber determinar a direção do vento reinante e o meio prático de indicá-lo de dia e à noite a um piloto que procure aterrisar.**

Direção do Vento: Em geral, define-se a direção do vento, referindo-se aos pontos cardiais. Assim, um vento sudoeste (S. W.) ou, simplesmente, o Sudoeste é o que sopra dessa direção para a de Nordeste (N. E.) que é Sota-vento. Como o vento que nos interessa é o que sopra à superfície da terra, jamais se deve determinar a direção do vento pelo movimento das nuvens, porquanto, nas diversas camadas atmos-

féricas, o ar geralmente se desloca em direções diferentes. Na ausência de um cata-vento ou grimpá, os seguintes meios podem ser usados para reconhecer a direção do vento:

- 1) Observação de fumaça.
- 2) Posição de bandeira ou flâmula destraldada.
- 3) Posição de um pequeno fio de lã ou sêda, leve, amarrado a um pau.
- 4) Direção tomada por um pequeno pedaço de papel ou pano leve lançado ao alto.
- 5) Molhar o dedo na bôca erguendo em seguida o braço ao alto, — no lado do dedo que se sentir frio é a direção em que o vento está soprando.
- 6) Direção tomada por poeira lançada ao alto.

É lógico que tôdas estas indicações contêm erros mais ou menos grosseiros. Convém, finalmente, assinalar que, raramente, o vento sopra em uma direção constante, mas oscila em tôrno de uma direção média (Vento Predominante).

Indicação de aterrissagem: Em condições normais um piloto geralmente aterrissará contra o vento. De qualquer forma, é importante que o piloto saiba exatamente qual a direção do vento em terra ao efetuar uma aterrissagem. São recomendados os seguintes métodos improvisados de indicar a direção do vento em terra.

DE DIA:

1) o "Tê" de aterrissagem: Um "Tê" de aterrissagem consiste de dois pedaços de pano branco ou duas tábuas brancas se possível nunca menos de 50 cm de largura e 2 m de comprimento, e preferivelmente duas vêzes estas medidas. Para fazer o "Tê" coloque um pedaço do pano na direção do vento aproximadamente a 50 metros distantes do terreno acidentado no lado a sota-vento do campo de aterrissagem, num ponto onde haja um bom acesso aéreo livre e suficiente terreno para o avião correr. Coloque então o outro pedaço de pano ou madeira para completar a forma de um "Tê" na ponta contra o vento. O piloto aterrissará o mais perto pos-

sível do "Tê", e, desta forma, convém se afastar dêle logo depois de feito o "Tê".

2) **Indicador de Fumaça:** Consiste de um fogo com bastante fumaça construído em campo aberto, longe de qualquer coisa que possa protegê-lo do vento. Localize o fogo da mesma forma que o "Tê". Comece por fazer um bom fogo grande, e, quando estiver queimando bem, coloque em cima capim ou grama molhada, fôlhas úmidas, etc., e se possível, pedaços de pano embebidos em óleo ou outra coisa qualquer que venha produzir bastante fumaça. Um fogo pequeno produz uma quantidade correspondentemente pequena de fumaça, que é difícil de enxergar-se do ar; assim, é necessário fazer a maior fogueira possível, tomando em conta as condições do local. Tenha porém cuidado para fazer o fogo onde não possa provocar, danos, apagando-o após terminado o seu uso. Mantenha-se afastado do campo de aterrissagem uma vez que o fogo esteja produzindo bastante fumaça, ficando perto do fogo, especialmente na hora em que o avião está aterrissando.

À NOITE:

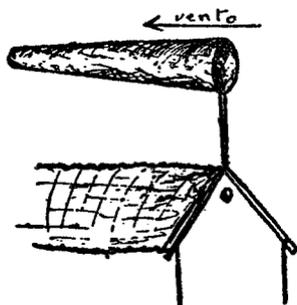
Durante uma guerra nunca se deve procurar ajudar um avião a aterrissar à noite. Um civil nunca poderá saber se um avião voando à noite é do inimigo ou não. Em tempo de paz o melhor método a ser empregado por um Escoteiro é construir um "Tê" de aterrissagem conforme o descrito acima, usando, porém, para êste fim lanterna a querosene, lanternas de pilha, faróis de automóvel, tochas de querosene ou uma série de pequenas fogueiras para substituir os pedaços de pano ou madeira no "Tê" normal para dia.

Em aeroportos: Em geral, os aeroportos dispõem de estações meteorológicas e pelas estações de rádio das tôrres de contrôle comunicam aos pilotos as informações necessárias para aterrissar. Nos campos de pouso de menor importância (e também como elemento informativo complementar aos aeroportos), o sentido do vento é, em geral, fornecido por três tipos de aparelhos: a Biruta, o Tê (T) e o Triângulo.

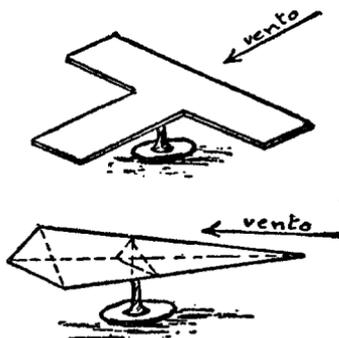
1) **Biruta:** É constituída por um tronco de cone de pano (como um saco de café sem fundo), sustentado por um arco circular de ferro. Colocado no alto de um hangar, tórre ou mástro, tem a vantagem de obedecer rápidamente à influência do vento e ser fácilmente visível do avião.

2) **TÊ (T):** É um aparelho que visto do ar, apresenta o aspecto da letra "T", ou, de um avião pousado no solo. Alguns tipos são manejados pelo pessoal do campo. Outros são movidos pela própria fôrça do vento. O "TÊ" é instalado ao lado da pista e assim indica ao pilôto o sentido em que deverá pousar.

3) **Triângulo:** Tem êsse nome porque visto do avião apresenta o aspecto de um triângulo isósceles cujo vértice agudo indica a direção donde sopra o vento. Na verdade, trata-se de um dispositivo com a forma de uma pirâmide de base triangular, deitada sôbre um dos lados; o triângulo tem as mesmas características da Biruta e do "Tê". Ele pode também ser acionado seja pelo vento seja pelo pessoal do campo, e, também, indica ao pilôto a pista a usar.



BIRUTA



Visitando um aeroporto para o estudo e observação do que foi descrito acima, deve-se observar rigorosamente as seguintes regras principais:

- 1) Mantenha-se fora das pistas (elas destinam-se aos aviões).
- 2) Afaste-se das hélices (elas matam).
- 3) Obedeça as regras de tráfego terrestre local.
- 4) **Não toque** em mecanismos ou instrumentos.

PROVAS DE SEGUNDA CLASSE

a) Construir um modelo simples, planador, que voe no mínimo 20 segundos.

b) Reconhecer os aviões mais usados no momento, no solo, voando, ou quando mostrados em silhueta ou fotografia.

c) Conhecer os lugares próximos a sua cidade que sejam campos de pouso oficiais, ou que possam servir como campos de pouso de emergência.

a) **Construir um modelo simples, planador, que voe no mínimo 20 segundos.**

1) **Que espécie de modelo?** — A não ser que você já seja um perito, a resposta é: não procurar fazer algo demasiadamente complicado. Muitos Escoteiros querem construir logo de saída, um modelo em escala, porém isso é difícil e o mesmo nunca voará muito bem. O melhor modelo é um que tenha aproximadamente 70 cm de asa — ou um pouco mais, para um planador — com fuselagem quadrada ou outra forma simples. Existem, nas lojas de aeromodelismo, muitos desenhos de fácil construção para principiantes. Não procure desenhar o seu modelo por si próprio logo de início, pois, antes disso é preciso ganhar experiência. Em envelope separado, ao comprar este livro, você receberá dois desenhos de modelos simples, que servirão para a sua primeira tentativa e darão para vencer esta prova, podendo escolher um ou outro modelo.

Essas plantas dos planadores "DUMBO" e "ARGOS", foram, gentilmente cedidas pelas firmas "Hobbylândia" (Av. Almirante Barroso, n.º 2, 2.º andar, sala 203, Rio de Janeiro

(Guanabara) e Casa Aéreo Brás, Rua Major Sertório, n.º 192, São Paulo, respectivamente. Estão em tamanho natural.

II) **Materiais** — Estude o seu desenho com muito cuidado e verifique qual a madeira mais apropriada a ser usada; se em tiras compridas ou chapas — mas não se sinta completamente amarrado ao que o desenho ou planta indicar. Se não puder comprar exatamente o desejado, procure o mais aproximado, lembrando-se de que a madeira de balsa varia bastante em dureza. Na maioria, os modelos são construídos de balsa, a não ser que as instruções especifiquem outra coisa. Em geral, é possível comprar a balsa já cortada na grossura certa em qualquer loja de material para aeromodelismo. Também será necessário adquirir cola; esta pode ser comprada ou então ser feita por você mesmo, dissolvendo celulósido (negativos fotográficos fervidos em água até ficarem bem limpos) em acetona (comprar na farmácia ou drogaria) até que se torne da consistência de melado fino (demora mais ou menos metade de um dia para dissolver, a não ser que se apresse o processo mexendo continuamente). Procure adquirir a melhor qualidade de papel de sêda para cobrir o modelo. Papel de sêda barato e de qualidade duvidosa não dura por muito tempo.

III) **Ferramentas** — Um canivete bem afiado, ou uma lâmina de barbear; um pacote de alfinêtes, e uma tábua de tamanho suficiente para comportar o desenho ou planta. É importante que a tábua seja bem lisa e suficientemente macia para permitir espetar os alfinêtes sem dificuldade e com firmeza. Se quiser proteger a planta, cubra-a com papel transparente ou celofane.

IV) **Fuselagem** — Comece por fazer os dois lados. As tiras de balsa que correm de ponta a ponta (os longerons) terão que ser curvadas por meio de banho de vapor na frente, senão quebrarão. Dobre-as um pouco além do necessário no banho de vapor, pois, ao secar, tendem a voltar um pouco para a horizontal. Firme-as, então, na planta por meio de alfinêtes no lugar certo, colocando os alfinêtes um em cada lado na quantidade necessária para produzir fir-

meza. Não atravesse a madeira com os alfinêtes, pois isso a enfraquecerá. Corte, então, os pedaços espaçadores e coloque-os nos seus lugares com um pingo de cola. No nariz é possível que a planta indique a necessidade de colocar um pedaço de balsa em chapa. Construa, a seguir, o segundo lado em cima do primeiro na mesma forma. Quando a cola em ambos estiver bem sêca, retire os alfinêtes. Se os lados estiverem colados um ao outro, separe-os com uma lâmina de barbear. Agora, junte os dois lados no nariz por meio do primeiro e segundo espaçadores: superior e inferior, certificando-se de que o nariz esteja exatamente quadrado. Depois — com cuidado — junte os lados na parte de trás colando os espaçadores começando da frente para trás, tendo sempre em mente a necessidade de manter a fuselagem em forma quadrada. Isso deve ser feito na tábua, com a planta da fuselagem por baixo para ter certeza de que não venha haver desaprumo de um lado, nem de outro. Quando a fuselagem estiver bem sêca, pode-se adicionar cola em pequenas quantidades como refôrço na região do nariz. Lixe a parte interna da fuselagem para remover as partes ásperas. Se a fuselagem não fôr quadrada mas construída de pedaços formados, será necessário improvisar um meio de mantê-los em posição enquanto se cola as tiras de madeira que correm ao comprido.

V) **Asas e Leme** — Primeiro corte as costelas. Se forem tôdas iguais, faça um molde de uma costela cortando cuidadosamente um pedaço de madeira dura. Daí em diante, você poderá cortar qualquer quantidade de costelas de balsa apenas colocando o molde em cima da chapa de balsa e cortando em redor com uma faca. Se a asa fôr adelgada, então, cada par de costelas deve ser desenhado separadamente na madeira usando papel carbono entre a planta e a madeira. Terminadas tôdas as costelas, corte os buracos e encaixes para as varas. Tenha a certeza de que êsses cortes são do tamanho certo, pois é muito fácil — especialmente na frente — cortar demasiadamente. Lixe as varas até ficarem bem lisas (se forem tôdas iguais, podem ser lixadas juntas e de uma só vez). Corte-as no comprimento certo

e dê-lhes forma onde fôr necessário. O bordo de ataque deve ser cuidadosamente arredondado e o bordo de fuga bem afinado. A seguir, coloque a asa na planta. Coloque-a ao passo que se faz a montagem. Certifique-se de que as varas dos bordos de ataque e de fuga se encaixem exatamente nas costelas, pois as asas de aeromodelos são, muitas vezes, prejudicadas devido a um degrau entre vara e costela, mudando-se, assim, completamente a feição da asa. Poder-se-á verificar que o bordo de fuga, para seguir a forma das costelas, tem que ser colocado em ângulo; neste caso, deve ser mantido no ângulo desejado antes de ser colado. Construa as pontas das asas de acôrdo com as indicações na planta, arredondando-as na frente e afinando-as na parte de trás na mesma forma que o resto do bordo de fuga. Depois de tudo bem colado, retire os alfinêtes e repasse tudo com lixa, dando especial atenção à parte de frente das costelas. Quando iniciar a segunda metade da asa, tenha a certeza de que esta seja o inverso da primeira metade. Se a planta mostrar apenas metade da asa, faça uma cópia a carbono, e construa a segunda asa na parte de trás da cópia a carbono (ou vire a própria planta de cabeça para baixo). Terminadas as duas metades, junte-as com cola (se necessário) no ângulo certo. Firme a parte central da asa na tábua, no ponto indicado de junção, colocando blocos de madeira em baixo de cada lado para levantar as pontas das asas.

Construa o leme da mesma forma. Se houver costelas simétricas (aerodinâmicas) você terá que sustentar o bordo de fuga sôbre um pedaço de madeira enquanto estiver colando.

VI) Trem de Pouso — Se usar arame de piano (aço) será necessário um bom alicate para dobrá-lo. Para juntar o arame com a madeira a cola é inútil e, desta forma, tôdas as juntas têm que ser amarradas com linha forte de algodão. Para juntar dois pedaços de arame tem que se usar solda. Soldar é fácil se você não esquecer de primeiro limpar bem o metal, depois usar bastante pasta de soldar, e cobrir cada pedaço de metal com muito pouca solda antes de fazer a junta pròpriamente dita.

VII) **Cobrimdo com papel e pintando com "DOPE"** — Esta última etapa produz um bom ou mau modelo, sendo, desta forma, necessário ter o máximo cuidado.

Comece com a fuselagem — esta é a parte mais fácil. Recorte um pedaço de papel de sêda um pouco maior que o lado da fuselagem, e passe rapidamente cola em pasta ou goma (o melhor é uma cola em pasta grossa). Deite o papel com cola em cima imediatamente, trabalhando da parte da frente para trás, primeiro puxando o papel até que fique liso (não esticado) e, depois, comprimindo-o cuidadosamente com os dedos. Corte o excesso de papel nas bordas com uma lâmina e repita o processo com o outro lado.

Quando cobrir as asas, faça-o da mesma forma, começando do centro e sempre puxando o papel até ficar liso antes de colar. Se as costelas forem curvas na parte de baixo das asas, certifique-se de que o papel venha a ficar bem colado neste ponto. Para encolher o papel de sêda, molhe-o usando uma bomba de flit ou, então, um pincel bem macio. Deixe secar vagarosamente. Conforme vai secando, o papel irá esticando e poderá envergar a estrutura, sendo, assim, necessário firmar a asa com alfinêtes até que o papel esteja bem sêco. Se envergar, isto pode ser eliminado molhando novamente o papel e forçando e firmando a estrutura com alfinêtes para que volte ao lugar. Depois de completamente sêco, pinte tudo com "dope" transparente; isto tapa os buracos minúsculos do papel de sêda e evita o afrouxamento em atmosfera úmida. Use um pincel grande e macio, fazendo a pintura num ambiente quente e sêco, pois, do contrário, o "dope" se tornará leitoso. Se desejar um modelo colorido, use papel de sêda colorido de preferência ao "dope" colorido, pois êste último aumenta muito o pêso do aeromodêlo.

VIII) **Voando** — Você poderá ter feito um ótimo modelo, mas, se não der boa atenção aos ajustes finais antes de voar, poderá destroçar o seu modelo logo na primeira tentativa.

a) Verifique que nenhuma parte esteja envergada. Dê atenção especial às asas, pois se estiverem, mesmo que

levemente, envergadas, o resultado será desastroso. Olhe o modelo de frente e verifique se ambas as asas se encontram exatamente no mesmo ângulo para com o corpo (ângulo de incidência) e que o ângulo não varie em direção às pontas. Verifique se o conjunto do leme está reto.

b) Verifique o ângulo de incidência das asas e do leme com a planta. É o ângulo entre eles que é importante.

c) Verifique se o equilíbrio do modelo está certo, colocando os seus dedos em baixo da asa na metade da distância da fuselagem e a um terço da distância do bordo de ataque. Se não estiver equilibrado, adicione o peso necessário.

d) Tente agora lançar o planador a certa distância, onde haja capim alto ou, então, outra superfície macia. Se cair em "stall", coloque mais peso no nariz. Se mergulhar de nariz, coloque mais peso na cauda. Tenha o cuidado de verificar exatamente o que acontece com o seu modelo, pois pode estar caindo em "stall" quando, aparentemente, voa muito bem por alguns metros. Não mexa com o leme ou com as asas, porque, se estão de acordo com a planta, estão certos. O aeromodelo, pronto para voar, poderá ser lançado à mão do alto de um morro, ou, ainda, por meio de um cabo (linha) com um anel em uma das pontas, da mesma forma que se faz com um papagaio, sendo que o anel da ponta do cabo deve engatar num pequeno gancho fixo embaixo da fuselagem. Quando o planador atingir a altura desejada, desengata-se o anel do gancho, entrando assim, o modelo, em vôo livre. O comprimento do cabo ou linha não deve ser de mais de 50 metros. São necessárias duas pessoas para lançar o modelo com um cabo, isto é: uma para segurar o modelo e outra para puxar o cabo.

b) Reconhecer os aviões mais usados no momento, no solo, voando, ou quando mostrados em silhueta ou fotografia.

Identificação de aviões — Aqui vão alguns dos princípios usados na identificação de aviões. Tendo em mente alguns desses princípios, os Escoteiros reconhecerão melhor a importância da exatidão e atenção a detalhes na construção de modelos, e fixarão, em sua mente, as características que

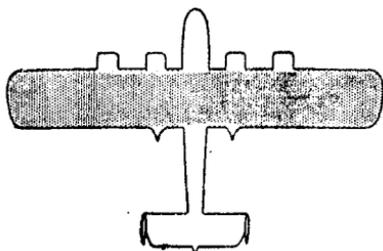
devem ser lembradas em relação com os modelos que estão sendo feitos. Em consequência, a prática de identificação de aviões tornar-se-á mais fácil.

Na identificação de aparelhos aéreos a palavra "AMFCO" pode formar a base de identificação:

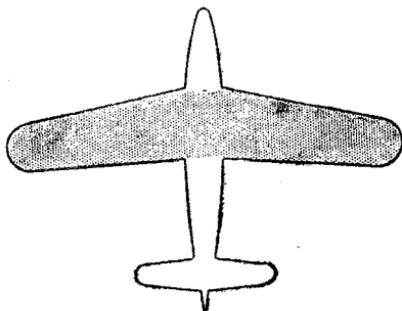
"A" significa ASA; "M" refere-se a MOTORES; "F" lembra FUSELAGEM; "C" indica "CAUDA" e "O" inclui OUTRAS PARTES.

As explicações começarão, por conseguinte, pelas asas:

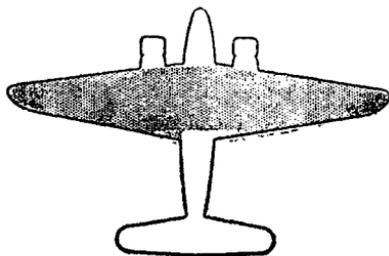
Asas — As asas podem ser classificadas segundo vários títulos gerais, os quais também podem incluir os biplanos que possam, atualmente, ser usados para treino e outros fins. As figuras abaixo dão exemplos dos principais tipos:



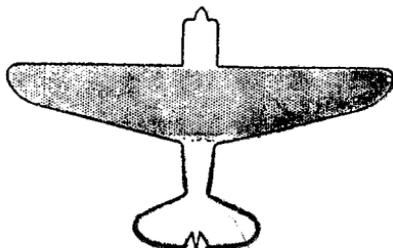
Asas paralelas.



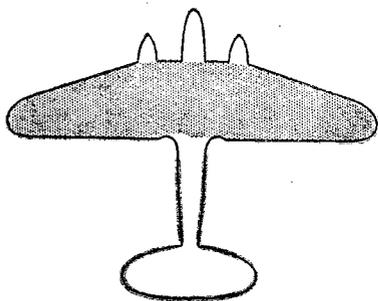
Asas retrasadas.



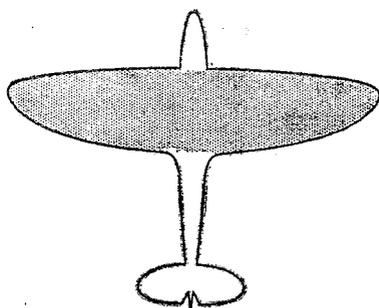
Asa adelgada.



Asa adelgada, inclinada para a frente.



Asa adelgada, com inclinação para trás.



Asa elíptica.

A posição das asas em relação com a fuselagem tem muita importância. Os pontos de ligação das asas com a fuselagem dão a classificação geral de tipo de ASA BAIXA, tipo de ASA MÉDIA e tipo de ASA ALTA.



ASA BAIXA



ASA MÉDIA



ASA ALTA

Também se deve tomar em consideração as formas frontais das asas como meio de identificação. Estas podem ser classificadas como se segue: HORIZONTAL, DIÉDRICO, ASA DE GAIVOTA, ASA DE GAIVOTA INVERTIDA.



HORIZONTAL



DIÉDRICO



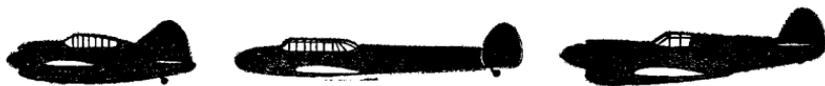
ASA DE GAIVOTA



ASA DE GAIVOTA
INVERTIDA

Motores — O número de motores classifica um avião definitivamente. Um avião de três motores, por exemplo é italiano, visto que nenhuma outra nação os usa assim. É importante saber se os motores estão em fileira ou se são radiais. A posição dos motores também tem, naturalmente, importância.

Fuselagem — Algumas fuselagens são curtas e atarracadas, enquanto que outras são longas e finas. Algumas encontram-se entre os dois extremos. O reconhecimento das características da fuselagem é importante e essencial na identificação. (Veja o desenho abaixo).

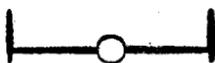


Superfícies de cauda — As superfícies da cauda têm importância e é conveniente que os contornos sejam conservados em mente como base para reconhecimento.

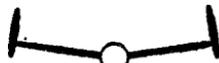
Em geral, há dois tipos de superfície de cauda: **Simple**, consistindo de deriva, leme, estabilizador e elevador, e tipo **Duplo**, ligado horizontalmente ou com ângulo diédrico. Tanto os tipos horizontais como os diédricos têm deriva e leme duplos.



Simple



Duplo



Ângulo diédrico

Outras partes de identificação — Seria difícil, ou até mesmo impossível, fazer uma lista de todas as partes para identificação, além das que poderão ser classificadas sob o título de asas, motores, fuselagem e superfície de cauda. Assim, por exemplo, em um importante aeroplano os radiadores para arrefecer o óleo e o motor notam-se proeminentemente na parte inferior do avião. Basta só ver por um momento esses dois radiadores para se poder imediatamente classificar o aparelho. A forma e posição da cabine do piloto é às vezes característica que distingue o aparelho.

Reconhecimento de aviões — Não será difícil, para uma pessoa realmente interessada em observar e reconhecer aeroplanos, distinguir as características mais importantes como base para determinar o tipo de avião.

O primeiro requisito para um "identificador" é a habilidade de "observar". Muitas pessoas olham um objeto qualquer sem, de fato, vê-lo.

Os aviões modernos estão se tomando cada vez mais velozes e existe, portanto, menos tempo para identificá-los; assim, se torna importante saber o que se procura.

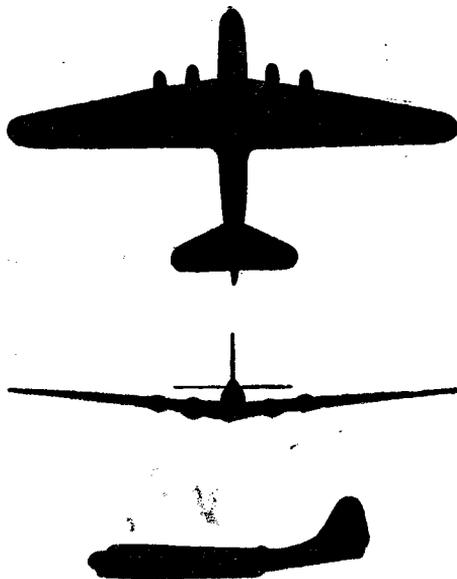
O melhor método para aprender a reconhecer aviões é escolher um que represente cada tipo ou grupo, estudando e "observando" até conhecer bem esta quantidade relativamente pequena de aviões e, depois, passar ao estudo e reconhecimento dos seus "semelhantes" até chegar ao ponto

em que poderá identificar qualquer avião como se êle fôsse um velho amigo, mesmo que seja a primeira vez que o tenha visto.

O termo "tipo" ou "grupo" se refere à classificação dos diversos usos a que se presta o avião; por exemplo:

- Comercial pequeno
- Comercial grande, internacional
- Combate e Combate-bombardeiro
- Bombardeiro e ataque
- Carga e transporte de Tropas
- Miscelânea.

Não é possível incluir aqui algumas silhuetas de aviões, pois já estariam obsoletos antes de ser impresso êste trabalho. Cada Chefe do Ar e Escoteiro do Ar deverá procurar fazer silhuetas dos aviões que são vistos normalmente no local do seu Grupo Escoteiro, procurando estudá-los para poder fazer a identificação necessária com a maior facilidade possível. As silhuetas devem ser em número de três (3) para cada avião, isto é: visto de cima, visto de frente e visto de lado, como segue:



Qualquer piloto lhe dirá que um avião tem um caráter e uma personalidade própria. Isso é bem óbvio mesmo àqueles que apenas olham um avião da terra firme. Cada avião tem algo a seu respeito que se fixa na sua mente logo à primeira vista. Isso entra em contradição com o método de ensinar identificação por meio de verificação dos seus componentes numa ordem definitiva.

Tentar reconhecer um avião olhando primeiro para as asas, depois para os motores, depois para a fuselagem e depois o leme é a mesma coisa que tentar reconhecer um amigo olhando primeiro para a cor do seu cabelo, depois para as suas orelhas, depois para os seus olhos, e, finalmente, para o seu nariz e sua boca. Há muita coisa em comum entre o reconhecimento de um avião e o reconhecimento de uma pessoa. Se Você fôr solicitado para descrever um Escoteiro da sua Patrulha, vai verificar que são as feições fora do comum ou proeminentes que chamam a atenção de imediato. Ele tem orelhas grandes, usa óculos ou tem um nariz comprido. Como é que se conhece um amigo à grande distância? — pelo jeito de ficar em pé ou de andar e da sua aparência geral. Não é a mesma coisa em se tratando de um avião?

Procure então observar como o avião se "assenta" no ar e note quaisquer feições fora do comum e então, para conferir a primeira resposta que vem à mente (que é geralmente a resposta certa), procure outros detalhes distintos. Desta forma, Você vai agir da mesma maneira que um detective que, por meio do estudo de uma fotografia de um criminoso procurado pela polícia, tem uma imagem impressa na sua mente de tal forma que poderá reconhecer a pessoa procurada imediatamente se a encontrar por acaso na rua.

Por que, então, empregar silhuetas? — poderá Você perguntar.

Existe um lugar para as silhuetas nos nossos estudos: é uma questão de saber **como** olhá-los. Para o identificador, uma silhueta significa a mesma coisa que uma planta para um engenheiro. Uma silhueta mostra um avião exatamente como aparece em três vistas de duas dimensões.

Agora que sabemos COMO olhar as fotografias e silhuetas dos aviões que escolhemos para estudo de reconhecimento, como é que podemos melhorar o nosso conhecimento? A resposta é colecionar o maior número possível de fotografias de revistas sôbre assuntos de aeronáutica e colá-las num caderno. Se Você gosta de fazer modelos sólidos, êstes seriam de inestimável valor para instruir o restante da sua Patrulha, pois um modelo sólido, feito sob escala, poderá dar uma representação exata de como um certo avião se parece de todo e qualquer ângulo.

Agora, que realmente conhecemos o avião que escolhemos, verificamos que, sem perceber, também aprendemos bastante sôbre aviões que se assemelham ao escolhido, e, daí em diante, os próximos passos se tornam óbvios.

Para resumir: escolha um avião de cada grupo; trate de conhecê-lo colecionando fotografias e pelo estudo de silhuetas e modelos sólidos em escala. Passe, então, ao estudo dos outros aviões em cada grupo até conhecer todos e ter certeza de que poderá reconhecê-los quando em vôo e de qualquer ângulo. A sua prova com silhuetas então se tornará facilíma.

Geralmente, quando se olha um tipo nôvo de relance, a sua mente registra, automaticamente, todos os detalhes do motor, desenho, forma, etc. Aí então é que Você de fato começa a entrar nos detalhes memorizando pequenos pontos que se distinguem ou se comparam. Depois do relance, que incorpora tôdas as partes, Você começa a separá-las peça por peça e, em seguida, torna a juntar tudo de um modo demorado, da mesma forma que Você se "sente" a respeito de um "kit" ou jôgo de um modelo sólido para montagem ao abrir a caixa.

c) Conhecer os lugares próximos à sua cidade que sejam campos de aterrissagem oficiais ou que possam servir como campos de aterrissagem de emergência.

Locais de aterrissagem

Naturalmente, a primeira coisa a fazer é obter das autoridades ou do Aero Clube do seu local uma lista dos campos existentes próximos à sua cidade.

Para poder escolher um campo que sirva para aterrissagem de emergência é preciso saber o que de fato constitui um campo razoável para fins de aterrissagem.

1) EM TERRA

a) **Formato** — Um quadrado ou um retângulo é o melhor formato para servir como um campo de aterrissagem. Formatos irregulares são difíceis de verificação por um avião no ar. Às vezes um campo em forma de um "L" ou de um "T" é o único disponível, porém, se possível, deve ser evitado.

b) **Tamanho** — Este depende, naturalmente, do tipo de avião para o qual está se escolhendo um campo. Para todos os tipos, excluindo aviões a jacto, completamente carregados, é suficiente uma área medindo no mínimo um quilômetro de encontro ao vento prevalecente e oitocentos metros em tôdas as outras direções: porém, aviões leves necessitarão talvez de quinhentos a seiscentos metros e aviões de caça uns setecentos metros ao nível do mar. Para aviões a jacto será necessário o dôbro disso ou muito mais, dependendo do tamanho do avião. Existindo obstruções na beira do campo, deve se adicionar aos Algarismos acima distâncias iguais a vinte vezes a altura das obstruções, a fim de cobrir o terreno morto que é causado pelas ditas obstruções.

c) **Superfície** — Esta deve ser a mais lisa possível. Deverá ser livre de pedras, terra mole e obstruções, e suficientemente sólida para suportar o peso de qualquer avião que possa utilizar-se do campo. Rampas de até um em vinte são permissíveis em campos provisórios para aviões leves, porém, onde fôr possível, não devem exceder um em quarenta ou melhor um em sessenta. Rampas além de um em vinte devem ser eliminadas de quaisquer cogitações.

d) **Situação** — Bôas vias de comunicação por meio de estradas de rodagem e estrada de ferro são aconselháveis. A proximidade de cidades ou florestas não é aconselhável. Como terrenos baixos, especialmente se perto de rios ou em vales, são sujeitos a neblina ou nevoeiro de vez em quando,

deverão ser evitados. Conhecimentos locais das condições de tempo são de grande valor.

II) SOBRE ÁGUA

a) **Formato** — Áreas que em formato, se aproximam do quadrado são ideais, sempre que exista suficiente comprimento na direção do vento prevalecente, sendo, neste caso, possível reduzir a largura para até 150 metros se necessário.

b) **Tamanho** — Nunca menos do que um quilômetro na direção do vento prevalecente, com mais de um quilômetro de espaço livre de encontro ao vento. Maior, se possível; até dois quilômetros e meio em tôdas as direções, não é demasiado.

c) **Superfície** — Para assegurar uma superfície lisa, a água deverá ser livre de marés fortes, correntezas e ondas. Proteção contra o vento é uma vantagem sempre que esta proteção não venha a obstruir os acessos. A área deverá ser livre de pedras e água rasa.

d) **Atracação** — Deverá haver um lugar bem protegido para atracar, perto da área de amerrissagem; deve ter pelo menos dois metros de água na maré baixa, e a correnteza não deverá ter velocidade maior do que cinco quilômetros por hora. O fundo deverá oferecer um bom ancoradouro; e uma praia livre de pedras ou outras obstruções é de grande utilidade para tirar o avião fora d'água para limpeza. Bom acesso, por meio de estrada de rodagem é essencial.

III) ESCOLHA DE CAMPOS DE ATERRISSAGEM

a) **Escolha prévia** — Êste trabalho evita viagens inúteis e poderá ser feito com um mapa de escala adequada. O mapa da área na qual se procura um campo deverá ser cuidadosamente estudado, obtendo-se, então, os seguintes dados:

- I) local de áreas abertas do tamanho desejado que pareçam ser livres de obstáculos e curvas de nível;
- II) altura acima do nível do mar: quanto maior fôr a altitude do terreno, tanto maior terá que ser a pista

para aterrissagem ou decolagem, e, portanto, maior a área necessária;

- III) natureza do terreno nas vizinhanças, isto é: ver se há cidades, grandes florestas, rios, morros, etc., próximos;
- IV) comunicação por meio de estradas de rodagem e estrada de ferro.

b) Trabalho no local

O local deverá ser, então, visitado. Todo o terreno deverá ser percorrido a pé com o máximo cuidado para se ter plena certeza de que a superfície é uniforme e adequada. As medidas calculadas no mapa são, necessariamente, aproximadas; portanto, tôdas as medidas devem ser cuidadosamente verificadas — não estimadas. Rampas ou inclinações devem ser cuidadosamente medidas. Finalmente, deve-se preparar um mapa (esbôço) com os algarismos obtidos com o auxílio de uma bússola, e, se possível, tudo isso deve ser suplementado por fotografias do local tiradas de diversas direções.

Com as informações acima tem-se uma boa idéia das necessidades básicas para um campo de aterrissagem, sendo as mesmas de grande utilidade na localização de áreas que poderão servir de campo de emergência.

PROVAS DE PRIMEIRA CLASSE

a) Fazer um modelo sólido, em escala, de um avião, e um aeromodelo avançado de elástico para voar no mínimo vinte segundos ou de motor capaz de voar 40 segundos.

b) Saber o que é latitude e longitude e qual a sua utilidade em navegação aérea.

c) Conhecer a teoria geral do vôo e como teoricamente se dirige um avião fazendo variar a posição das superfícies móveis da asa e da cauda.

a) Fazer um modelo sólido, em escala, de um avião, e um aeromodelo avançado de elástico para voar no mínimo vinte segundos ou de motor capaz de voar 40 segundos.

1) Fazer um modelo sólido, em escala, de um avião.

Existe uma necessidade inegável de modelos sólidos de aeroplanos, à escala exata. Estes modelos não são para ser colocados na prateleira ou num museu. Destinam-se ao treinamento de pilotos militares e civis e também a localizadores de aviões inimigos: artilheiros de avião e artilheiros de terra; a todos aquêles, em poucas palavras, que precisam saber como identificar instantaneamente um avião e calcular o raio de alcance do aparelho visto.

Construindo êstes modelos, os escoteiros poderão chegar a ser peritos na identificação de aeroplanos, aprender os princípios fundamentais do desenho de aeroplanos e fazer uma contribuição direta em prol da preparação da sua pátria no ar.

A construção de aeromodelos sólidos em escala difere em muitos sentidos da construção de modelos para voar. Até mesmo o material é diferente. Embora a madeira de balsa sirva para fazer modelos de vôo, é demasiadamente

frágil para adaptar-se à construção de modelos a serem usados com o fim de identificar aviões e outros mais. O aeromodelista à escala pode saber pouco sôbre aeronáutica, mas precisa saber interpretar um plano ou planta, precisa conhecer materiais e deve estar familiarizado com o uso de instrumentos e ferramentas. É de esperar que todo aquele que fizer um aeromodelo sólido em escala, construa muitos modelos para voar e se interesse profundamente pela aviação.

Serão fornecidos com êste livro dois planos típicos que proporcionarão uma escolha ao Escoteiro do Ar para passar esta prova. Cada plano consiste de duas fôlhas; a primeira mostra à esquerda três aspectos do aeroplano em questão, de cima, de frente e de lado; à direita vê-se uma perspectiva do aparelho com algumas partes ainda não reunidas. Além disso, a primeira fôlha inclui também alguns detalhes relativos ao modelo do aeroplano e uma lista dos materiais necessários para construir o modelo. A segunda fôlha consiste de moldes para cada parte.

Modo de proceder

Deve-se primeiramente fazer uma coleção de moldes para fins de verificação.

Cortem-se cuidadosamente com uma tesoura todos os moldes que se encontram na fôlha de moldes. Ao cortá-los não se deve eliminar nenhuma das linhas exteriores, nem tampouco se deve deixar qualquer espaço de papel em branco fora do próprio molde. Caso se deseje, estas fôlhas de moldes podem ser duplicadas por cópias heliográficas ou fotostáticas, evitando assim cortar as fornecidas com êste livro.

A fim de dar aos moldes caráter mais permanente, podem êles ser grudados em fôlha de metal ou cartolina, empregando-se para isso cimento de borracha, goma-laca ou qualquer outro adesivo que não altere o tamanho do desenho como acontece com grude ou cola do tipo comum.

Advertência: Deve-se dispor de envelopes ou outros receptáculos de tamanho adequado para guardar os moldes logo que tiverem sido cortados; de outro modo, podem-se

perder partes importantes. Deve-se fazer uma lista de todos os moldes para evitar a sua perda ou extravio.

Todo o trabalho deve ser feito exatamente de acôrdo com os planos. Não se deve omitir qualquer detalhe, nem tampouco dar largas à imaginação acrescentando-se detalhes além dos especificados nos planos. Todos os detalhes que devem ser incluídos acham-se nos planos.

A EXATIDÃO É ESSENCIAL

Lista de materiais: Em cada plano encontra-se a lista detalhada do material necessário para a construção de cada modêlo. Esse material poderá ser pinho branco, freixo, madeira de árvores mirtáceas, choupo, ou outra qualquer madeira semelhante. A madeira deve, naturalmente, ser bem sazoadada, de fibras retas, sem manchas ocasionadas pela seiva, medula ou nós. Isto é importante, visto que algumas das partes são delicadas e se danificam facilmente pelo simples processo de movê-las, se a madeira fôr defeituosa.

Em circunstância alguma se deverá usar madeira de balsa: Embora seja leve, não se presta para o trabalho de construção de modelos à escala. Em algumas das partes mais frágeis é conveniente usar bôrdo ou outra madeira dura. Laminazinhas de madeira das usadas para baixar a língua, geralmente feitas de vidoeiro e que se podem comprar em uma farmácia, servem em alguns lugares onde se necessita de madeira mais dura.

Antes de começar pròpriamente o trabalho de construção dos modelos convém dizer alguma coisa relativamente à falta de alguns detalhes. Nestes modelos são apenas necessários os detalhes importantes de identificação. Isto simplifica o trabalho construtor e elimina detalhes delicados que exigem muito cuidado ao se pegar nos modelos. Detalhes como hélices, tubos de Pitot, antenas, luzes de navegação, canhões, etc., não auxiliam grandemente na identificação de aeroplanos.

Fuselagem

Como desenhar no bloco: Primeiramente, fixam-se os moldes na parte de cima e nos lados de um bloco de madeira

de tamanho adequado e dentro das medidas indicadas no plano ou planta, pregando-se os moldes com alfinêtes nos pontos indicados nos mesmos para tal fim. Em seguida com um lápis bem aguçado transfira-se o desenho dos moldes para a madeira passando o lápis em tôda a volta dos moldes. Faça com que ambos os moldes sejam ajustados de modo que o nariz da fuselagem fique exatamente em linha com a frente do bloco de madeira antes de se collocarem os alfinêtes. Ao delinear os contornos dos moldes, deve-se segurar o lápis quase perpendicularmente.

Como serrar a forma da fuselagem: Usando uma serra tico-tico, elétrica ou manual, serra de cinta ou de fita, deve-se serrar a peça muito cuidadosamente seguindo o contôrno superior marcado a lápis. Tenha-se bastante cuidado ao serrar a fim de que o modelo, quando terminado, seja exato em suas dimensões. Depois de terem sido feitos os primeiros cortes dando forma à fuselagem tal como ela é vista de cima, os pedaços de madeira cortados devem ser grudados novamente no lugar de onde foram cortados, com gotinhas de cimento de rápida secagem, ou por meio de pequenos alfinêtes, colocados de maneira a não impedir novos cortes com a serra.

Prossegue-se em seguida ao corte do contôrno do molde lateral, retirando-se depois todos os pedaços cortados, dando-se assim a forma final à fuselagem.

Em modelos de asa média, cortar a porção por baixo da asa e grudar de nôvo no lugar ligeiramente antes de cortar o contôrno lateral. Corte-se a arranhadura para o encaixe do elevador.

Localização dos Pontos de Correção do Molde e Traçamento das Linhas Centrais: Coloque o molde sôbre o lado superior da fuselagem e espete os alfinêtes através dos círculos indicados no molde. Desenhe uma linha ao centro da fuselagem sôbre os furos de alfinête. Faça em seguida a mesma coisa com o molde lateral. Os furos de alfinête, uma vez retirados os moldes, servem assim para indicar as posições de verificação para os moldes.

Corte do Bloco da Fuselagem para lhe dar a forma:

Parte do trabalho de dar forma à fuselagem pode ser efetuado com plaina, rebaixador de raios, navalha de lâmina fixa, raspadores de madeira ou limas. Enquanto se dá forma à fuselagem é essencial que se usem freqüentemente os moldes fornecidos nos lugares indicados nos moldes de vista superior e lateral da fuselagem.

Comece a cortar, fazendo pequenos cortes com faca bem afiada, para dar a forma geral como indicado pelos moldes de seções transversais e desenho de montagem final. Se a fuselagem tiver capota radial, fazer da mesma maneira que as frentes das **nacelles** conforme indicado mais adiante. Vai-se formando assim a fuselagem até quase os formatos indicados pelos moldes, mas deixando um pouco maior para permitir lixar mais tarde. Não cortar a linha do centro feita na parte superior e inferior da fuselagem.

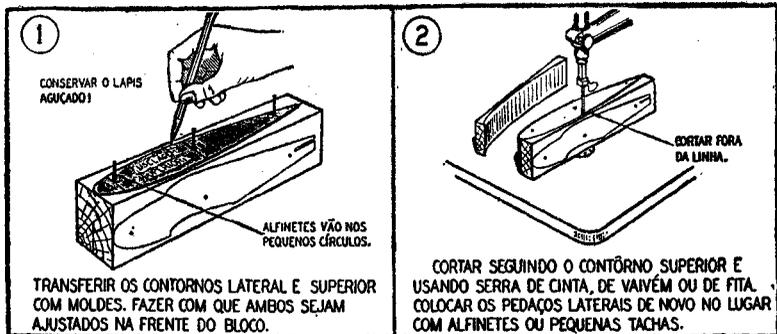
Em redor das cabinas de piloto na parte inferior de flutuadores e onde quer que cortes côncavos tenham de ser feitos, usar a faca com fôlha paralela à fibra da madeira. Verificar freqüentemente fazendo uso dos moldes de seção transversal.

Para fazer desaparecer irregularidades use uma raspadeira ou lixa grossa enrolada em um pequeno bloco de madeira. Em seguida lixar até ficar bem igual com lixa fina.

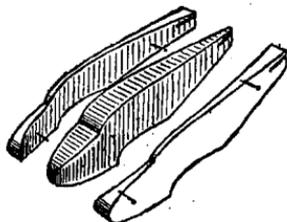
Pessoas com experiência de fazer modelos em escala têm verificado que o trabalho de cortar formas exatas é simplificado pelo uso de moldes feitos de material não elástico como arame de ferro requeentado, soldadura de chumbo, ou arame de alumínio. Esses materiais podem ser segurados em volta do bloco nos pontos de correção indicados nos moldes e em seguida usados para corrigir a forma no lado oposto ou então colocados na fôlha de molde para comparar com o contôrno original.

Polimento da Fuselagem: Onde houver disponíveis máquinas de polir, o trabalho de polir a fuselagem será consideravelmente simplificado. Contudo, quando se faz uso da máquina de polir há o perigo de eliminar pequenos detalhes essenciais para a identificação de aviões.

Quando o polimento é feito à mão, devem-se usar como suporte para a lixa várias formas de madeira — redonda, quadrada e de outras formas. Se o processo de dar forma à peça tiver sido convenientemente realizado, o polimento não levará muito tempo. Usa-se papel de lixa do tipo 3/0 a 2.

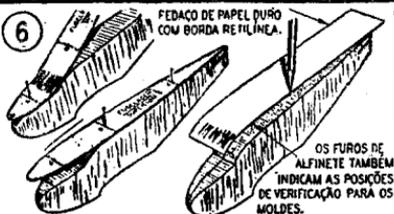


5



RETIRAR OS PEDAÇOS LATERAIS DA FUSELAGEM. PODEM SER RETIRADOS COM A MÃO.

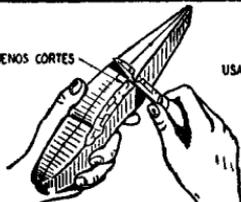
6



COLOCAR MOLDE SOBRE O LADO SUPERIOR DA FUSELAGEM E ESPETAR OS ALFINETES ATRAVÉS DOS CÍRCULOS INDICADOS. DESENHAR LINHA AO CENTRO SOBRE OS FUROS DE ALFINETE. USAR O MESMO MÉTODO NO LADO INFERIOR.

7

PEQUENOS CORTES



USAR FACA AFILADA

COMEÇAR A CORTAR PARA DAR A FORMA GERAL COMO INDICADO PELOS MOLDES DE SEÇÕES TRANSVERSAIS E DESENHO DE MONTAGEM FINAL. SE A FUSELAGEM TIVER CAPOTA RADIAL, FAZER DA MESMA MANEIRA QUE A FRENTE DAS NACELAS. VER FIG.22-24

8



MÉTODO DE CORTAR EM REDOR DA CABINA DE PILOTO.

MOLDE DE SEÇÃO TRANSVERSAL.

FORMAR A FUSELAGEM ATÉ QUASI OS FORMATOS INDICADOS PELOS MOLDES, MAS DEIXANDO UM POUCO MAIOR PARA FERMITIR LIXAR MAIS TARDE. NÃO CORTAR A LINHA DO CENTRO FEITA NA PARTE SUPERIOR E INFERIOR DA FUSELAGEM.

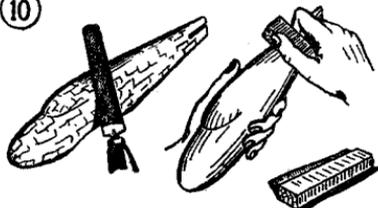
9

FOLHA DA FACA.



EM REDOR DAS CABINAS DE PILOTO, NA PARTE INFERIOR DE FLUTUADORES, E ONDE QUER QUE CORTES CÔNCAVOS TENHAM DE SER FEITOS, USAR A FACA COM FOLHA PARALELA À FIBRA DA MADEIRA. VERIFICAR FREQUENTEMENTE FAZENDO USO DOS MOLDES DE SEÇÃO TRANSVERSAL.

10



USAR RASPADEIRA OU LIXA GROSSA ENROLADA EM UM PEQUENO BLOCO DE MADEIRA PARA FAZER DESAPARECER IRREGULARIDADES. EM SEGUIDA LIXAR ATÉ FICAR BEM IGUAL COM LIXA FINA.

Asas

Adelgaçamento da Asa: Escolha-se o pedaço de madeira preparado para a asa, de acôrdo com a lista de materiais, e desenhe-se uma linha no centro formando ângulo reto com a fibra da madeira. Nas extremidades marque-se então o adelgaçamento indicado no desenho, ligando em seguida as linhas através da extremidade. Com um rebaixador de raios, plaina ou navalha de desbastar, adelgace-se o pedaço de madeira, tendo-se apertado o bloco em um tórno. Lixar em seguida até que as superfícies fiquem lisas.

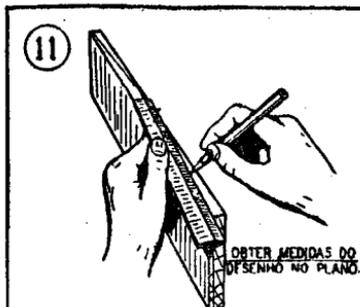
Corte da Asa Segundo o Contórno: Em seguida sobreponha-se a linha central do molde à linha central anteriormente marcada na madeira. Por meio de alfinêtes ou preguinhos de arame fixa-se o molde na posição conveniente e com um lápis mantido quase perpendicularmente marque-se o contórno do molde na madeira. Deve-se ter muito cuidado em usar os circulozinhos marcados no molde para a posição dos alfinêtes visto que essas marcas de alfinête têm outra utilidade: serão usadas para desenhar linhas que marcam o limite para o adelgaçamento da parte do aerofólio da asa. Desta forma, usando os furos de alfinête como guia, faça linhas na parte superior do bloco de madeira. Com serra de fita, serra tico-tico, ou outro instrumento, corte o contórno até às linhas, arredondando as extremidades das asas.

Formação do Aerofólio da Asa: Desenhe em seguida a linha do centro do bordo frontal para marcar os limites até onde se deve cortar para adelgaçar. Fazendo uso destas linhas indicadoras, o escoteiro poderá então com uma plaina, rebaixador de raios, raspador, lima ou qualquer outro meio, dar à asa a forma adelgada de menor resistência ao ar, fazendo uso para êsse fim do molde apropriado. Deve-se cortar e lixar até ajustar-se ao aerofólio da asa, arredondando em seguida o bordo de ataque. A forma desigual deve então ser lixada até tomar o acabamento necessário. Aquêles que conhecem perfeitamente as verdadeiras formas de asas bem sabem quão importante são elas na determinação das características de vôo do avião. Note-se que em

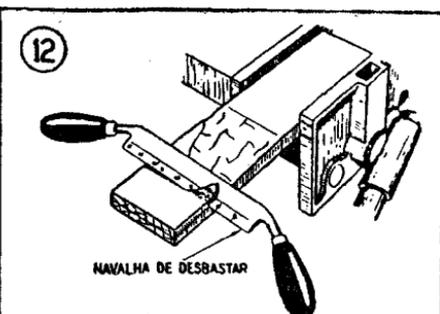
alguns modelos sólidos em escala, a parte inferior da asa é praticamente chata.

Como formar o diedro da asa: Quando a asa estiver terminada com a forma adequada, é então serrada pelo meio na linha do centro. As extremidades serradas das asas devem então ser lixadas a fim de se obter o diedro indicado no desenho frontal dos desenhos de três aspectos que se encontram entre os planos. Convém usar o calibrador como indicado para conseguir a chanfradura adequada da base da asa. As extremidades devem ser cuidadosamente ajustadas para serem grudadas. Para grudar os dois pedaços de asa, coloque pedaços de madeira por baixo das extremidades da asa, usando o calibrador diedro nas mesmas. Coloque papel encerado por baixo da parte a ser grudada a fim de evitar que se pegue à mesa. Convém fazer uso de uma cola boa, forte e de rápida secagem. Em modelos maiores esta junção deve ser fortalecida por meio de um tarugo ou pino de madeira, ou qualquer outro meio. A imaginação criadora do Escoteiro do Ar indicará um método de fazer isso quando necessário.

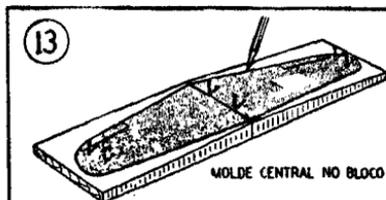
Marcação dos "Ailerons": O molde da asa indica onde se devem colocar os **ailerons**. Coloque de novo o molde da asa em cima da mesma, espetando alfinêtes através do molde a fim de marcar o lugar dos **ailerons** que devem ser marcados nas superfícies superior e inferior das asas. Ligue então os furos entre si com uma régua e um lápis. Com a régua e uma faca, usando ligeira pressão, faça um talho leve nas linhas marcadas a lápis.



SE A ASA FOR ADELGAÇADA, MARCAR A GROSSURA DO ADELGAÇAMENTO NO BLOCO DA ASA FAZENDO USO DE RÉGUA E LAPIS AGUÇADO.



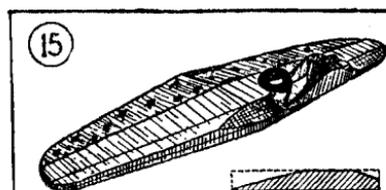
APERTAR O BLOCO EM UM TÔRNO E ADELGAÇAR ATÉ À LINHA COM REBAIXADOR DE RAJOS, PLAINA, OU NAVALHA DE DESBASTAR. LIXAR EM SEGUIDA ATÉ FIGUREM AS SUPERFÍCIES LISAS.



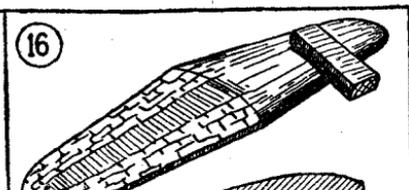
FIXAR O MOLDE DA ASA COM ALFINETES AO BLOCO ADELGAÇADO, ESPETANDO OS ALFINETES ATRAVÉS DOS BURACOS DE ALFINETE MARCADOS. PASSAR O LAPIS EM VOLTA DO MOLDE E SERRAR EM SEGUIDA.



USANDO OS FUROS DE ALFINETE COMO GUIA, FAZER LINHAS NA PARTE SUPERIOR DO BLOCO. EM SEGUIDA DESENHAR O CENTRO DO BORDO FRONTAL.



CORTAR O BLOCO ATÉ ÀS LINHAS QUE SERVEM DE GUIA COM FACA OU PLAINA. DEIXAR O BORDO DE FUGA PELO MENOS DA GROSSURA DE 0,8 MM.



CORTAR E LIXAR ATÉ AJUSTAR-SE AO MOLDE DO AEROFÓLIO DA ASA. ARREDONDAR O BORDO DE ATAQUE.

17

A BORDA DA MESA SERVE PARA MANTER DIREITO O BLOCO COM LIXA.

CORTAR A ASA EM DUAS NO VÉRTICE DO ÂNGULO DIEDRO, DANDO CHANFRADURA ÀS BORDAS COMO SE INDICA ACIMA.

18

CALIBRADOR DIEDRO

GRUDAR OS PEDACOS E COLOCAR PEDACOS DE MADEIRA POR BAIXO DAS EXTREMIDADES DA ASA, USANDO O CALIBRADOR DIEDRO. USAR PAPEL ENCERADO POR BAIXO DAS EXTREMIDADES GRUDADAS PARA EVITAR QUE SE PEGUEM À MESA

19

MOLDE DA ASA

ESPETAR ALFINETE ATRAVÉS DO MOLDE PARA MARCAR AS SUPERFÍCIES DE CONTRÔLE.

20

USAR LIGEIRA PRESSÃO

MARCAR NA SUPERFÍCIE COM FACA, FAZENDO USO DOS FUROS DE ALFINETE E RÉGUA COMO GUIAS.

21

TIPO DE "CENOURA"

MARCAR AS POSIÇÕES DA NACELE COM MOLDE E CORTAR COM SERRA

22

MARCAR A FRENTE DA NACELE

CORTAR NACELES DOS BLOCOS USANDO O MESMO MÉTODO EMPREGADO PARA A FUSELAGEM AJUSTAR À ASA COMO INDICADO E DESENHAR A FORMA DA ASA NA NACELE COM LAPIS

"Nacelles" dos Motores

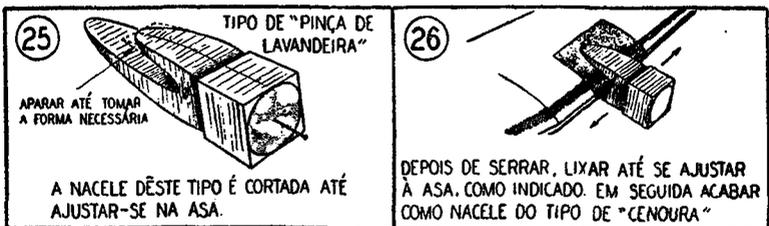
Ajustamento das "nacelles" às asas: Uma **nacelle** de aparelho aéreo é um espaço fechado e de forma aerodinâmica, que pode ser usado para acomodar um motor, combustível, pilotos, passageiros ou carga. A fabricação de **nacelles** de motores pode ser a parte mais difícil de toda a construção de modelos de aeroplanos. São indicados dois métodos de as instalar. O primeiro é ajustar a **nacelle** em uma abertura cortada na asa; é freqüentemente chamado método de cenoura. O segundo é cortar uma abertura semelhante à "pinça de lavadeira" na **nacelle**, ajustando-a em seguida no lado de ataque da asa. O Escoteiro do Ar deve ter em mente, ao ajustar a **nacelle** à asa, que a mesma deve tomar, quando finalmente grudada no seu respectivo lugar, o ângulo exato tanto horizontal como verticalmente.

Método Cenoura: Colocando o molde em cima da asa, marque as posições da **nacelle** com um lápis, fazendo o corte em seguida com uma serra ou outro meio, e abrindo assim duas aberturas na asa no bordo de ataque. Empregando os moldes apropriados corte as **nacelles** de blocos de madeira usando o mesmo método empregado para a fuselagem. Coloque as **nacelles** nas aberturas feitas na asa, ajustando-as, e desenhe com um lápis a forma da asa na **nacelle** retirando-a em seguida para formar a **nacelle**, arredondando-a com uma faca afiada e depois lixando até ficar tudo liso. Arredonde também a borda frontal da **nacelle** com lixa. Fixe as **nacelles** na asa com cola.

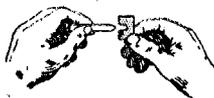
Método Pinça de Lavadeira: Neste método faz-se a abertura na parte de trás da **nacelle** de forma que a asa se encaixe na mesma em vez de a **nacelle** se encaixar na asa. Para fazer a **nacelle** procede-se da mesma forma indicada no método Cenoura, com a diferença que se faz o corte na parte de trás da **nacelle** em forma de pinça para ficar bem justa na asa, lixando em seguida para obter uma superfície lisa e para fazer o ajuste na asa. Fixa-se no lugar com cola.

Faça então a polaina do cubo que dá uma forma aerodinâmica ao cubo da hélice conforme é mostrado nas plantas. Esta polaina é feita de um pedaço de pino de madeira

que é cortado até tomar a forma aproximada e depois lixado com um movimento de vaivém. Depois de verificar o formato com o molde apropriado, corte o tamanho necessário com uma serra. Passe lixa e fixe a polaina no lugar com cola.



29



VERIFICAR O FORMATO COM MOLDE.

30



CORTAR A POLAINA COM SERRA.

Superfícies da Cauda

Para cortar as superfícies da cauda pode-se seguir o mesmo processo sugerido para as asas. Em um modelo sólido em escala não há, naturalmente, dobradiças entre o estabilizador e o elevador, ou entre a deriva e o leme, embora se devam indicar as dobradiças por meio de linhas marcadas ou talhadas a faca no modelo acabado.

Procede-se com a cauda (elevador, estabilizador e leme) da mesma forma que se fez com as asas, empregando os moldes apropriados para êste fim. Não se esqueça de marcar uma linha central com um lápis em redor das bordas do estabilizador para guiar o adelgaçamento ao dar a forma aerodinâmica. Antes de dar ao elevador a sua forma deve êle ser colocado no seu lugar na ranhadura da fuselagem, marcando-se para indicar os limites até onde se deve cortar a madeira. As linhas devem ser marcadas na parte superior e inferior do estabilizador. Verifique o trabalho com os moldes com todo o cuidado possível.

Talvez convenha usar bordo, vidoeiro ou qualquer outra madeira dura para as partes mais frágeis do aparelho, tais como deriva, lemes, etc. Não se recomenda, contudo, que outras madeiras, a não ser as comuns sugeridas, sejam empregadas para as principais partes dos modelos.

31



CORTAR ESTABILIZADOR E AJUSTAR NA RANHURA DA FUSELAGEM. MARCAR LINHAS NA PARTE SUPERIOR E INFERIOR DO ESTABILIZADOR COMO INDICADO.

32



LINHAS SERVEM COMO GUIAS PARA CORTAR.

MARCAR A LINHA CENTRAL EM REDOR DE TODA A BORDA DO ESTABILIZADOR.

33



FORMAR O ESTABILIZADOR APROXIMADAMENTE COMO INDICADO ACIMA. EM PEQUENOS MODELOS, A PARTE QUE SE AJUSTA NA FUSELAGEM DEVE SER DEIXADA QUADRADA.

34



LIXAR O ESTABILIZADOR ATÉ FICAR LISO, USANDO A LIXA ENVOLTA EM BLOCO DE MADEIRA. CONSTRUIR A DERIVA DA MESMA FORMA QUE O ESTABILIZADOR.

35



EM MODELOS DE ASA BAIXA, CORTAR A FUSELAGEM ATÉ SE AJUSTAR AO AEROFÓLIO DA ASA EM SEGUIDA GRUDAR A ASA NO LUGAR.

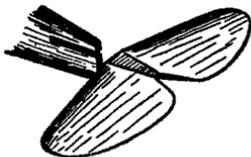
36



ENCHER OS CORTES DE SERRA COM PEDAÇOS FINOS DE MADEIRA E LIXA ATÉ FICAR LISO

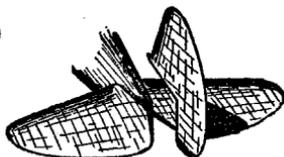
EM MODELOS DE ASA MÉDIA, RETIRAR A SEÇÃO INFERIOR. AJUSTAR E GRUDAR A ASA NO LUGAR EM SEGUIDA CORTAR A PARTE INFERIOR ATÉ SE AJUSTAR

37



GRUDAR O ELEVADOR À FUSELAGEM. FAZER COM QUE SE ALINHE COM A ASA.

38



GRUDAR O LEME OU LEMES NO LUGAR OU LUGARES, RESPECTIVOS. VERIFICAR O ALINHAMENTO CUIDADOSAMENTE.

Outros detalhes: A maioria dos modelos inclui detalhes que não podem ser classificados, como asas, motores, fuselagem e superfícies de cauda. Em modelos de vôo é costume chamar o estabilizador e o elevador combinados pelo termo "elevador", pois no modelo não há dobradiças e os dois funcionam como uma só peça. Pode haver outros detalhes importantes de identificação que devem ser reproduzidos

exatamente nos modelos. É essencial que os detalhes menores sejam tratados com muito cuidado, pois são de primordial importância na identificação.

Montagem

Deve-se frisar aqui novamente que a exatidão e qualidade do trabalho são essenciais na construção de modelos de avião em escala. Na montagem final das partes é necessário ajustá-las perfeitamente.

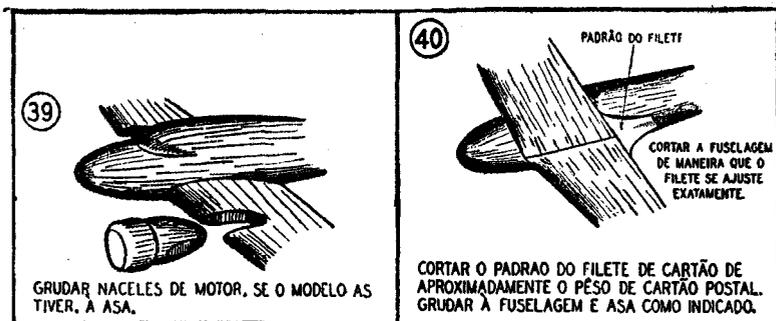
Colagem das partes: Convém, naturalmente, ter muito cuidado na montagem das peças, visto que se uma peça for colocada em lugar errado, o modelo perderá o seu valor. Ao montar o modelo é conveniente usar papel de linhas cruzadas (quadriculado) como fundo. É esse um meio simples de conseguir que haja distâncias iguais em partes que devem equilibrar-se uma à outra em posição, e de conseguir que as partes que devem tomar posições em ângulo reto de uma para a outra fique na posição conveniente. Deve-se usar uma cola de boa qualidade e de rápida secagem. As superfícies devem ser limpas de maneira que não haja nelas qualquer material solto antes de aplicar a cola. A qualidade da cola fornecida no estôjo de modelo de aeroplano fornecido por fabricantes de modelo de avião é preferível.

Talvez convenha construir um crivo simples para manter a asa e outras partes na posição correta enquanto a cola estiver secando. O escoteiro evitará muitos aborrecimentos se tiver cuidado em verificar se a cola já está seca em uma junta antes de passar a colocar outra peça.

Em modelos de asa baixa, cortar a fuselagem até se ajustar ao aerofólio da asa; em seguida, colar a asa no lugar. Em modelos de asa média, retirar a seção inferior ajustar e colar a asa no lugar; em seguida cortar a parte superior até se ajustar. Encher os cortes de serra com pedaços finos de madeira e lixar até ficar tudo liso. É possível construir algumas asas sem as cortar em duas. Como já se disse, é necessário fortalecer as juntas entre as asas de alguns modelos por meio de pinos de madeira ou outro material, tal como alfinetes, pregos, etc. É preciso naturalmente, ter muito cuidado para que a deriva, o leme, o estabilizador

e o elevador se encontrem no alinhamento próprio enquanto essas peças estão sendo coladas.

Listel da asa: Talvez seja necessário fazer um listel ou filête para continuar a linha da asa sem interrupção até a fuselagem. Este listel nos aeroplanos, segundo se tem verificado, aumenta muito a sua eficiência. Nos moldes este listel pode ser feito com serragem e cola misturadas e colocado no lugar com os dedos. Talvez seja mais fácil aplicar esta mistura em várias camadas sucessivas, deixando que uma camada seque antes de aplicar outra. Outro método, talvez um pouco mais difícil, é usar uma tira de madeira e colá-la no lugar próprio, dando-lhe a forma correta em seguida.



Pintura

É preferível empregar uma tinta preta nestes modelos porque o preto não produz variação de aparência, pois reduz as possibilidades de interferência com a percepção de profundidade e permite o melhor estudo do modelo em silhueta. O acabamento final deve ser um preto sem brilho. Uma superfície brilhante pode causar reflexos que falseariam o verdadeiro formato do modelo. Antes de aplicar a tinta, é conveniente dar uma ou duas demãos de base. Para esse fim óleo de banana ou verniz claro são ideais. O verniz com base de celulose e amilina para lhe dar a côr pode ser usado para acelerar a secagem. Caso se use uma tinta lenta em secar, empregue-se a base apropriada para evitar o levantamento da fibra de madeira. A tinta deve ser de boa qualidade, isenta de qualquer matéria estranha e aplicada em demãos finais. Deve-se deixar que cada demão seque bem, lixando a superfície ligeiramente com lixa de 3/0, ou mais fina ainda, antes de aplicar uma nova demão. A última demão de tinta deve ser polida com lixa muito fina (7/0 é ideal). Composto de polir ou pedra-pomes e óleo de linhaça são excelentes para polir a superfície e evitar qualquer brilho que fique de tinta. Isto é necessário não só para evitar qualquer brilho como para produzir o acabamento preferido. Onde quer que haja disponível um aparelho de pulverizar tinta, seu emprêgo produzirá um acabamento mais satisfatório do que o do pincel, embora este seja satisfatório.

Suspensão ou Montagem dos Modelos

Os modelos, depois de terminados, são usados de muitas maneiras. Muitos deles poderão ser dependurados, de modo que é preciso encontrar o centro de equilíbrio. O verdadeiro ponto de equilíbrio pode ser encontrado espetando um alfinete na superfície superior da fuselagem em diferentes posições até se encontrar o lugar exato. Nesse ponto faça um furo de 1.59 m/m de diâmetro através da fuselagem até o outro lado. Em seguida, deve-se fazer o furo maior, possivelmente de 2.38 m/m do lado inferior, mas não em toda a extensão, para servir de recesso ao nó do barbante de sus-

pensão. Esta operação deve ser feita só depois de pintura do modelo; do contrário o centro de equilíbrio não será exato.



II) Fazer um aeromodelo avançado de elástico para voar no mínimo vinte segundos.

Em separado encontram-se dois desenhos de modelos simples, um dos quais servirá para passar esta prova. Naturalmente o escoteiro poderá escolher outro modelo se quiser, adquirindo o desenho ou planta numa loja de aeromodelismo.

Quanto às instruções para o trabalho de construção do modelo propriamente dito, são iguais às das provas de segunda classe, acrescentando-se o seguinte:

Os blocos de nariz têm que ser recortados de um bloco de balsa, ou melhor ainda de um bloco feito de diversas camadas de balsa coladas uma em cima da outra. O eixo da hélice deve ser absolutamente reto, passando por dentro de um tubo de latão que atravessa o bloco do nariz do avião. Deve-se colocar arruelas entre a hélice e o bloco do nariz. Cubra o gancho do motor com um pedaço de tubulação de borracha a fim de evitar que o motor de elástico venha a ser cortado pelo gancho. A hélice deverá poder girar livre para que possa continuar a girar quando o motor de elástico tenha parado.

Hélices e motores de elásticos: É bastante difícil fazer uma hélice portanto, para iniciar, é melhor comprar uma hélice

numa loja de aeromodelismo. Uma hélice mal feita poderá estragar um aeromodelo bem feito. No entanto, não havendo uma loja de aeromodelismo na cidade, será necessário fazer a sua hélice da melhor maneira possível.

O motor de elástico é o coração do seu modelo e portanto não deve ser negligenciado. Use a quantidade de elástico indicada na planta ou desenho. Se não puder obter a grossura exata, então será necessário modificar a quantidade de cordões. Borracha não suporta abuso, e se o seu elástico arrebentar quando o motor estiver completamente retorcido, fará grandes estragos na fuselagem do modelo. A luz do Sol estraga borracha mais depressa do que qualquer outra coisa; assim, o elástico deve ser guardado numa caixa quando não estiver em uso. Guarde-o bem limpo e sêco. Cubra-o com uma camada de lubrificante de borracha para permitir que os cordões escorreguem um de encontro ao outro sem se arrebentarem. Tenha-se cuidado para que não existam quaisquer superfícies ásperas dentro da fuselagem que possam pegar ou cortar o elástico e não se deixe entrar areia, etc.

Voando: Primeiro, é necessário verificar o efeito da força do motor de elástico. Experimente primeiro com 100 voltas. Provavelmente se virará para a esquerda. Isto é o efeito da torção do motor e pode ser corrigido modificando o bloco do nariz de forma que a hélice aponte muito ligeiramente para a direita. Ao aumentar o número de voltas no elástico o avião poderá entrar em "stall" ao decolar. Isto poderá ser corrigido fazendo com que o bloco do nariz aponte ligeiramente para baixo além de apontar para o lado. Tudo isto é caso de experiência.

O modelo poderá ser lançado da mão ou decolar da terra. Um modelo com motor de elástico não deixa de ser também um planador pois o seu vôo deve continuar por muito tempo depois que o motor tenha parado.

III) Fazer um modelo de motor pistão capaz de voar 40 segundos.

Acompanha uma planta, em separado, de um modelo que servirá não somente para passar esta prova mas também para permitir que o Escoteiro participe de concursos de aéro-

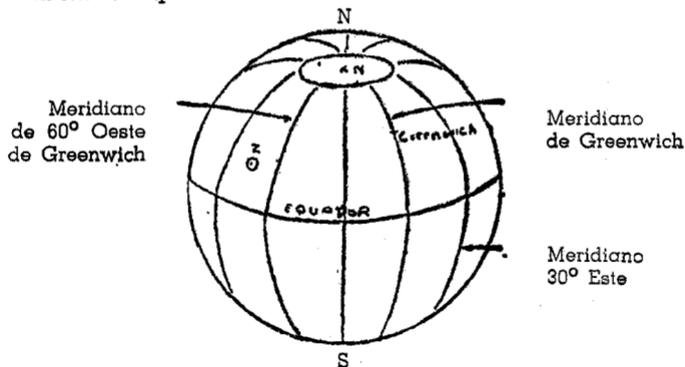
modelismo. É lembrado que para passar a prova de Primeira Classe o Escoteiro pode escolher entre um avião com motor a elástico ou um avião com motor a pistão. O avião com motor a pistão naturalmente é muito mais dispendioso e requer mais trabalho e maiores conhecimentos.

Foi escolhido um modelo que usa motor de fabricação nacional, não só por ser de preço mais reduzido, mas também por ser de mais fácil aquisição. Os "kits", motores, e outras peças poderão ser adquiridos na firma indicada na planta e que gentilmente nos cedeu a mesma.

b) **Saber o que é latitude e longitude e qual a sua utilidade em navegação aérea.**

Latitude e longitude são números dados na forma de ângulos que indicam ao navegador exatamente onde êle se encontra em certo lugar na superfície da Terra; por exemplo, um explorador ártico poderá radiografar que o seu navio se encontra prêso no gelo em latitude 80° N, longitude 12° O e poderá então facilmente ser localizado por uma turma de salvamento aéreo.

Se não se tiver facilidade de obter um globo terrestre para estudo, poder-se-á compreender o que é latitude e longitude com o auxílio de uma bola. Marque dois pontos diametralmente opostos que serão os pólos e trace linhas paralelas que são os meridianos que vão de um pólo a outro. Escolha uma dessas linhas como sendo o meridiano especial, o de "Greenwich", que é a linha de partida para tôdas as nossas medidas. Marque os pólos com giz, nas pontas, Norte e Sul, e também o Equador a "cinta" da Terra.

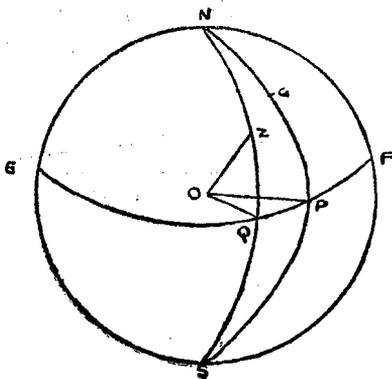


Se tivermos doze linhas, teremos então doze meridianos no seu "globo". O meridiano oposto ao de Greenwich que atravessa o Oceano Pacífico, é o meridiano de 180° Este ou Oeste — conforme fôr pela direita ou pela esquerda do "globo". Sendo seis de cada lado, os meridianos têm uma diferença entre si de 30°. A ilustração indica alguns dos meridianos. O ponto marcado "Z" fica na metade entre os meridianos 60° O e 90° O, assim a sua longitude é 75° O. A longitude de Greenwich é, naturalmente, 0° (Este ou Oeste, ou nada, como se queira).

Latitude é medida para o Norte ou para o Sul do Equador, e nunca pode ser mais do que 90°. O único ponto na Terra que tem latitude de 90° N é o Pólo Norte. Se um avião voasse de um ponto no Equador ao Pólo Norte (seguindo um meridiano que seria naturalmente o caminho direto) passaria por tôdas as latitudes — de 0° por 10° N, 20° N, e daí em diante até chegar a 90° N no Pólo Norte. Se voasse em seguida continuando para o outro lado da Terra, a sua latitude iria decrescendo pouco a pouco passando por 80° N, 70° N e daí em diante até 0° e depois 10° S, 20° S e daí em diante até atingir o Pólo Sul.

A latitude de Greenwich é 51.1/2°, para ser exato 51 graus e 29 minutos (escrito 51°29') e assim por completo Greenwich seria escrito Lat. 51°29' N, Long. 0°00.

O ponto "Z" na ilustração indica Lat. 20° N, Long. 75° O. O nosso explorador deu a sua posição como sendo Lat. 80° N, Long. 12° O. Voando de Londres para salvá-lo seria possível voar pelo meridiano de Greenwich até chegar a 80° N 0° O e depois virar para o Oeste, para seguir o paralelo de latitude por 80° N, 1° O e daí em diante até alcançá-lo



Em resumo:

N e S são os pólos e O o centro da Terra.

NGPS é o meridiano de Greenwich, cortando o equador em P.

Z é o local do qual estamos falando.

NZQS é o meridiano que atravessa aquele ponto e corta o equador em Q.

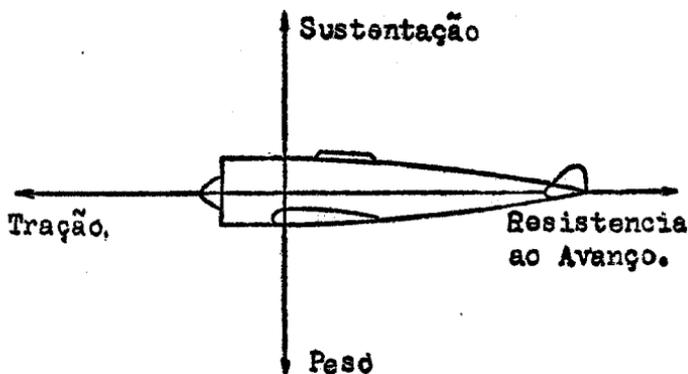
O ângulo POQ medido com um transferidor horizontal centralizado em O é a longitude do ponto Z (na ilustração em direção Oeste).

O ângulo ZOQ medido com um transferidor vertical centralizado em O é a latitude do ponto Z. É Norte para a ilustração mostrada.

c) **Conhecer a teoria geral de vôo e como tècnicamente se dirige um avião, fazendo variar a posição das superfícies móveis da asa e da cauda.**

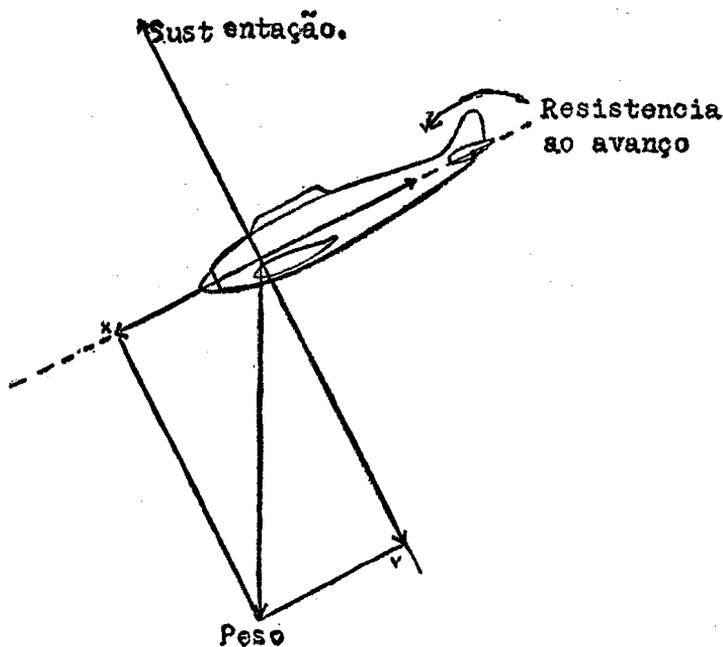
Teoria geral do vôo:

Tôda a teoria de vôo poderá ser resumida pelo seguinte diagrama que ilustra as quatro forças que atuam sôbre um avião em vôo normal.



Quando o avião se acha voando normalmente em linha reta e nivelada, as forças indicadas acima se cancelam ou entram em equilíbrio. Se a sustentação fôsse diminuída, o que acontece quando o avião entra num vácuo no ar, o avião começaria a cair: enquanto que se a tração fôsse repentinamente aumentada o avião andaria mais depressa.

É claro como se produz o pêso e a tração, bem como que o ar produz a sustentação e a resistência ao avanço. O que precisamos estudar agora é como o ar produz a sustentação (para que possamos fazer com que o ar produza a maior sustentação possível) e como é que o ar causa a resistência ao avanço (para que possamos reduzir esta resistência em conjunto com a tração do motor).

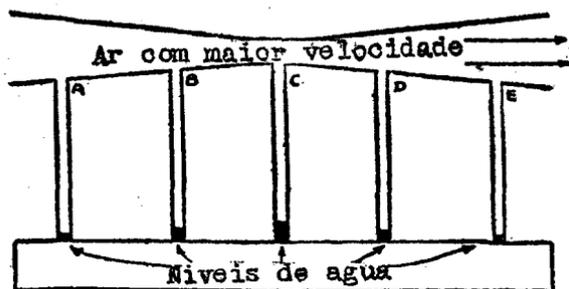


Fôrças atuando sôbre um avião em mergulho.
(X e Y são os efeitos do pêso nas direções indicadas).

Quando a tração diminui o avião perde velocidade, perde parte de sua sustentação e o nariz do avião cai, mas no mergulho o pêso tem um efeito de tração para tomar o lugar da tração do motor e novamente temos as quatro fôrças em equilíbrio. Note que a sustentação e a resistência ao avanço estão dirigidas de acôrdo com a linha de movimento do avião.

Agora vamos tratar da sustentação e a resistência ao avanço em maior detalhe.

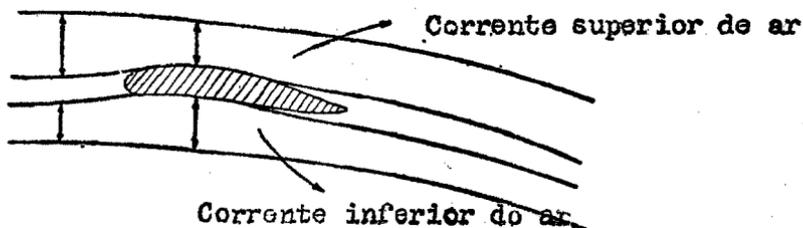
Sustentação: Em primeiro lugar vamos fazer uma experiência. Faz-se com que o ar passe normalmente por um tubo com o seguinte formato:



Os tubos estreitos de vidro, abrindo do tubo largo nos vários pontos de A até E, mergulham na caixa d'água e agem como medidores de pressão. Quando o ar é soprado pelo tubo principal, a pressão do ar na parte estreita é menor do que em qualquer outra parte — tanto é que chupa água por alguma distância no tubo C e menos nos tubos B e D.

Poderá ser demonstrado que isso sempre acontece quando o ar se move com maior velocidade em um ponto de sua passagem do que em outro. O inverso é verdade na diminuição da velocidade do ar, conforme pode ser demonstrado com um tubo que é mais largo no centro: o ar passa mais devagar na parte do centro e exerce maior pressão sobre os lados de qualquer coisa pela qual passa.

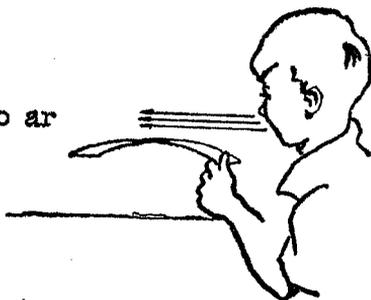
A passagem do ar por cima da asa de um avião inclinada a um ângulo pequeno causa uma ligeira queda de pressão (ou sucção); enquanto que o efeito inverso acontece por baixo da asa conforme ilustração:



Passagem do ar acima e abaixo da seção da asa.

A sustentação principal é devida à passagem rápida do ar sobre a superfície superior da asa. Uma simples experiência com um pedaço de papel demonstrará êste efeito. Corte uma tira larga de papel grosso ou cartolina. Segure a tira de papel entre o dedo indicador e o polegar de forma que a mesma se curve em frente de sua boca, conforme ilustrado no diagrama, e então sopre forte sobre a parte superior da tira. Verificará que a tira se levantará devido à redução da pressão na parte superior quando o ar passa por cima da mesma.

Passagem do ar



Resistência ao avanço: Estas palavras abrangem tôdas as espécies de resistência que tendem a diminuir a velocidade ou o avanço de um avião. Elas podem ser reduzidas por meio de desenho e construção cuidadosa, adelgamento de tôdas as partes do avião com a exceção das asas, e, por meio de um acabamento liso de tôdas as partes; mas infelizmente as asas não poderão produzir sustentação sem uma certa resistência ao avanço (a melhor seção da asa para planar é aquela que tem uma proporção "sustentação/resistência ao avanço" de aproximadamente dez para um em atitude de planar). Se adelgássemos as asas e as colocássemos lateralmente ao ar na forma do estabilizador reduziríamos a sua resistência ao avanço porém aí então a sua sustentação seria quase nula. Outra espécie de resistência ao avanço, ocorre na ponta das asas onde se formam redemoinhos pelo ar chupado em volta da ponta de baixo para cima. Isto é de menos importância numa asa

comprida e estreita e por isto é importante a proporção do seu feitto.

"Stall": Se tomarmos uma asa e aumentarmos o ângulo que faz com a corrente do ar, a sustentação no princípio começa aumentar, porém, depois de um certo ponto começa a diminuir de nôvo e ao mesmo tempo a resistência ao avanço aumenta bastante. Isto é conhecido como o ponto de "stall" e é devido à quebra da corrente de ar sôbre a superfície superior da asa. A dobra que a corrente de ar tem que fazer em volta da asa se tornou demasiada e o ar, em vez de passar suavemente sôbre a superfície superior, forma redemoinhos, alguns dos quais movem-se para a frente por cima da parte superior da asa. Esta quebra não sòmente aumenta a resistência ao avanço mas também causa o desaparecimento da principal parte da sustentação (devido à redução de pressão na superfície superior) e desta forma o avião diminui a sua velocidade e cai ao mesmo tempo.

Em todo tipo de avião é capaz de ocorrer "stalling" quando a velocidade diminui além de certo ponto. Quando o piloto reduz a sua velocidade obtém menos sustentação das asas e tem que aumentar a velocidade novamente para igualar o pêso do avião. Ao levantar o nariz do avião aumenta o ângulo de ataque da asa na esperança de aumentar a sustentação. Desta forma quanto mais devagar um avião voe tanto mais se terá que levantar o seu nariz até que se chegue ao ângulo do "stall" (e ao mesmo tempo ter diminuído a velocidade até chegar ao ponto de "stall").

Estabilidade: Quando um avião estiver voando em tempo bom quase que toma conta de si mesmo. Pode-se deixar os contrôles e o avião continuará a voar sem cair. Isto significa que o avião foi desenhado e construído de forma a ter completa estabilidade.

As maneiras pelas quais um avião poderá mudar a sua attitude durante vôo podem ser de um modo geral divididas em três.

- 1) ARFAR — isto é o nariz do avião levanta ou baixa;
- 2) GUINAR — o nariz do avião se move para a esquerda e para a direita;

3) JOGAR — o avião se inclina de um lado e de outro.

Como nenhum destes movimentos ocorrem num avião estável (com estabilidade) vamos ver como podem ser evitados.

Os dois primeiros movimentos são evitados pelo conjunto da cauda da mesma forma que uma flecha com penas voa em linha reta, pois, quando um avião muda a sua attitude pelos dois primeiros movimentos mencionados acima, e tenta voar a um ângulo com o ar, o ar baterá de encontro às superfícies da cauda, e, sendo estas na parte traseira do avião as empurrará de volta em linha, o que endireitará o avião. Se o avião guinar, a deriva irá de encontro ao ar, e se arfar o estabilizador irá de encontro ao ar.

Quando um avião se inclina, é o diedro que o faz voltar a uma posição horizontal (o diedro é a ligeira inclinação para cima nas asas vistas de frente). A primeira coisa que um avião fará se fôr inclinado para baixo e para um lado é cair para o lado em que estiver inclinado. Isto significará que o ar estará em movimento para o lado mais baixo. Se houver diedro o ar fará pressão na parte inferior da asa de baixo e na parte superior da asa de cima, e o avião será forçado a voltar ao horizontal.

Contrôle: Quando quisermos fazer com que um avião se vire para a esquerda ou para a direita, movemos o leme de direção. Se quisermos virar para a esquerda movemos o leme para a esquerda. O ar irá de encontro ao leme e empurrará a cauda tóda para a direita o que irá virar o nariz do avião para a esquerda.

Da mesma forma quando quisermos baixar o nariz do avião movemos o leme de profundidade para baixo. Isto levantará a cauda e o avião começa a mergulhar.

Mas se virarmos para a esquerda ou para a direita, da mesma forma como se faz numa bicicleta, o avião se inclinará pois do contrário não fará a curva. Esta inclinação é feita pelos **ailerons** que ficam atrás da ponta de cada asa. Ao virar para a esquerda, o **aileron** esquerdo é levantado e o **aileron** direito é baixado. A asa esquerda será empurrada para baixo e a asa direita será levantada, para que o avião se incline para a esquerda.

Estas superfícies de contrôle, como são conhecidas, são movidas pela coluna de contrôle ou "manche" que fica na cabine do piloto. São ligadas de forma que se o piloto quiser baixar ou levantar o nariz do avião, empurra o "manche" para a frente ou para trás. Se quiser se inclinar para a esquerda ou para a direita move o "manche" para a esquerda ou para a direita. O leme de direção é controlado por meio de pedal que é ligado diretamente ao leme. Querendo virar o avião para a esquerda ou para a direita o pedal tem que ser acionado para a direita ou para a esquerda (o oposto de uma bicicleta).

SERVIÇO GRÁFICO DA COMP. MELHORAMENTOS DE SÃO PAULO
INDÚSTRIAS DE PAPEL

Rua Tito, 479 - São Paulo - 1962