

Recebido: 12/08/2023
Aprovado: 14/09/2023

A AVIAÇÃO EXPERIMENTAL COMO GERADORA DE UM AMBIENTE CAPACITADOR DA INDÚSTRIA AERONÁUTICA: DE SANTOS DUMONT AO CONTEXTO DO DIREITO AERONÁUTICO CONTEMPORÂNEO

*EXPERIMENTAL AVIATION AS A GENERATOR OF AN
ENABLING ENVIRONMENT FOR THE AERONAUTICAL
INDUSTRY: FROM SANTOS DUMONT TO THE CONTEXT OF
CONTEMPORARY AVIATION LAW*

*Carlos Alberto Rattmann¹
Plínio Daniel Lins Brandão Veas²
Thiago dos Santos Dias³*

SUMÁRIO: Introdução. 1. Primórdios da Aviação Experimental. 2. Panorama da regulamentação em alguns países. 3. Estados Unidos: referência das regras

-
- 1 Doutorando e Mestre em Ciências Aeroespaciais pelo Programa de Pós-graduação (PPGCA) da Universidade da Força Aérea. Advogado especialista em Direito Internacional pela Universidade Positivo (UP). Bacharel em Direito pela Universidade Federal do Paraná (UFPR)
 - 2 Servidor do Tribunal Regional Federal da 3ª Região. Mestrando em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea. Especialista em Direitos Difusos e Coletivos pela Escola Superior do Ministério Público (ESMP). Graduado em Direito (Universidade Presbiteriana Mackenzie). Piloto civil.
 - 3 Advogado. Mestrando em Ciências Aeroespaciais pela Universidade da Força Aérea. Especialista em Direito Constitucional e Tributário pela Universidade Cândido Mendes. Bacharel em Direito pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Membro da Comissão de D. Aeronáutico OAB/SP.

brasileiras. 4. A regulamentação brasileira. Conclusão. Referências.

RESUMO: Este artigo visa analisar as relações entre o desenvolvimento da Aviação Experimental e sua influência nas bases da indústria aeronáutica, bem como examinar esse ramo da aviação iniciado por Alberto Santos Dumont através de diferentes marcos regulatórios no Direito Aeronáutico de outros países. Particularmente, a pesquisa também pretende verificar se as regras referentes à aviação experimental possuem impacto no desenvolvimento de uma indústria aeroespacial. Para tanto, foi adotado o método dedutivo como meio de investigação. Como resultado, a pesquisa aponta para a necessidade de uma regulação que contribua para o desenvolvimento da aviação experimental de modo indutivo, de modo a fortalecer um ambiente de base da indústria e a inventividade característica do ambiente aeroespacial.

PALAVRAS-CHAVE: Aviação Experimental. Direito Aeronáutico. Impacto Regulatório. Organização da Aviação Civil Internacional. Alberto Santos Dumont.

ABSTRACT: This article aims to analyze the relationships between the development of Experimental Aviation and its influence on the bases of the aeronautical industry, as well as to examine this branch of aviation started by Alberto Santos Dumont through different regulatory frameworks in Aviation Law in other countries. Particularly, the research also intends to verify if the rules referring to experimental aviation have an impact on the development of an aerospace industry. Therefore, the deductive method was adopted as a means of investigation. As a result, the research points to the need for a regulation that contributes to the development of experimental aviation in an inductive way, in order to strengthen an industry-based environment and the inventiveness characteristic of the aerospace environment.

KEYWORDS: Experimental Aviation. Air Law. Regulatory Impact. International Civil Aviation Organization. Alberto Santos Dumont.

INTRODUÇÃO

Embora todo modelo de aeronave que ainda esteja em fase de testes pelo fabricante seja classificado como ‘experimental’, a expressão ‘aviação experimental’ se refere a uma modalidade do *aerodesporto* que abrange aeronaves que não se submeteram a detalhados processos de homologação pelo Estado. Apesar de alguns considerarem um ramo da aviação inseguro e de baixa confiabilidade, ele, na verdade, forma uma das bases da indústria aeronáutica de um país, com aplicação dual em termos de soberania. Este artigo se aprofundará no histórico dessa aviação, destacando sua importância no Brasil e em outros países, enquanto explorará também sua regulamentação dentro do quadro atual do Direito Aeronáutico.

O estudo será dividido em quatro seções: uma abordagem da história da aviação experimental no mundo e no Brasil, seguida de três seções que abordam o Direito Aeronáutico nesse campo dinâmico, em outros países e no Brasil. A metodologia empregada neste estudo é tanto bibliográfica quanto exploratória, permitindo uma análise aprofundada dos aspectos históricos, valorativos, estratégicos e legais da aviação experimental. Dessa forma, ao examinar a aviação experimental em diferentes contextos geográficos e estruturas legais, o objetivo do artigo é estimular uma reflexão sobre a natureza multifacetada desse componente fundamental da aeronáutica.

1. PRIMÓRDIOS DA AVIAÇÃO EXPERIMENTAL

Nos primórdios da aviação, a construção de aeronaves era uma arte praticada por aqueles que tinham paixão pelo voo. Visionários como Otto Lillienthal e Charles Voisin construíam seus protótipos sem intermediários, enquanto outros, como Santos-Dumont e Louis Blériot, elaboravam os projetos e incumbiam sua concretização a artesãos assistentes.

Dentro desse contexto, após o sucesso do voo do 14-bis, Alberto Santos Dumont concebeu e pilotou a *Demoiselle*, uma aeronave que desempenhou um papel fundamental na popularização da aviação, devido ao fato de suas plantas terem sido disponibilizadas gratuitamente pelo inventor brasileiro. Tal atitude fez com que Santos Dumont fosse reconhecido como democratizador da construção aeronáutica, inclusive pela comunidade de aviação americana⁴.

Na mesma época, em janeiro de 1910, alçou voo em Osasco o primeiro avião inteiramente construído no Brasil: batizado de ‘São Paulo’, ele foi

4 No original: “Alberto Santos-Dumont became a defining figure in the field of homebuilt aircraft”. CLARK, Anders. History of the Experimental Certificate. Disponível em: <https://disciplesofflight.com/history-experimental-certificate/>

construído pelo francês Dimitri Sensaud de Lavaud, inspirando-se num dos projetos de Louis Blériot (Andrade, 1976, 17).

A partir da Guerra Italo-Turca, e sobretudo após o início da Primeira Guerra Mundial, a aviação consolidou sua utilidade militar, e a necessidade de fabricação em série levou a construção aeronáutica para o modo industrial: cada parte da aeronave era feita em linhas de produção diferentes, por pessoas diferentes. No inconsciente coletivo, o avião deixou de ser um simples aparelho de pesquisa e recreação para se tornar uma máquina de guerra; o espaço aéreo adquiriu dimensão militar, e a capacidade de fazer aviões passou a ser uma questão de soberania nacional. Na mesma época, consolidou-se, também, o potencial do avião como meio de transporte coletivo, e, com cada vez mais pessoas voando, surgiu a necessidade de padronização e certificação estatal, não só dos aviões, mas de todos os seus componentes.

No início da década de 1920, o grande estoque de aviões sobressalentes da Guerra desestimulou temporariamente a construção artesanal (Molveau, 1990, 23). Por outro lado, a quantidade de aviões disponíveis, somada aos inúmeros pilotos remanescentes das fileiras militares, facilitou o surgimento de competições e espetáculos aéreos, que de alguma forma reaproximaram a aviação de suas fantasias originais. Esse contexto, além de motivar diversas modificações em aviões *standard* visando a melhorar sua performance, serviu também para estimular um movimento internacional de ‘construção aeronáutica amadora’.

A expressão ‘amador’ – sinônimo de entusiasta, apreciador – foi consolidada na década de 1920 através das ideias do francês Henri Mignet, que, após projetar e voar os aviões ‘Pou-du-Ciel’ e ‘HM-8’, passou a vender cópias das plantas desses aparelhos, e, também, a escrever textos sobre construção aeronáutica, tornando-se referência internacional no assunto. O espírito desse ramo da aviação é assim descrito por ele:

A posse da atmosfera é a nossa maior conquista. A aviação atual, origem das ligações intercontinentais de alta velocidade através da estratosfera, representa apenas uma pequena utilidade entre os vários modos do amanhã.

Estamos no limiar da Era do Ar.

Estranho fascínio ignorado por outras ciências do transporte, devido à atração do fruto proibido:

- Imaginar dispositivos de voo infinitamente variados,
- Vencer a gravidade,

- Penetrar na terceira dimensão
- Bater recordes...
- Ter o prazer de comunicar, divulgar os resultados obtidos, ou sentir às vezes aquele pequeno arrepio de inveja, quando outro Amador se saiu melhor que você, e que te faz dizer: “Eu também vou te alcançar!”.

Eis o Aerodesporto!

(Mignet, 1930, 263, tradução nossa)⁵.

Mignet considerava os precursores da aviação também amadores, entusiastas: “Que amador seria considerado mais digno desse nome do que Santos-Dumont? Dirigível, balão livre, avião, tudo o interessou, e ele conseguiu tudo” (Mignet, 1928, 61, tradução nossa)⁶. Segundo Mignet, o construtor amador se caracteriza por raramente estar satisfeito, pois “sua máquina nunca está terminada a seu gosto” (1928, 61).

Porém, a popularização dessa modalidade de aviação trouxe um conseqüente aumento da regulação estatal francesa impondo exigências e restrições, fato que levou Mignet a desabafar:

A França é um país de inventores. O Estado, com o dinheiro dos cidadãos, criou uma poderosa ferramenta que sustenta o progresso, coloca-o em bases sólidas e edifica a obra dos inventores.

Mas, entre o Estado e o cidadão, entre o Ministro e o inventor, existe a sagrada Administração. Há os inarredáveis, os que garantem que “tudo é para o melhor, no melhor dos mundos...” Os ministros passam, eles ficam... Alguém certa vez disse que a Administração era composta por quatro indivíduos: Um que trabalha, um que o contempla, outro que o

5 No original: *La possession de l'atmosphère est notre plus grande conquête. L'Aviation actuelle, origine des liaisons intercontinentales à grande vitesse par la stratosphère ne représente qu'une petite utilisation parmi les modes divers de demain. Nous sommes au seuil de l'Age de l'Air. Etrange fascination ignorée des autres sciences du transport, dû à l'attrait du fruit défendu:*

- Imaginer des dispositifs de vol variés à l'infini,

- Vaincre la Pesanteur,

- Pénétrer la troisième dimension

- Battre des records...

- Avoir le plaisir de communiquer, de publier les résultats obtenus, ou parfois sentir ce petit frisson de jalousie, lorsqu'un autre Amateur a réussi mieux que vous, et qui vous fait dire : « moi aussi, je l'aurai ! » Voilà le Sport de l'Air!

6 No original: *Les précurseurs de l'Aviation étaient des amateurs. Quel amateur jugerait-on plus digne de ce nom que Santos-Dumont? Dirigible, ballon-libre, avionnette, tout l'intéressait et il réussissait tout*

controla e outro que o impede. Quando chutaremos esses três últimos? (Mignet, 1928, 487, tradução nossa)⁷.

Para Mignet, a regulamentação restritiva da aviação experimental na França havia se tornado “um problema da psicologia humana impossível de resolver, assim como a Liga das Nações no velho continente” (1928, 501). Ele traçou um comparativo da situação em seu país com a da Alemanha, que possuía numerosos construtores e projetistas amadores, sobretudo de voo a vela⁸, e onde a ocorrência de acidentes na aviação esportiva não foi motivo para frear esse setor: pelo contrário, os alemães “uniram forças, impuseram-se monitores, equiparam-se cientificamente com instrumentos de precisão, infraestrutura completa, treinamento metódico, cursos, conferências”, criando um elo estreito entre a associação de construtores e o Estado (Mignet, 1928, 501). O resultado dessa postura na Alemanha dos anos 1920/1930 foi “um exército de virtuosos do ar”, e “uma aviação colossal, a mais poderosa do mundo” (1928, 501). E Mignet arremata: “De onde veio isso? De um punhado de amadores” (1928, 501).

Pouco antes da eclosão da Segunda Guerra, foi formada na França uma associação de entusiastas da construção amadora, e, por pressão dela, e talvez ciente da desvantagem estratégica que o excesso de restrições havia provocado, a administração francesa concordou em criar, no ano de 1938, o *Certificat de Navigabilité Restreint d'Aéronef* (CNRA), um certificado que passou a autorizar o voo de aviões experimentais ressaltando algumas restrições em relação aos modelos padronizados. Mas em seguida veio a Guerra, e os benefícios daí decorrentes somente seriam sentidos anos depois.

Vale lembrar que, na mesma época, os Estados Unidos da América viram florescer uma crescente atividade de construção amadora, com destaque para Bernard Pietenpol, Orland Corben e Curtis Pitts, que projetaram aviões desportivos e difundiram suas plantas para outros construtores. Naquele país a atividade também enfrentou percalços e restrições, mas nunca deixou de existir, nem mesmo durante a Segunda Guerra.

No Brasil, a construção amadora iniciou-se com o avião de Dimitri de Lavaud, mas também teve muitos outros atores. A título de exemplo, mencione-se J. d'Alvear, que em 1914 projetou e construiu o avião ‘Alvear’,

7 No original: *La France est un pays d'inventeurs. L'État, avec 'argent du citoyen, s'est créé un outillage puissant qui étaye le progrès, l'assied sur des bases solides et maçonne les travaux des inventeurs.*

Mais, entre l'État et le citoyen, entre le Ministre et l'inventeur, il y a la sacrée Administration. Il y a les indéradinables, ceux qui font que « tout est pour le mieux dans le meilleur des mondes... » les Ministres passent, eux restent... Quelqu'un a dit que l'Administration était composée de quatre individus : Un qui travaille, un qui le contemple, un qui le contrôle et un qui le gêne. Quand bottera-t-on le derrière à ces trois derniers?

8 Modalidade de voo que utiliza planadores, que são aeronaves que voam sem motor utilizando-se do efeito das correntes térmicas.

o “primeiro de invenção nacional construído na América do Sul com grande sucesso e sem auxílio do Governo” (Andrade, 1976, 22). Alvear, “embora nunca tivesse se formado engenheiro, filiou-se ao Clube de Engenharia, onde desfrutou de muito prestígio e de um largo círculo de relações”, e seu avião, embora utilizasse motor e hélice franceses, possuía sua estrutura feita de Pinho-Paraná e faia (1976, 22).

Outro brasileiro que merece ser citado é Marcos Evangelista Villela Junior, um militar que, após construir dois aviões franceses ‘Blériot’ a partir de plantas adquiridas pelo Exército, passou a dedicar-se a projetos próprios, o biplano ‘Alagoas’ e o monoplano ‘Aribu’, para o qual o construtor desenvolveu diversos modelos de hélices, além de uma tela em algodão para revestimento externo que foi premiada na Exposição de Buenos Aires de 1918 (Andrade, 1976, 24). Villela Júnior, que desde 1912 lutava “contra a descrença das autoridades da época para implantar uma verdadeira aviação militar em seu país” (1976, 23), fez uma demonstração para políticos e lideranças militares no Campo dos Afonsos, em novembro de 1918, ocasião em que o ‘Aribu’, “durante quinze minutos, executou manobras perfeitas: voos de dorso, subidas até 800 metros, mergulhos e passagens rasantes”, terminando com um pouso perfeito (1976, 25). Para o historiador Andrade, os construtores Alvear e Villela Júnior deveriam ser considerados os “pais da indústria aeronáutica brasileira” (1976, 20) – e, como visto, eles não foram empresários ou engenheiros aeronáuticos, mas construtores amadores.

A partir dos anos 1930, foram realizados esforços para instaurar linhas de montagem de aviões no Brasil, e nesse contexto, além de industriais e militares, também estiveram envolvidas pessoas com histórico de construção amadora. Um exemplo é o norte-americano Orthon Willian Hoover, que, ainda no seu país natal, “em 1911 comprou uma aeronave quebrada e reconstruiu-a” (Andrade, 1976, 53), ocasião em que adquiriu a experiência prática dessa atividade. No Brasil, ele teve papel crucial no desenvolvimento de aeronaves do Instituto Paulista de Tecnologia (IPT), destacando-se dentre elas o ‘Bichinho’ (1976, 62). Hoover também se juntou ao alsaciano Fritz Roesler e a Henrique Santos-Dumont (sobrinho de Alberto Santos-Dumont) para formar a Empresa Aeronáutica Ypiranga, cujo projeto principal, o monomotor ‘Ypiranga’, que fez o primeiro voo em 1935, gerou as variantes CAP-4 e P-56 Paulistinha, fabricadas às centenas, e que continuam em voo até hoje em diversos aeroclubes.

Outro exemplo de pessoa com histórico de construção amadora é o paulista José Carlos de Barros Neiva, que, em uma garagem alugada no Rio de Janeiro, “já tinha construído dois planadores de desenho alemão” e “lutava para concretizar um velho sonho”, que era “construir uma aeronave de seu próprio desenho” (Andrade, 1976, 135). Após projetar e construir com

sucesso o planador ‘Monitor’, José Carlos fundou a “Sociedade Construtora Aeronáutica Neiva”, transformada posteriormente na Indústria Aeronáutica Neiva, que fabricaria diversos modelos de aviões de pequeno porte certificados, dos quais várias unidades foram encomendadas pela Força Aérea Brasileira. Outra personalidade que não pode ser omitida é a de Joseph Kovács, projetista húngaro que laborou na Neiva e na Embraer. Ao mesmo tempo em que projetou aviões de treinamento militar como o T-25 Universal e o T-27 Tucano, Kovács também foi um entusiasta da construção amadora, destacando-se nesse quesito o “Surubim”, iniciado por ele na década de 1950, num porão de uma casa atrás do IPT (Andrade, 1976, 199), e, também, o K-51 Peregrino, feito por ele e por auxiliares, já nos anos 1990.

Os praticantes do voo a vela também tiveram um papel importante na construção amadora brasileira. Consta, por exemplo, que, no ano de 1934, integrantes do Aeroclube de Santa Cruz do Sul (RS) tentaram fazer uma réplica de um planador alemão Grunau 9 baseando-se apenas em fotografias. Apesar das tentativas, esse exemplar nunca chegou a voar, mas pouco depois o mesmo grupo conseguiu adquirir uma planta na Alemanha que possibilitou a construção de um exemplar que não somente voou, mas também foi utilizado para formar vários alunos (Neumann, 2011, 7).

Não consta que tenha havido algum tipo de cerceamento estatal a essa atividade naquela época, e, pelo contrário, houve um esforço para que esse tipo de construção aeronáutica fosse utilizado como base para a industrialização, sob incentivo do governo. É o que se pode deduzir quando o Aeroclube de São Paulo, também em 1934, realizou o 1º Congresso Nacional de Aeronáutica.

O voo a vela, o volovelismo, estava sendo praticado nos inúmeros aeroclubes existentes no País e que se formavam em número crescente. O projeto, a construção e o uso de planadores estavam longe de ser apenas uma atividade esportiva ou de lazer. O seu projeto e construção eram um desafio aos engenheiros e projetistas, que os testavam em competições. E seu uso era fundamental para formar pilotos e difundir a aviação. Nos anos 1930, constituía um dos principais meios, senão o principal, de difusão da aviação civil em todo o mundo. Assim, a vertente esportiva e de lazer e a de engenharia e industrial conviviam, já que eram faces de uma mesma linha de desenvolvimento (Cytrynowicz, 2006, 27).

Nesse mesmo congresso, o engenheiro e diretor da Seção de Madeiras do Instituto Paulista de Tecnologia (IPT), Frederico Abranches Brotero, que chefiava pesquisas de aplicações de madeira nacional na aviação, juntamente com Antonio Guedes Muniz, sugeriram o envio de uma mensagem circular

aos aeroclubes e autoridades aconselhando que se abstivessem de consertar ou construir aviões ou planadores “quando esses trabalhos não pudessem ser controlados por pesquisas e ensaios de laboratórios” (Cytrynowicz, 2006, 27). O esforço realizado pelo IPT resultou em um aumento de qualidade das construções, com a descoberta das melhores matérias-primas nacionais (por exemplo, a madeira freijó), e, também, através da fabricação de componentes específicos (como o contraplacado usado no revestimento).

Outra questão que sem dúvida facilitou esse tipo de construção aeronáutica foi a disponibilização de desenhos de perfis aerodinâmicos, também chamados de ‘aerofólios’, que consistem na curvatura volumétrica de asas e hélices. Esses perfis definem quais características de voo o avião terá (por exemplo, tipo de planeio ou velocidade de estol⁹). Desde os anos 1920, diversos tipos de aerofólios foram estudados, testados e disponibilizados pela Universidade de Gottingen, na Alemanha, bem como pela National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), nos Estados Unidos. Dessa forma, os projetistas de aeronaves tiveram seu caminho encurtado, bastando encontrar um perfil adequado ao tipo de aeronave pretendida. O planador Flamingo, por exemplo, que foi idealizado e construído no ano de 1944 em Bauru (SP), utilizou um perfil ‘Gottingen 539’ que lhe deu excelente performance, levando Andrade a comentar que “o fato de o ‘Flamingo’ voar até hoje [1976] é uma prova irrefutável de que dos chamados projetos amadores podem resultar aeronaves de alta qualidade” (1976, 104).

Entre os anos de 1942 e 1949, a Campanha Nacional de Aviação arrecadou doações de indivíduos e empresas e adquiriu 1.541 aviões de treinamento de fábricas nacionais para distribuir a aeroclubes (Andrade, 1976, 77). Com essa disponibilidade de aviões leves, a construção amadora diminuiu no Brasil, e somente retomaria um ritmo mais significativo a partir dos anos 1980. Não obstante, alguns exemplares experimentais esportivos continuaram a ser projetados e construídos, como aqueles realizados em Minas Gerais a partir da década de 1960 pelo professor Cláudio Barros, e que atraíram interessados em número suficiente para criação de um curso de engenharia aeronáutica na Universidade Federal de Minas Gerais (CEA-UFMG), que já produziu protótipos reconhecidos internacionalmente¹⁰.

Nos demais países, a construção amadora se ampliou cada vez mais, com muitos projetistas colocando à venda plantas e projetos de suas aeronaves, dispensando assim outros construtores da tarefa de fazer cálculos estruturais e aerodinâmicos. Na França, a partir de 1948,

9 Condição em que a asa deixa de produzir sustentação, geralmente abaixo de uma velocidade mínima

10 Conferir em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/22840/TECNOLOGIA%20-%20Projeto%20da%20UFMG%20registrou%20pedido%20de%20recordes%20de%20velocidade>

os modelos Jodel, Piel e Jurca fizeram sucesso, e na Itália, Stelio Frati, um dos mais célebres projetistas independentes da aviação, publicou o livro “L’Aliante”, que serviu para repassar os conhecimentos básicos da construção aeronáutica a inúmeros entusiastas. No Reino Unido, em 1952, foi fundada a ‘Popular Flying Association’ (PFA)¹¹, e, no ano seguinte, nos Estados Unidos, os irmãos Poberezny fundaram a Experimental Aircraft Association (EAA), que se tornou a principal entidade do ramo, responsável pelo maior evento de aviação no mundo, a ‘EAA AirVenture Oshkosh’. Por sua vez, a Fédération Aéronautique Internationale (FAI), mesma entidade que em 1906 certificou perante o mundo o voo de Santos Dumont com o 14-bis, passou a contar com uma comissão¹² dedicada à construção amadora e restauração de aviões antigos.

Com a expansão da EAA, uma terminologia específica passou a ser associada aos aviões de construção amadora: os *homebuilt*, aviões ‘construídos em casa’. Enfim, todo um matizado universo que pode ser descrito da seguinte forma:

Construtores amadores são uma raça à parte, e Mignet os chamava de ‘elite’. Devemos entender a palavra “amador” no sentido nobre do termo, é o amador esclarecido, o conhecedor, o esteta, o esportista, e não no sentido pejorativo como na expressão “é serviço de amador”. Essa ambiguidade no nome há muito envolve o construtor amador com uma aura de suspeita. Reconhecidamente, o construtor amador é capaz do melhor e do pior. Podemos ver realizações no mínimo rústicas e outras que superam largamente os padrões de acabamento das melhores produções industriais. No entanto, na maioria das vezes, o trabalho feito beira a perfeição e está repleto de ideias engenhosas. Tudo depende dos recursos utilizados para levar o projeto à conclusão. (Molveau, 1990, 25, tradução nossa)¹³

11 Atualmente denominada ‘Light Aircraft Association’ (<https://www.lightaircraftassociation.co.uk/>)

12 Conferir em: <https://www.fai.org/commission/ciaca>

13 No original: Les constructeurs amateurs forment une race bien à part, Mignet les qualifiait d’élite. Il faut entendre le mot « amateur » au sens noble du terme, c’est l’amateur éclairé, le connaisseur, l’esthète, le sportif, et non au sens péjoratif comme dans l’expression « c’est du travail d’amateur ». Cette ambiguïté dans l’appellation a longtemps fait entourer le constructeur amateur d’une aura de suspicion. Certes, le constructeur amateur est capable du meilleur comme du pire. On peut voir se cotoyer des réalisations pour le moins rustiques et d’autres qui dépassent largement les standards de finition des meilleures productions industrielles. Cependant, en majorité, le travail réalisé frôle la perfection et fourmille d’idées ingénieuses. Tout dépend des moyens mis en œuvre pour mener le projet à son terme. Construire une machine volante, même en kit, n’est pas une mince affaire... Un entrepreneur en bâtiment qui se fit un Piel CP 750 m’a dit autrefois que son avion représentait plus de travail que la construction d’un pavillon.

Vale destacar que a experiência norte-americana não tardou a conceber os aviões em *kit*, ou conjuntos, aeronaves pré-fabricadas que demandam ao amador apenas montá-las e voá-las seguindo as diretrizes do fabricante. Embora essa prática já fosse conhecida na Europa, sobretudo com planadores, os aviões norte-americanos em *kit* possibilitaram reduzir pela metade o tempo de construção, ao mesmo tempo em que possibilitaram o acesso a aeronaves de alta performance. Isso aumentou a variedade de opções, por exemplo, com modelos como os da linha Glasair e Lancair, cujos projetos são superiores a diversos aviões certificados de gerações anteriores, ao mesmo tempo em que reduziram a ocorrência de erros construtivos ocasionados por iniciantes¹⁴. Outro exemplo dessa gama de aeronaves são os aviões ‘Van’s RV’¹⁵, dos quais há milhares de unidades em voo mundo afora, centenas delas operando no Brasil. Por outro lado, essa modalidade alçou os custos desse ramo de aviação a outro patamar, pois muitos kits desmontados equivalem ao preço de um avião pronto.

Um exemplo de investimento estatal nesse ramo se deu em fins dos anos 1980, quando, com o intuito de elevar o nível do esporte de acrobacia aérea, o Departamento de Aviação Civil (DAC) comprou kits de aeronaves Christen Eagle II nos Estados Unidos, e os distribuiu aos aeroclubes de Recife, São Paulo, Rio Claro, Nova Iguaçu, Erechim, Curitiba e Rio Grande do Sul (Belém Novo). Esses aviões, cuja construção, era “extremamente bem explicada nos manuais de montagem que acompanhavam o kit”, foram finalizados pelos integrantes dos aeroclubes (Machado, 2021, 113).

Em suma, pode-se dizer que, em termos práticos, a construção experimental amadora se diferencia da fabricação industrial pelo fato de ter a maioria das etapas construtivas feitas pela mesma pessoa. Em termos regulatórios, diferencia-se por não poder ser destinada ao transporte comercial de passageiros, situação que, em contrapartida, dispensa a exigência de padronização e certificação de todos os seus componentes. Porém, isso não a exime da obtenção de um certificado ‘especial’.

Os certificados ‘standard’ (ou ‘padrão’) são emitidos para aviões de produção seriada e características padronizadas, e que passam por processo de homologação. Já os certificados ‘especiais’ são atribuídos a outros tipos de aeronaves que demonstram possuir aeronavegabilidade, dentre as quais se encontram as experimentais de construção amadora e as ‘Aeronaves Leves Esportivas’ (ALE, ou LSA), que podem ser feitas por empresas.

Importante destacar que o ramo da aviação desportiva também inclui os ultraleves, mas estes não devem ser confundidos com aviões experimentais, pois sua operação não exige certificado de aeronavegabilidade.

14 Um catálogo pode ser conferido em: <https://www.eaa.org/eaaircraft-building/kits-and-plans>

15 Conferir em: <https://www.vansaircraft.com/>

Vale ressaltar que, apesar de muitos aviões experimentais atuais serem tecnicamente mais avançados do que alguns modelos mais antigos de aviões homologados, na maioria dos casos não se busca obter a homologação estatal porque nem sempre a reprodução em série é pretendida, e, ademais, demandaria um grau de investimento financeiro que nem sempre está ao alcance de seus projetistas.

Como visto pelos exemplos históricos, a aviação experimental de construção amadora funciona criando o que poderíamos chamar de ‘ambiente capacitador’ para uma indústria aeronáutica: afinal, excetuados os casos de investimento estatal de grande porte (como no caso da criação do ITA e da EMBRAER), foi na construção amadora que boa parte dos mecenas adquiriram o *know-how* que depois embasou a fundação de empresas de construção aeronáutica¹⁶. Um contexto, portanto, de interesse estratégico para a manutenção da soberania.

Atualmente, os países onde há maior frota de aviação experimental são Estados Unidos, França, Brasil, Austrália e Reino Unido e, dentro do possível, apresentaremos uma síntese da regulamentação vigente nesses países.

2. PANORAMA DA REGULAMENTAÇÃO EM ALGUNS PAÍSES

Em âmbito global, a importância das atividades aéreas civis se reflete na existência de uma Agência da Organização das Nações Unidas (ONU) voltada para este setor. Trata-se da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), também conhecida por sua abreviatura em inglês: ICAO, ou seja, *International Civil Aviation Organization*, com sede em Montreal, Canadá.

Para cumprir sua missão de criar condições para o crescimento sustentável do sistema global de aviação civil, a OACI “desenvolve políticas e normas, realiza auditorias de conformidade, realiza estudos e análises, fornece assistência e constrói capacidade aeronáutica por meio de muitas outras atividades e da cooperação de seus Estados Membros e partes interessadas” (OACI, 2023, tradução nossa).

Detentor de grande número de movimentos aéreos civis por ano, o Brasil figura entre os 193 Estados Membros da Organização, com participação ativa no Conselho dos Estados Membros. Integrando o Grupo 1, no qual estão os países de maior relevância no transporte aéreo internacional.

O Anexo 8 da Convenção de Chicago sobre a Aviação Civil Internacional (1944) estabelece padrões internacionais e práticas recomendadas de aeronavegabilidade. Inclusive, este conceito principal deve ser observado

¹⁶ Antes de entrarem no ramo da indústria aeronáutica, também foram construtores amadores: Clyde Cessna, fundador da Cessna Aircraft Company, Walter H. Beech, fundador da Beech Aircraft Company, Luigi Pascale, fundador da empresa Tecnam, dentre outros.

na construção de aeronaves experimentais. A aeronavegabilidade representa o “*status* de uma aeronave, motor, hélice ou peça quando está em conformidade com seu projeto aprovado e está em condições para uma operação segura” (tradução nossa).

Passando ao arcabouço legal europeu, destaca-se a legislação francesa, que permite que as aeronaves construídas por amadores se beneficiem de um Certificado de Aeronavegabilidade Restrito (CNRA¹⁷), associado a um quadro regulamentar adaptado para estas aeronaves, desde que sejam utilizadas sem qualquer objetivo comercial (França, 2023).

As aeronaves elegíveis a um CNRA são as fabricadas sem fins lucrativos, individualmente ou em associação; incluindo a construção de aeronave a partir de plantas originais, uma réplica de uma aeronave ou uma aeronave antiga cuja definição original não pode mais ser conhecida. Esses requisitos, juntamente com outras condições, são detalhados na Portaria de 15 de março de 2005¹⁸. Destaque-se que, no tocante a ultraleves (ULM)¹⁹, que são dispensados do CNRA, a França aceita aeronaves de peso máximo de até 500 quilos.

Interessante ressaltar que o Código da Aviação Civil da França prevê subvenções, visando estimular os jovens aeronautas a construir aeronaves através da concessão bolsas de estudos e gratificações; segundo expresso nos artigos abaixo reproduzidos:

Artigo D521-4

Os subsídios destinados a incentivar a construção de aeronaves podem ser atribuídos à rede aero desportiva nas condições previstas por despacho do ministro da aviação civil e do ministro do orçamento.

Estas bolsas são atribuídas pelo Ministro responsável pela aviação civil nas condições definidas no artigo D. 521-3.

Artigo D521-5

Para construções amadoras realizadas quer no seio de uma associação aeronáutica, quer numa escola ou universidade, o subsídio pode ser acrescido de 20%.

Artigo D521-6

17 Conferir em: <https://www.ecologie.gouv.fr/aeronefs-construction-amateur-cnra>

18 Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000424203>

19 Conferir em: <https://www.ecologie.gouv.fr/ulm-introduction> ou também em <https://ffplum.fr/debuter/ulm>

O beneficiário do subsídio de construção não pode, durante um período de três anos a contar da data de atribuição do subsídio, considerar a venda ou o arrendamento da sua aeronave sem autorização do Ministro responsável pela área da aviação civil; o qual poderá exigir o reembolso total ou parcial dos mesmos (Código da Aviação Civil da França, 2023, tradução nossa).

Em direção mais restritiva, a Autoridade da Aviação Civil do Reino Unido (CAA)²⁰, através da Publicação de Aviação Civil (CAP) 659²¹, em seu tópico 1.2, estabelece que uma “aeronave construída por amadores não pode se qualificar para a emissão de um Certificado de Aeronavegabilidade” porque “não teria sido totalmente projetada e construída por uma organização devidamente qualificada” (Reino Unido, CAP 659, 2005, 1, tradução nossa). Por outro lado, alternativamente, é concedida uma “Autorização para Voar” quando elas tiverem preenchido alguns requisitos. O Capítulo A3-7 do BCAR²², com base no n.º. 1, do artigo 40, da Ordem de Navegação Aérea/2016 do Reino Unido, prescreve que, dentre outros requisitos, estará sujeita a “uma autorização para voar para aeronave de um projeto que satisfaça os requisitos do código de aeronavegabilidade acordados pela CAA como adequados ao fim a que se destinam”.

No caso de aeronave experimental, esta Autorização para Voar será emitida em observância ao artigo 11 da Ordem de Navegação Aérea, que estabelece, por exemplo, que uma aeronave construída de forma amadora obterá uma autorização para voar “com o objetivo de participar de uma corrida, competição ou exibição de voo”, ou para se deslocar de onde esteja baseada (Reino Unido, Ordem de Navegação Aérea, 2016, tradução nossa).

A Austrália, país integrante da Commonwealth e com dimensões muito maiores, prevê a emissão de certificados especiais de aeronavegabilidade para aeronaves construídas por amadores, desde que a maior parte do avião tenha sido feita pelo construtor, que possua velocidade de estol, com carga máxima, não maior que 61 nós, e que tenha sido submetida a inspeções estruturais durante a fabricação e pré-fechamento (Austrália, 2022, Advisory Circular AC 21-11v1.1)²³. Interessante destacar que uma baixa velocidade de estol resulta em aumento de segurança em caso de emergência, pois assim o avião necessita de menos espaço para pousar.

20 UK Civil Aviation Authority

21 UK Civil Aviation Authority, *Amateur Built Aircraft, A Guide to Approval, Construction and Operation of Amateur Built Aircraft* – November 2005

22 British Civil Airworthiness Requirements (Requisitos de Aeronavegabilidade Civil Britânica)

23 Disponível em: <https://www.casa.gov.au/certification-amateur-built-abaa-aircraft>

Em suma, a análise de normas do Reino Unido, França e Austrália indica que, nos termos do Anexo 8 da Convenção de Chicago, a aeronavegabilidade é elemento essencial para a concessão de autorização, licença ou certificado especial, com algumas diferenças no tocante à nomenclatura do documento.

3. ESTADOS UNIDOS: REFERÊNCIA DAS REGRAS BRASILEIRAS

Nos Estados Unidos, a regulação aeronáutica é feita pela Federal Aviation Administration (FAA), e as normas geralmente são parte integrante do Title 14 - Aeronautics and Space²⁴, sendo genericamente intituladas FAR (Federal Acquisition Regulation) ou CFR (Code of Federal Regulations), com ambas as formas de citação consideradas corretas²⁵. Assim, por exemplo, a regra intitulada CFR 21.175 (ou FAR 21.175), nada mais é do que o Title 14, Chapter I, Subchapter C, Part 21, Subpart H, §21.175. Além dessas regras, pode haver também as “Advisory Circular” (AC) ou outras denominadas ‘Order’.

Nesse contexto, se uma empresa quiser produzir em série um modelo de avião de pequeno porte, ela deve enquadrá-lo nos padrões de aeronavegabilidade detalhados na CFR Part 23 (Title 14, Chapter I, Subchapter C, Part 23)²⁶. Embora a maioria dos construtores amadores se esforce por observar esses requisitos, a eles esses padrões não são obrigatórios.

Por outro lado, devem observar uma diretriz considerada um verdadeiro manual de construção, que é a Advisory Circular AC 43.13-1B²⁷, pois, ainda que os padrões da ‘Part 23’ não sejam impostos aos aviões experimentais, eles devem obter um certificado de aeronavegabilidade. Nos Estados Unidos esses certificados são divididos em duas categorias, a ‘*standard*’ e a ‘*special*’, de acordo com o parágrafo §21.175 (CFR 21.175)²⁸.

A norma americana referente à expedição dos certificados ‘especiais’ é a CFR 21.191²⁹, que subdivide os experimentais em nove categorias, dentre as quais as que interessam a esse estudo são as “aeroplanos construídos por amadores” (item ‘g’) e as chamadas as Aeroplanos Leves Esportivos³⁰, conhecidas pela sigla LSA (idem ‘i’). No caso, a maioria dos aviões feitos

24 Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-14>

25 Conferir em: <https://www.ecfr.gov/reader-aids/using-ecfr/reading-ecfr-content#alternate-reference>

26 Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-C/part-23>

27 Disponível em: https://www.faa.gov/documentLibrary/media/Advisory_Circular/43.13-1B.pdf

28 Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-C/part-21/subpart-H/section-21.175>

29 Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-C/part-21/subpart-H/section-21.191>

30 Essa categoria específica de avião experimental, que não é de construção amadora, é descrita no RBAC 01: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-01>

a partir de plantas ou de um kit recebem a classificação de construção ‘amadora’, dentro do item ‘g’.

Fora dessa categoria estão os ‘ultraleves’, que, na regulação americana, são as aeronaves que pesam menos de 254 libras de peso vazio, possuem apenas um tripulante, e não são capazes de atingir mais de 55 nós de velocidade máxima em voo nivelado. Esses aparelhos não precisam de certificado de aeronavegabilidade, e se submetem a regras diferentes, estabelecidas pela CFR 103.1³¹. Ademais, os operadores dessas máquinas também não são obrigados a possuir requisitos de idade ou de experiência, nem mesmo ter certificado de aptidão de saúde. Obviamente, a maioria dos aviões experimentais não se enquadra nessa categoria, acrescido do fato de que, para voar uma aeronave de melhor desempenho, torna-se necessária habilitação de piloto. Por essas razões, a maioria dos construtores amadores prefere obter o certificado especial.

Outro ponto enfatizado pela FAA não somente na CFR 21.191(g), mas também na Order 8130.2J - Airworthiness Certification of Aircraft³² (que é um manual utilizado pelos inspetores), bem como na AC 20-27G - Certification and Operation of Amateur-Built Aircraft³³, é que, para obter o certificado especial de amador, o construtor deve ser pessoa física, montar e construir pelo menos 51% do avião, e que a finalidade seja para seu próprio lazer, educação ou recreação. Ademais, consta que uma aeronave de construção amadora pode ser um projeto original idealizado pelo próprio construtor (por exemplo, a ‘Pou du Ciel’, de Mignet, ou o K-51 Peregrino, de Joseph Kovács), ou feita a partir de plantas adquiridas de um projetista (por exemplo, os aviões franceses Piel e Jodel, ou os Pitts norte-americanos), ou, também, ter como base um kit (como no caso dos Glasair ou Van’s RV). A construção amadora pode, também, ser feita mediante uma combinação dessas três possibilidades. O CFR 21.193³⁴ elenca as informações que devem ser apresentadas pelo construtor para obtenção de um certificado experimental, e o formulário Form FAA 8130-12 - Eligibility Statement Amateur Built Aircraft é o meio pelo qual o construtor declara que construiu a maior parte da aeronave, que teve como finalidade a educação ou recreação, e que coloca à disposição das autoridades as evidências (que podem ser fotografias, vídeos, notas fiscais).

31 Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-F/part-103>

32 Disponível em: https://www.faa.gov/regulations_policies/orders_notices/index.cfm/go/document.information/documentID/1031547

33 Disponível em: https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/99737

34 Disponível em: <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-I/subchapter-C/part-21/subpart-H/section-21.193>

Deve-se destacar que, ao estabelecer um mínimo de 51% da construção do avião, a FAA deixa implícito que nem todas as partes precisam ser feitas diretamente pelo construtor amador, já que vários itens podem ser adquiridos prontos (motor, hélice, instrumentos, cabos, rodas etc.), e outros podem ser feitos através da prestação de serviços de terceiros (como pintura, instalações de sistemas, estofados).

Outro detalhe é o fato de, na CFR 45.29, ser exigido que perto da entrada da cabine esteja escrito “em letras não inferiores a 2 polegadas nem superiores a 6 polegadas de altura, a palavra “experimental”³⁵. Quanto ao uso de equipamentos e instrumentos de navegação para voo diurno ou noturno, as disposições estão na CFR 91.205 e CFR 91.207.

Por fim, uma vez concluída a etapa referente ao processo construtivo, segue a fase atinente à operação, que é dividida em duas etapas: a primeira refere-se à fase inicial de testes voo, quando a CFR 91.305 define que “nenhuma pessoa pode testar uma aeronave em voo, exceto em águas abertas ou áreas pouco povoadas, com tráfego aéreo leve”. A CFR 91.319 fornece uma lista de limitações, e que podem ser retiradas quando o construtor provar que a aeronave não possui características operacionais perigosas e que é controlável em toda a sua faixa normal de velocidades e manobras. Para auxiliar os construtores e inspetores nessa fase de testes, a FAA disponibiliza a Advisory Circular AC 90-89C - Amateur-Built Aircraft and Ultralight Flight Testing Handbook³⁶, e a EAA disponibiliza consultores de voo (EAA Flight Advisor Program³⁷).

Cumprida a primeira fase de testes, inicia-se a segunda fase, que consiste na operação normal, e que pode ter também restrições (por exemplo, a vedação a transporte comercial de passageiros).

4. A REGULAMENTAÇÃO BRASILEIRA

No Brasil, o Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei 7.565/1986), autoriza a concessão de certificado de aeronavegabilidade especial, conforme segue (grifamos):

Art. 67. Somente poderão ser usados aeronaves, motores, hélices e demais componentes aeronáuticos que observem os padrões e os requisitos previstos nos regulamentos referidos no art. 66 deste Código, ressalvada

35 Disponível em : <https://www.ecfr.gov/current/title-14/chapter-1/subchapter-C/part-45/subpart-C/section-45.23>

36 Disponível em: https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1041650

37 Disponível em: <https://www.eaa.org/eaaircraft-building/volunteer-assistance/eaair-flight-advisors>

a operação com certificado de aeronavegabilidade especial. (Redação dada pela Lei nº 14.368, de 2022).

§ 1º Poderá a autoridade aeronáutica, em caráter excepcional, permitir o uso de componentes ainda não homologados, desde que não seja comprometida a segurança de voo.”

(...)

§ 4º Compete à autoridade de aviação civil regulamentar os requisitos, as condições e as provas necessários à emissão do certificado de aeronavegabilidade especial. (grifo nosso).

O certificado especial mencionado no caput e no parágrafo 4º é aquele aplicável ao caso dos experimentais, aí incluídos os de construção amadora ou LSA.

Por sua vez, o art. 5º da Lei 11.182/ 2005, estabelece que a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) é autoridade de aviação civil, e no art. 8º, XXXI, confere a ela a competência para expedir os certificados de aeronavegabilidade.

Nesse contexto, tem-se que a primeira década dos anos 2000 assistiu à extinção do antigo Departamento de Aviação Civil (DAC) para dar lugar à ANAC. Concomitantemente, a Política Nacional de Aviação Civil (Decreto Nº 6.780/2009) determinou ao Estado “reconhecer a especificidade”, “promover o desenvolvimento”, “desenvolver regulamentação específica” e “estimular a difusão” da aviação experimental e aerodesportiva (Brasil, 2009).

Na mesma época, o crescimento econômico brasileiro, aliado a uma valorização do real frente ao dólar, fez com que não só numerosos kits de aviões experimentais fossem importados por um preço acessível, mas também acarretou a importação de diversos aviões experimentais já prontos, a maioria deles proveniente dos Estados Unidos. Ocorreu, inclusive, uma situação nova, na qual algumas empresas, sob encomenda, importavam kits e os montavam integralmente, entregando as aeronaves já prontas aos usuários. Essa situação acabou gerando aviões ‘híbridos’, que eram registrados como de construção amadora, mas tinham produção seriada.

Como efeito colateral, esse cenário atraiu para a esfera da aviação experimental uma série de pessoas alheias ao aerodesporto, com pouca prática de voo, e que operavam o avião sem conhecer seus mínimos detalhes. Isso não tardou a causar acidentes, e um evento paradigmático nesse sentido foi a queda de um avião Compair CA-9, prefixo PR-ZRA, que vitimou 7 ocupantes em São Paulo, em 2016. Tal acontecimento gerou considerável ruído da mídia

e de outros atores contra todo o conjunto da aviação experimental, o que contribuiu para prejudicar a imagem dessa atividade perante autoridades e a população.

Destarte, a ANAC passou a reformular uma série de normas com objetivo de readequar a aviação experimental nacional aos seus objetivos originais, utilizando como base as regras norte-americanas.

As normas da ANAC possuem nomenclatura de “Regulamento Brasileiro da Aviação Civil” (RBAC), e ocasionalmente são seguidas de Instruções Suplementares (IS), que esclarecem e detalham requisitos dispostos em RBAC.

De uma maneira geral os RBAC reproduzem as normas CFR/FAR, inclusive com indicação numérica similar. Por exemplo, a norma que reproduz as exigências da CFR Part 23 é o RBAC 23³⁸, e a que rege os aviões ultraleves, é o RBAC 103³⁹, similar ao CFR 103.1. No tocante aos certificados especiais dos aviões experimentais, o equivalente brasileiro do CFR 91.319 está no RBAC 91, Subparte D, 91.319⁴⁰, e igualmente as disposições do CFR 21.191 estão reproduzidas no RBAC 21, Subparte H, 21.191⁴¹.

A regra específica brasileira referente a construção amadora é a IS 21.191-001⁴², que tem como base a Advisory Circular – AC 20-27G, da FAA. Dentre as diversas disposições e orientações que essa norma apresenta, destaca-se a exigência de que todo o processo construtivo seja acompanhado por um engenheiro aeronáutico responsável, que, ao final da construção, fará uma vistoria e emitirá um laudo atestando as condições de voo. Ao final desse processo, bem como ao término da fase de testes, a aeronave recebe um certificado de autorização de voo experimental (CAVE).

No entanto, apesar da similitude das regras brasileiras com as norte-americanas, há alguns casos pontuais com diferenças, por exemplo, no trecho que segue:

CFR 21.191 (EUA)

(g) Operating amateur-built aircraft. Operating an aircraft the major portion of which has been fabricated and assembled by persons who

38 Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-23/@@display-file/arquivo_norma/RBAC23EMD64.pdf

39 Disponível em: <https://pergamum.anac.gov.br/arquivos/RBAC103EMD01.PDF>

40 Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91/@@display-file/arquivo_norma/RBAC91EMD01.pdf

41 Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-21>

42 Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2012/18/is-21-191-001a>

undertook the construction project solely for their own education or recreation.

RBAC 21 (Brasil)

(g)-I operação de aeronave de construção amadora. Operação de aeronave cuja porção maior foi construída por pessoas que realizaram a construção unicamente para sua própria educação ou recreação. O certificado em questão não será emitido para aeronave construída de forma seriada ou importada pronta. (Redação dada pela Resolução nº 544, de 04.03.2020)

Essa vedação da concessão do certificado a aeronave experimental ‘importada pronta’ é provável decorrência das discussões e polêmicas geradas por acidentes como o do PR-ZRA (experimental que veio pronto dos EUA).

Outra vedação que no Brasil destoa com relação aos EUA é a disposta na Instrução Suplementar 91.319-001A⁴³, que provavelmente também teve como motivação o famigerado acidente do PR-ZRA em 2016. Nessa IS, a ANAC restringiu o voo de experimentais de construção amadora, montadas a partir de kits, bem como LSA, em áreas densamente povoadas em todo o país. Essa norma, que faz distinção entre aeródromos livres, restritos e proibidos, exige que, para que uma aeronave obtenha uma autorização especial para operar em aeródromos restritos (boa parte dos casos, já que o avanço imobiliário ao redor de aeroportos é comum no Brasil), ela deve possuir um mínimo de 100 horas de voo, ter um relatório emitido por ‘ente qualificado’ (que pode ser uma oficina homologada ou um mecânico), e proceder a todas as manutenções somente por meio desses “entes qualificados”. Essa regra gerou controvérsia pelo fato de estabelecer uma dependência de mecânicos mesmo depois de concluída com sucesso a fase de testes de voo, ou seja, quando a aeronave teoricamente já recebeu o certificado especial emitido pela própria ANAC. Seria, portanto, uma situação em que o aval de mecânicos alheios ao histórico da construção passa a se sobrepor à vistoria do engenheiro aeronáutico que acompanhou a obra, ao mesmo tempo em que a eficácia do certificado emitido pela agência fica reduzida. Comparativamente, uma solução mais interessante é a disposta na regra australiana, que, através da opção de participação em um *Maintenance Procedures Course*⁴⁴, concede uma habilitação (AMTC) que torna o próprio construtor um ente qualificado para a manutenção rotineira do seu avião.

43 Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-91-319-001/@@display-file/arquivo_norma/IS91.319-001A.pdf

44 Conferir em: <https://www.casa.gov.au/maintenance-amateur-built-aircraft-and-light-sport-aircraft-proposed-under-part-43#AMTC3>

Ademais, no item 4.2 da 91.319-001A, a ANAC descreve que o CAVE é um “certificado de aeronavegabilidade especial emitido para aeronaves experimentais”, e, em sentido contrário, no item 5.1.2, consta que “aeronaves experimentais, de forma temporária ou permanente”, são aquelas que “não demonstraram atender requisitos técnicos relativos à aeronavegabilidade e segurança de voo” (ANAC, 2020). Assim, a julgar pela redação dessa IS, o CAVE, documento que certifica aeronavegabilidade, paradoxalmente não seria capaz de atestar aeronavegabilidade.

Nesse contexto, entendemos que não atender a ‘padrões’ de aeronavegabilidade é diferente de não atender ‘requisitos técnicos’ de aeronavegabilidade. Um avião que não atende a ‘requisitos técnicos de aeronavegabilidade’ sequer conseguiria decolar ou manter voo estável e controlável “em toda a sua faixa normal de velocidades e manobras”, o que definitivamente não é o caso dos aviões que foram vistoriados por um engenheiro aeronáutico, fizeram testes de voo e obtiveram um CAVE. Fato é que o mal-entendido no tocante a essa terminologia parece ser anterior à ANAC, pois desde a época do DAC já vigorava o texto para a plaqueta obrigatória fixada na parte interna da cabine (destinada a informar eventuais passageiros), afirmando que a aeronave “não satisfaz aos requisitos de aeronavegabilidade” (redação mantida na IS N° 21.191-001, 5.10.2). Essa redação não coincide com a similar disposta na Advisory Circular – AC 20-27G, item 10, c, da FAA, que estabelece como texto da plaqueta a informação “*this aircraft is amateur-built and does not comply with Federal safety regulations for **standard** aircraft*” (grifo nosso). No mesmo sentido, a Austrália, em sua Advisory Circular AC 21.4(2)⁴⁵ dispõe que o aviso deve conter “*this Aircraft is not required to comply with the safety regulations for **standard** aircraft*” (grifo nosso)⁴⁶.

Na França a Arrêté du 15 mars 2005⁴⁷ determina avisar que “*cet aéronef circule avec un certificat de navigabilité restreint*”. Portanto, enquanto os demais mencionam que a aeronave não preenche as regras de segurança para aviões ‘padronizados’ e que tem ‘aeronavegabilidade restrita’, no Brasil a redação induz a concluir pela inexistência de aeronavegabilidade, o que não corresponde à realidade. Devido à visibilidade dessa plaqueta, isso pode ter contribuído para difundir uma impressão incorreta da atividade.

A respeito da possibilidade de operar em áreas densamente povoadas, a EAA, entidade norte-americana de experimentais, assim informa:

45 Disponível em: <https://www.casa.gov.au/sites/default/files/2021-08/advisory-circular-21-04-amateur-built-experimental-aircraft-certification.pdf>

46 Para mais regras australianas, ver: <https://saaa.asn.au/information-papers/>

47 Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000424203>

As limitações operacionais que são emitidas para uma aeronave de construção amadora como parte de seu certificado de aeronavegabilidade geralmente contêm as seguintes limitações ou com palavras semelhantes:

“Exceto para decolagens e pousos, esta aeronave não pode ser operada em áreas densamente povoadas ou em vias aéreas congestionadas.”

E

“Esta aeronave está proibida de operar em vias aéreas congestionadas ou em áreas densamente povoadas, a menos que seja orientada pelo Controle de Tráfego Aéreo, ou a menos que seja mantida altitude suficiente para efetuar um pouso de emergência seguro no caso de falha de motor, sem risco para pessoas ou propriedades na superfície.”

Juntas, essas limitações operacionais permitem o voo sobre áreas densamente povoadas na maioria das situações. A primeira limitação permite um voo sobre áreas densamente povoadas durante a fase de pouso ou decolagem de qualquer voo. A segunda limitação permite que o piloto sobrevoe áreas densamente povoadas de acordo com a direção do controlador de tráfego ou desde que seja mantida altitude suficiente para atender ao requisito de evitar riscos a pessoas ou propriedades no solo em caso de falha de motor (EAA, 2023, tradução nossa)⁴⁸.

Também vale lembrar que, conforme item 14 da Advisory Circular – AC 20-27G, da FAA, um deve realizar no mínimo 25 ou 40 horas de voo para obter o certificado, a depender do modelo de motorização; quantidade bastante inferior às 100 horas exigidas pela IS 91.319-001A.

No tocante à segurança, indicamos um estudo sobre acidentes na aviação experimental norte-americana, realizado em 2012, e intitulado “The Safety of Experimental Amateur Built Aircraft”⁴⁹. Após chegar à conclusão de que, embora os cerca de 33.000 aviões construídos por amadores representassem quase 10% da frota da aviação geral estadunidense, eles

48 The operating limitations that are issued to a homebuilt aircraft as a part of its airworthiness certificate will usually contain the following or similarly worded limitations: “Except for takeoffs and landings, this aircraft may not be operated over densely populated areas or in congested airways.” E “This aircraft is prohibited from operating in congested airways or over densely populated areas unless directed by Air Traffic Control, or unless sufficient altitude is maintained to effect a safe emergency landing in the event of a power unit failure, without hazard to persons or property on the surface.” Taken together, these operating limitations allow for flight over densely populated areas in most situations. The first limitation allows a flight over densely populated areas during the landing or takeoff phase of any flight. The second Limitation allows the pilot to fly over densely populated areas in accordance with ATC direction or so long as sufficient altitude is maintained so as to meet the stated requirement to avoid hazard to persons or property on the ground in the event of a power failure.

49 Disponível em: <https://www.nts.gov/safety/safety-studies/Pages/SS1201.aspx>

estavam envolvidos em 15% do total de acidentes da Aviação Geral daquele país no ano de 2011. Nesse contexto, o ex-administrador da FAA, Randy Babbit, ressaltou que “uma das áreas problemáticas são as primeiras 20 a 40 horas de voo após a transferência de propriedade”, ou seja, “não são os construtores [se envolvendo em acidentes], mas os segundos proprietários”, o que leva à necessidade de “um melhor treinamento de transição” (apud CLARK, tradução nossa⁵⁰). Essa constatação, aplicável também a acidentes envolvendo aviões experimentais no Brasil, está em conformidade com as recomendações emitidas pelo NTSB por ocasião do estudo. Aquele órgão, ao invés de optar por proibições, sugeriu algumas verificações técnicas nas aeronaves, e recomendou:

“criar uma coalizão de fabricantes de kits, clubes de tipos, e grupos de pilotos e proprietários e (1) desenvolver recursos de treinamento de transição e (2) identificar e aplicar incentivos para encorajar os construtores de aeronaves experimentais construídas por amadores e compradores de aeronaves experimentais usadas construídas por amadores para completar o treinamento desenvolvido”.

Posteriormente, outra pesquisa constatou que, no ano de 2021, apenas um a cada 160 *homebuilts* sofreu algum tipo de acidente, e em dois terços deles o principal fator contribuinte foi falha humana (erros de pilotagem ou de julgamento) e não falha do aparelho⁵¹.

Por fim, merece reconhecimento o esforço que a ANAC tem feito no tocante à facilitação das novas tendências da aviação leve. Após o encerramento do Programa de Fomento à Certificação de Projetos de Aeronaves de Pequeno Porte - iBR2020⁵², que não obteve sucesso, a emissão da IS 21-007⁵³, que facilita a fabricação e montagem das Aeronaves Leves Esportivas com observância de normas ASTM, pode ajudar a manter viva a aviação desportiva brasileira com o formato que ela adquiriu nos últimos anos, ao mesmo tempo em que possibilita que pequenas empresas montadoras de *kits* adquiram experiência e robustez para eventualmente alçar voos maiores.

50 Disponível em: <https://disciplesofflight.com/history-experimental-certificate/>

51 Conferir em: <https://www.kitplanes.com/homebuilt-accidents-reassurance/>

52 Conferir em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/planos-e-programas/ibr2020/@@display-file/arquivo_norma/iBR2020.pdf

53 Conferir em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/2022/bps-v-17-no-38-19-a-23-09-2022/is-21-007/visualizar_ato_normativo

CONCLUSÃO

Como visto, a aviação experimental desempenha um papel crucial na difusão de conhecimentos essenciais da aviação, que são a base da indústria aeronáutica. A construção de aeronaves experimentais - seja de forma amadora ou através da montagem de aeronaves leves esportivas - não apenas possui um papel histórico significativo, mas também contribui de maneira substancial para a inovação e a capacitação da indústria aeroespacial. Através de uma análise mais abrangente da aviação experimental no Brasil e em outros países, resta evidente que essa prática, que tem raízes numa atividade lúdica e de paixão pelo voo, acaba por democratizar a aviação, possibilitando que um número maior de pessoas se qualifique, por conta própria e sem necessidade de investimento estatal, para algo que pode ter interesse estratégico.

No entanto, é importante reconhecer que a aviação experimental também enfrenta desafios, como a necessidade de uma regulamentação atual e precisa, que separe com melhor clareza os diferentes ramos e que estimule a prática constante, de modo a garantir a segurança das operações e evitar incidentes. O acompanhamento das atividades pelas autoridades reguladoras, como a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) no Brasil e a Federal Aviation Administration (FAA) nos Estados Unidos, é crucial para estabelecer diretrizes claras e salvaguardas que permitam o progresso contínuo da aviação como um todo.

A colaboração internacional, representada por organizações como a Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), também pode desempenhar um papel vital na harmonização das normas e regulamentos da aviação experimental em todo o mundo. Essa harmonização possibilitaria um compartilhamento de melhores práticas e promoveria um ambiente seguro e inovador para os entusiastas, construtores amadores e pequenos empresários do ramo.

Em um mundo cada vez mais globalizado e padronizado, a aviação experimental permanece como um testemunho do espírito humano de busca pela exploração e inovação independente. Pelos exemplos históricos e das evoluções regulatórias analisadas neste artigo, sob a inspiração memorial de Santos Dumont, constata-se que a aviação experimental, quando provida de bom senso, não é uma atividade temerária; ela é um motor impulsionador da indústria aeroespacial e uma fonte inestimável de conhecimento e desenvolvimento tecnológico. Portanto, é essencial que governos, reguladores e a comunidade aeronáutica continuem a apoiar e nutrir essa fascinante dimensão da aviação, assegurando seu crescimento seguro e sustentável no futuro, fortalecendo a indústria e a soberania, e

cumprindo os objetivos almejados pela Constituição Federal de 1988 de assegurar o desenvolvimento nacional.

REFERÊNCIAS

AFFLARD, Jean-Claude. *Les précurseurs, des amateurs? Les Cahiers du RSA n° 302*. Paris: Fédération RSA, 2019. p. 44-45

ALEXANDER, Ron. *Rules and Regulation of Airplane Building*. USA: Sport Aviation. May 1997, p. 90-94

ANDRADE, Roberto Pereira de. *A Construção Aeronáutica no Brasil-1910-1976*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1976.

CLARK, Anders. *History of the Experimental Certificate*. Disciplines of Flight. Disponível em: <https://disciplesofflight.com/history-experimental-certificate/>. Acesso em 11 ago. 2023.

CYTRYNOWICZ, Roney. *Pioneirismo nos Céus: a História da Divisão de Aeronáutica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (1934-1957)*. São Paulo: Narrativa Um – Projetos e Pesquisas de História, 2006).

ESTADOS UNIDOS. *Portal digital da Experimental Aircraft Association*, 2023. Disponível em: <https://www.eaa.org/ea>. Acesso em: 07 ago. 2023.

ESTADOS UNIDOS. *Portal digital da Federal Aviation Administration*, 2023. Disponível em: https://www.faa.gov/aircraft/air_cert/airworthiness_certification/sp_awcert/experiment. Acesso em: 07 ago. 2023.

FRANÇA. Code de l'Aviation Civile. *Portal digital Légifrance*, 2023. Disponível em: https://www.legifrance.gouv.fr/codes/texte_lc/LEGITEXT000006074234/2023-08-07/. Acesso em: 07 ago. 2023

FRANÇA. *Portal digital do Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires*, 2023. Disponível em: <https://www.ecologie.gouv.fr/aeronefs-construction-amateur-cnra>. Acesso em: 07 ago 2023.

MACHADO, Sergio. *Voos e acrobacias*. Porto Alegre: Editora AGE, 2021

MIGNET, Henry. *Comment j'ai construit mon avionnette – Le vol à voile dynamique*. Paris: Editions Fournier, 1930

MIGNET, Henry. *Le Sport de l'Air - Pourquoi et comment j'ai construit le Pou-du-Ciel*. Paris, 1928

MOLVEAU, Jean. *La Construction Amateur: Une Aventure!* Aviation & Pilote n° 198, França: SEES, 1990.

NEUMANN, Jorge Rugard. *Manual de Voo a vela*. São Paulo: Asa Edições e Artes Gráficas, 2011

NOGRADY, Joëlle et Béla. *Construction Amateur (artigo)*. Aviation et Pilote Privé, n° 150, julho 1986, p. 18-24.

OACI. *Portal Digital da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI)*. Disponível em: <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>. Acesso em: 02 ago. 2023.

ONU. *Convenção sobre Aviação Civil Internacional, concluída em Chicago a 7 de dezembro de 1944 e firmado pelo Brasil*, em Washington, a 29 de maio de 1945.

REINO UNIDO. *Air Navigation Order 2016*. Disponível em: <https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2016/765/part/1/chapter/2/made>. Acesso em: 03 ago 2023.

REINO UNIDO. CAP 659 - Amateur Built Aircraft - *A Guide to Approval, Construction and Operation of Amateur Built Aircraft*, 2005. Disponível em: <https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP659.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2023.