

RELATÓRIO DE ANÁLISE DOS COMENTÁRIOS RECEBIDOS

COMENTÁRIOS RECEBIDOS SOBRE A CONSULTA PÚBLICA DO PROCESSO Nº 60800.072019/2009-19 (Proposta de alteração do RBAC nº 01) E RESPECTIVAS OBSERVAÇÕES

ORIGEM / COMENTÁRIO	OBSERVAÇÃO SOBRE O COMENTÁRIO
<p>1 - RAMON MORAIS DE FREITAS.</p> <p style="text-align: center;">TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>RBAC 01.1 - Definições: - Aeronave Leve Esportiva</p> <p>Melhorar a redação do item</p> <p>(6) Um único motor, alternativo, caso a aeronave seja motorizada.</p> <p>TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO</p> <p>(6) Apenas um (1) motor alternativo caso a aeronave seja motorizada.</p> <p>JUSTIFICATIVA</p> <p>Esse item (6) está confuso. O item em questão quer abordar que a aeronave poderá ter um sistema de propulsão alternativo? Ou se motorizado, deve ter um único motor?</p> <p>Quais tipos de propulsão o termo motor do RBAC 01 engloba? Recomendo que em algum lugar no RBAC 01 deva ser incluso os motores elétricos e outros tipos de propulsão. Já existem motoplanadores experimentais com turbinas e motores elétricos, esses modelos aparentemente cumprem todos os itens descritos no 2.1.4.b e serão bem comuns num futuro próximo.</p>	<p>O comentário é fundamentado. A redação original, com a palavra “alternativo” entre vírgulas, pode dar margem a ambiguidade. A redação sugerida pelo comentário parece melhor.</p> <p>Quanto ao princípio de funcionamento do motor, o regulamento 14 CFR <i>Part</i> 01, da FAA, utilizado como base do RBAC 01, é claro: <i>reciprocating engine</i>, isto é, motor de combustão interna com pistões. Deste modo, são excluídos motores elétricos (sejam movidos por baterias ou células a combustível) e turbinas.</p> <p>Essa restrição do FAA não foi acidental, mas intencional: a aeronave leve esportiva deve ser por concepção, “não-complexa”. Para a FAA, motores elétricos ou turbinas são “complexos”, e desvirtuariam a essência da aeronave leve esportiva.</p> <p>É claro que com o passar do tempo talvez seja necessário rever a definição de aeronave leve esportiva, em função da evolução do estado-</p>

	<p>da-arte (o que é “complexo” hoje pode tornar-se trivial daqui a 10-20 anos).</p> <p>Sugestão aceita.</p>
<p>2 - FRANCISCO LEME GALVÃO</p> <p>TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>RBAC 01.1 - Definições:</p> <p>- Aeronave Leve Esportiva</p> <p>TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO</p> <p>- (6) Um único motor alternativo, <i>ou elétrico</i>, caso a aeronave seja motorizada</p> <p>- (8) Uma hélice de passo fixo, ou (<i>excluir o auto</i>) <i>ajustável em vôo, ou ainda uma hélice dobrável</i>, caso a aeronave seja um motoplanador.</p> <p>JUSTIFICATIVAS:</p> <p>a) Cada vez mais estão sendo construídos moto planadores e aviões leves com propulsão elétrica</p> <p>ex: http://yuneccouk.site.securepod.com/Aircraft.html , http://randkar.free.fr/eng/alatus.htm ,</p> <p>b) Alguns motoplanadores usam hélices dobráveis</p> <p>http://alpaero.free.fr/exel/english/index.htm</p> <p>c) Uma hélice movida por motor elétrico no caso deste ser desligado e se colocada com um passo da</p>	<p>A não inclusão de motores elétricos como meio de propulsão para a aeronave leve-esportiva já foi justificada no comentário anterior. Propulsão elétrica não pode ser considerada “simples”, ainda mais considerando que não há experiência acumulada (diferentemente dos motores alternativos a pistão, adotados desde os primórdios da aviação). É inegável que já se estão iniciando pesquisas (incluindo a construção de aeronaves por amadores ou aeronaves “prova-de-conceito”) para a utilização de motores elétricos, mas comparada com a propulsão convencional, a propulsão elétrica ainda está na sua infância.</p> <p>O uso de hélices ajustáveis em vôo também foi sugerido nos EUA, em 2004, quando a FAA promulgou a regra do <i>light-sport aircraft</i>, usada como base para a introdução da aeronave leve-esportiva pela ANAC. O motivo fundamental para não permitir o uso de hélices ajustáveis em vôo, na definição de aeronave leve-esportiva, é o de manter o conceito de aeronave de projeto e operação simples (“não-complexa”). Hélices ajustáveis em vôo aumentariam a complexidade operacional, bem como o potencial de falhas mecânicas ou elétricas. A esse respeito, a posição da ANAC é similar à posição da FAA, registrada no</p>

<p>ordem de 45 graus irá girar livremente com um arrasto ainda menor do que uma hélice em passo bandeira.</p> <p>d) Hélices com comando de passo elétrico são leves suficientes para serem usadas em planadores motorizados na classe ALE, e alguns moto planadores como o Ximango usam hélice embandeirável por comando manual que é bastante simples.</p>	<p>“Federal Register”, Vol. 69, No. 143, de 27 de julho de 2004, páginas 44798-44799.</p> <p>Embora a definição não explicita o emprego de hélices dobráveis, no caso de motoplanadores, pode-se entender que hélices dobráveis são uma modalidade de hélices embandeiráveis. Entretanto, a essência da definição deve ser preservada, isto é, caso a hélice seja dobrável, essa operação deve ser automática (e não manual). Concluindo, esse comentário é procedente, mas a ANAC não vê a necessidade de alterar a definição, se for entendido que hélices autodobráveis e hélices autoembandeiráveis são conceitos equivalentes para motoplanadores.</p> <p>Sugestão não aceita.</p>
<p>3 - ABRAFAL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FABRICANTES DE AERONAVES LEVES - HERMANO PAES VIANNA</p> <p>TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>Art. 1º Alterar a Seção 01.1 do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 01 - RBAC nº 01, intitulado “Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil. Definições, Regras de Redação e Unidades de Medida”, nela incluindo as definições de “aeronave leve esportiva”, "aeronave leve esportiva especial", "aeronave leve esportiva experimental" e “norma consensual”, a qual passa a vigorar com a seguinte redação:</p> <p>TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO</p>	<p>A definição de aeronave leve-esportiva tem a finalidade de estabelecer os limites que enquadram a referida aeronave. Embora a preocupação do comentarista é pertinente, a proposta por ele encaminhada se refere ao tipo de certificado de aeronavegabilidade que a aeronave leve-esportiva receberá dependendo de certas condições, e não à definição propriamente dita. Estas condições, e a consequente emissão de certificados de aeronavegabilidade especial ou experimental, estão previstas na proposta do RBAC 21 atualmente em fase final de adoção por parte da ANAC, cujo texto foi objeto de consulta</p>

Inclusão no texto sugerido de mais duas definições complementares além das demais apresentadas, quais sejam :

- *Aeronave Leve Esportiva Especial*: a aeronave que atenda aos padrões da categoria "Aeronave Leve Esportiva", fabricada integralmente no Brasil ou no estrangeiro e comercializada na condição "pronta para vôo" que poderá ser utilizada para uso esportivo ou de recreação, bem como para atividades remuneradas de vôos de instrução, reboque de planadores e veículos ultraleves não motorizados e locação;

- *Aeronave Leve Esportiva Experimental*: a aeronave montada parcialmente pelo fabricante (kit), bem como a aeronave construída por amador existente no Brasil que atenda aos padrões da categoria "Aeronave Leve Esportiva" que obtiver sua transição para esta última categoria no prazo estabelecido pela ANAC.

JUSTIFICATIVAS:

Considerando que a proposta de alteração do atual RBAC 01 se faz necessária para adequação e alinhamento com o 14 CFR Part 01, da Federal Aviation Administration (FAA) dos EUA, (item 2.1.4 da justificativa da proposta), as definições complementares apresentadas para “Aeronave Leve Esportiva Especial” e “Aeronave Leve Esportiva Experimental” devem também constar do referido regulamento, eis que são definições regularmente estabelecidas no Regulamento da categoria LSA implementada pela FAA nos EUA.

Ressalte-se que as definições complementares ora propostas possuem também como justificativas de existência junto ao RBAC 01 os próprios fundamentos e definições mencionados no item 2.2.5 da justificativa da proposta em consulta pública:

“ 2.2.5 Para fazer jus a essas prerrogativas de exploração econômica, a aeronave deverá ser completamente montada pelo fabricante e operar de acordo com um certificado de aeronavegabilidade

publica concluída recentemente (ref. seções 21.190 e 21.191). ANAC considera que a definição de aeronave leve-esportiva como apresentada na proposta do RBAC 01, e os requisitos complementares do futuro RBAC 21, são suficientes e atendem à preocupação manifestada pelo comentarista.

Sugestão não aceita.

<p><i>especial para a categoria leve esportiva</i>, quando as alterações regulamentares correspondentes a esta categoria forem incorporadas ao RBAC 91. Caso a aeronave não tenha sido totalmente montada pelo fabricante, um certificado de autorização de voo <i>experimental</i> será emitido, tendo como contrapartida a proibição das atividades remuneradas.” (grifo nosso)</p> <p>Com efeito, entendemos que a inclusão na proposta de alteração do RBAC 01 das definições complementares por nós apresentadas trarão maior clareza na regulamentação e implantação da “Aeronave Leve Esportiva” no Brasil quanto aos dois tipos distintos de enquadramento das aeronaves, as “Especiais” e as “Experimentais”, eis que, desde já, constarão definidas as condições de adequação e utilização de cada tipo de acordo com as necessidades e a realidade atual do mercado em nosso país.</p>	
<p>4 - ANTONO JOAQUIM CARVALHO GUIMARÃES</p>	
<p style="text-align: center;">TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>0.01 DEFINIÇÕES Aeronave Leve Esportiva (1)Peso Maximo de decolagem menor ou igual a: (i)600 quilogramas para aeronave a ser operada a partir do solo apenas,..</p> <p style="text-align: center;">TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO OU INCLUSÃO</p> <p>0.01 DEFINIÇÕES Aeronave Leve Esportiva (1)Peso máximo de decolagem menor ou igual a: (i)700 quilogramas para aeronave a ser operada a partir do solo apenas,..</p> <p style="text-align: center;">JUSTIFICATIVA</p>	<p>Justamente um dos motivos da introdução da aeronave leve-esportiva na regulamentação brasileira foi o de harmonizar com os requisitos da FAA dos EUA. No 14 CFR Part 1 da FAA, a definição da aeronave leve-esportiva (<i>Light-sport aircraft</i>) estabelece, entre outras limitações, o peso máximo de decolagem não maior do que 1320 libras, equivalente a 600 kg. Há inúmeras discussões e propostas tanto nos EUA como na Europa, de aumento nos valores desta limitação. Entretanto, desde que a aeronave leve-esportiva foi introduzida na regulamentação da FAA este valor foi mantido, e não há indicações de que venha a ser mudado no curto prazo. Entretanto, a ANAC participa ativamente das discussões no que se refere à evolução dos regulamentos junto das principais</p>

<p>Uma vez que estamos querendo harmonizar os nossos regulamentos (Justificativa, 1.Apresentação, 1.3 e 2. Exposição Técnica, 2.1 Fatos, 2.1.4) é de bom alvitre que nos mantenhemos ao menos em pé de igualdade com a definição de LSA estabelecida pela regulamentação americana sem prejuízos à grande massa de proprietários de aeronaves já existentes em nosso País e ao desenvolvimento desta categoria de aeronaves que é a que mais cresce no Brasil e no mundo.</p>	<p>autoridades de aviação civil, e acompanhará de perto eventuais mudanças que venham a afetar as limitações da aeronave leve-esportiva.</p> <p>Sugestão não aceita.</p>
<p>5 - Embraer S/A - Paulo Márcio Martins de Góes Monteiro</p>	
<p style="text-align: center;">TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>“- Norma Consensual significa, para os propósitos de certificação de aeronave leve esportiva, uma norma acordada desenvolvida pela indústria que se aplica ao projeto, produção e aeronavegabilidade da aeronave. Inclui, mas não está limitada a, normas para projeto e desempenho da aeronave, equipamentos requeridos, sistemas de garantia da qualidade do fabricante, procedimentos de testes de aceitação de produção, instruções de operação, procedimentos de inspeção e manutenção, identificação e registro de grandes reparos e grandes alterações, e aeronavegabilidade continuada.</p> <p>TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO OU INCLUSÃO</p> <p>“- Norma Consensual significa, para os propósitos de certificação de aeronave leve esportiva, uma norma acordada desenvolvida pelo setor que se aplica ao projeto, produção e aeronavegabilidade da aeronave. Inclui, mas não está limitada a, normas para projeto e desempenho da aeronave, equipamentos requeridos, sistemas de garantia da qualidade do fabricante, procedimentos de testes de aceitação de produção, instruções de operação, procedimentos de inspeção e manutenção, identificação e registro de grandes reparos e grandes alterações, e aeronavegabilidade continuada.</p> <p>JUSTIFICATIVA</p> <p>A palavra “Industry” em inglês é melhor traduzida com a palavra “setor”, pois os termos “Indústria”, “Comércio” e “Serviços” têm um entendimento próprio no ordenamento jurídico brasileiro, que não é o entendimento para o termo "Industry" que é muito mais abrangente.</p>	<p>O comentário é pertinente: o termo “setor”, em português, parece ser mais adequado do que “indústria”.</p> <p>Sugestão aceita.</p>

6 - Federação Brasileira de Voo a Vela - Thomas Milko - Presidente e respectiva equipe	
<p style="text-align: center;">TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>0.01 DEFINIÇÕES</p> <p>.....</p> <p>Aeronave Leve Esportiva</p> <p>(1)Peso Maximo de decolagem menor ou igual a:</p> <p>(i)600 quilogramas para aeronave a ser operada a partir do solo apenas,..</p> <p>TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO OU INCLUSÃO</p> <p>A FBVV apresenta a sugestão à ANAC que estude a possibilidade de adotar, para a definição de “aeronave leve esportiva” na regulamentação brasileira, um conceito mais abrangente, com impacto socioeconômico potencialmente muito mais positivo para o Brasil, pois que abre a possibilidade de exportações para uma gama muito mais ampla de mercados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aeronave Leve Esportiva “Tipo A”: MTOM até 600kg, conforme a regulamentação LSA da FAA; - Aeronave Leve Esportiva “Tipo B”: MTOM até 1200kg, conforme a regulamentação ELA1 da EASA; - Aeronave Leve Esportiva “Tipo C”: MTOM até 2000kg, conforme a regulamentação ELA2 da EASA. <p>JUSTIFICATIVA</p> <p>Tal proposta oferece ainda duas vantagens:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) abre a possibilidade para eventual enquadramento dos atuais ultraleves brasileiros (MTOW=750kgf) no conceito de Aeronave Leve Esportiva “Tipo B”, sem prejuízo para a continuidade das operações dos exemplares já existentes e sem danos à produção brasileira já em curso; 2) adota um formato mais perene para a definição de “aeronave leve esportiva” na regulamentação brasileira, evitando repetidas mudanças e novos processos de audiências públicas, pois os tipos “B” e “C” poderiam ser apenas citados na definição atual, deixando o detalhamento das características dos mesmos para o regulamento específico a ser editado posteriormente. 	<p>A proposta da FBVV está bem fundamentada, até mesmo porque tem por base discussões que estão ocorrendo no âmbito da Europa (NPA 2008-07 emitida pela EASA). Entretanto, é importante assinalar que a proposta europeia de aeronave leve (<i>European Light Aircraft</i>, nas suas variantes LSA, ELA-1 e ELA-2) está inserida em um contexto legal-regulamentar bastante distinto daquele existente no Brasil e nos EUA. Os comentários específicos sobre a proposta seguem abaixo:</p> <p>1) O ponto fundamental é este: de acordo com a NPA 2008-07, o LSA, o ELA-1 e o ELA-2 receberão Certificado de Tipo, diferentemente do LSA norte-americano e da aeronave leve esportiva brasileira, que só recebem Certificado de Aeronavegabilidade. É importante enfatizar que a simples adoção de códigos de aeronavegabilidade menos rigorosos ou procedimentos simplificados não resolve os problemas da aviação leve: o grande obstáculo a ser removido é exatamente a emissão do Certificado de Tipo, processo muito custoso para o fabricante, tanto em termos de recursos financeiros como de tempo. Em outras palavras, uma proposta na linha da EASA representaria um alívio muito pequeno ao fabricante nacional, se comparada a um processo tradicional de Certificação de Tipo. O grande diferencial do sistema proposto pela ANAC é exatamente o de relaxar a emissão do</p>

Certificado de Tipo, substituindo-o por uma declaração de cumprimento do próprio fabricante.

2) Outra característica única do ELA, que não se encaixa no *framework* regulamentar brasileiro (RBAC 21), é a exigência da aprovação DOA (*Design Organization Approval*), ou equivalente. Isto é, mesmo antes de projetar qualquer produto, o potencial fabricante europeu precisa provar à EASA que tem as capacidades requeridas. O RBAC 21, assim como o 14 CFR *Part* 21, é bem mais aberto, não exigindo demonstração prévia de capacidade por parte do requerente. Em outras palavras, a regulamentação do ELA está fundamentada em uma forte restrição que não existe no sistema regulamentar do Brasil ou dos EUA.

3) Se a intenção da FBVV é propor um processo de Certificação de Tipo “simplificado” para aeronaves leves, é de interesse notar que a seção 21.24 do RBAC 21 já prevê essa situação para aeronaves com MTOW < 1.225 kgf e menos de 4 assentos (são as chamadas “aeronaves categoria primária”).

4) Por fim, o parágrafo 21.17(b) do RBAC 21 também provê, ao menos em tese, um tratamento especial para aeronaves leves: são as chamadas “aeronaves classe especial”. Exemplificando, a ANAC poderá aceitar, a pedido do requerente, o código de aeronavegabilidade CS-VLA, da EASA, para

	<p>uma aeronave com MTOW < 750 kgf.</p> <p>5) Em síntese, assim como concluíram os EUA após um longo processo de <i>rulemaking</i>, a ANAC defende a posição de que aeronaves com MTOW < 600 kgf não necessitam receber um Certificado de Tipo, bastando apenas uma declaração do próprio fabricante de que foram cumpridas certas normas consensuais (ASTM). Por outro lado, aeronaves com MTOW > 600 kgf deverão ser submetidas a algum processo de Certificação de Tipo, ainda que simplificado, como previsto pelas seções 21.24 ou 21.17(b) do RBAC 21.</p> <p>Sugestão não aceita.</p>
<p>7 - Federação Brasileira de Voo a Vela - Thomas Milko - Presidente e respectiva equipe</p>	
<p style="text-align: center;">TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>“01.1 - Definições</p> <p>(6) Um único motor, alternativo, caso a aeronave seja motorizada.</p> <p style="text-align: center;">TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO OU INCLUSÃO</p> <p>“01.1 - Definições“</p> <p>(6) Um único motor, alternativo, ou elétrico, caso a aeronave seja motorizada.</p> <p>JUSTIFICATIVA</p>	<p>A não inclusão de motores elétricos como meio de propulsão para a aeronave leve-esportiva já foi justificada em comentários anteriores. O conceito-chave na definição da aeronave leve-esportiva é a sua simplicidade. Propulsão elétrica não pode ser considerada “simples”, ainda mais considerando que não há experiência operacional acumulada (diferentemente dos motores alternativos a pistão, adotados desde os primórdios da aviação).</p> <p>A ANAC enfatiza que não está com isto inibindo o desenvolvimento da aviação. De fato, qualquer pessoa ou instituição é livre para desenvolver uma aeronave com propulsão</p>

Muito embora motores elétricos não estejam previstos no texto original da FAA/FAR/CFR, é público e notório o grande desenvolvimento ocorrido neste campo nos últimos anos.

A regulamentação norte-americana teve sua discussão iniciada em 2002 e seus termos foram tornados efetivos em 2004, mas os desenvolvimentos de propulsão elétrica disponibilizados em maior escala, com custos menores, ocorreram ainda mais recentemente que tais datas.

As vantagens da propulsão elétrica em relação àquela com motor de combustão interna são inúmeras. As principais:

- muito maior eficiência na conversão de energia;
- não emitem poluentes do ar, ao contrário dos motores aeronáuticos tradicionais, altamente poluentes, que pouquíssimo evoluíram neste aspecto nas últimas décadas quando comparados aos motores automobilísticos, cujas emissões são cerca de 200 vezes menores;
- baixíssimo nível de ruído sonoro;
- maior confiabilidade (menor incidência de falhas), isto é, **MAIOR SEGURANÇA OPERACIONAL**;
- menor custo (quando produção já estiver em escala).

Por outro lado, a maior dificuldade atual ainda reside em obter uma forma de armazenamento ou de geração de energia elétrica cujos volume e peso possam ser embarcados em uma aeronave. Um risco importante nas primeiras fases, mas já devidamente controlado pelos desenvolvimentos atuais, era o de incêndio a partir de baterias com lítio em sua composição.

Com os recursos atualmente disponíveis, a potência elétrica possível de ser embarcada ainda só permite o uso deste tipo de propulsão em aeronaves relativamente leves. Portanto, a tendência mundial é a forte difusão de seu uso exatamente no segmento da aviação leve esportiva, pelo menos a curto prazo.

Permitir o emprego da mesma neste setor da aviação será, provavelmente, forte indutor de meios e pesquisas que permitirão ao Brasil o desenvolvimento em aplicações maiores e comerciais no futuro.

De fato, na Europa já existem motoplanadores disponíveis comercialmente com propulsão elétrica:

http://www.pipistrel.si/news/taurus_electro_is_flying

<http://www.pipistrel.si/plane/taurus/overview>

Este projeto, cujo custo de desenvolvimento foi pouco superior a um milhão de euros, recebeu financiamento pelos governos europeus em cerca de 40%, a fundo perdido, dada a importância da tecnologia viabilizada através desta aplicação.

Nos Estados Unidos, institutos de pesquisas tecnológicas, universidades e fabricantes vêm trabalhando intensamente para obter aplicações práticas viáveis na aviação leve:

http://cafefoundation.org/v2/ea_eas_2010_main.php

http://cafefoundation.org/v2/main_home.php

Como consequência natural, a própria reformulação da regra LSA norte-americana, que ainda não prevê o uso da propulsão elétrica justamente onde mais ela é viável, já está sendo reclamada e vislumbrada:

elétrica e operá-la sob um Certificado de Autorização de Voo Experimental, de acordo com a seção 21.191 do RBAC 21.

Sugestão não aceita.

<p>http://www.popularmechanics.com/science/air_space/4330186.html</p>	
<p>8 - Federação Brasileira de Voo a Vela - Thomas Milko - Presidente e respectiva equipe</p>	
<p style="text-align: center;">TRECHO DA MINUTA A DISCUTIR OU ASPECTO NÃO PREVISTO QUE SE PROPÕE ABORDAR</p> <p>“01.1 - Definições</p> <p>(8) Uma hélice de passo fixo ou auto-embandeirável, caso a aeronave seja um motoplanador.</p> <p>TEXTO SUGERIDO PARA ALTERAÇÃO OU INCLUSÃO</p> <p>“01.1 - Definições “..... (8) Uma hélice de passo fixo ou auto-embandeirável, embandeirável ou de pás dobráveis, caso a aeronave seja um motoplanador.</p> <p>JUSTIFICATIVA</p> <p>O sistema de auto-embandeiramento da hélice, apesar de aparentemente proporcionar menor carga de trabalho ao tripulante, é consideravelmente mais complexo mecanicamente que o sistema manual e, portanto, sujeito a maior quantidade de falhas. A presença de uma falha mecânica, mesmo que de impacto secundário na segurança imediata do voo, é conhecido fator de degradação de performance na competência de pilotagem, ligada ao fator humano.</p> <p>Mesmo aeronaves certificadas pelo JAR/CS/RBHA 22 preferem o sistema manual ao sistema de autoembandeiramento devido à simplicidade operacional.</p> <p>As normas para homologação de planadores e motoplanadores, notadamente a JAR/CS 22 européia (e por consequência o RBHA 22 brasileiro) trazem esclarecimento quanto ao assunto de embandeiramento de hélice:</p> <p>CS22 EASA Certification Specifications for SAILPLANES AND POWERED SAILPLANES Subpart J — Propellers CS 22.1941 Functional tests</p>	<p>Embora a definição não explicita o emprego de hélices dobráveis, no caso de motoplanadores, entende-se que hélices dobráveis são uma modalidade de hélices embandeiráveis. Entretanto, a essência da definição deve ser preservada, isto é, caso a hélice seja dobrável, essa operação deve ser automática (e não manual), para preservar a simplicidade da operação.</p> <p>Sugestão não aceita.</p>

(a) Each variable pitch propeller must be subjected to all applicable functional tests of this paragraph. The same propeller used in the endurance test must be used in the functional test and must be driven by an engine on a test stand or on a powered sailplane.

(b) Manually controllable propellers. 500 complete cycles of control throughout the pitch and rotational speed ranges, excluding the feathering range.

(c) Automatically controllable propellers. 1500 complete cycles of control throughout the pitch and rotational speed ranges, excluding the feathering range.

Percebe-se, portanto, que os mecanismos de auto-embaqueamento necessitam maior tempo de testes, pois são mais complexos.

Como a norma LSA norte-americana não quis restringir o sistema, permitindo assim que fosse oferecida a possibilidade da alternativa de auto-embaqueamento, é natural que aceite também a de embaqueamento manual, uma vez que este último é muito menos complexo na sua concepção e operação.

Basta, portanto, a simples eliminação do sufixo “auto” na proposta originalmente feita pela ANAC.

Já o sistema verdadeiramente interessante do ponto de vista da segurança de voo, no caso de motoplanadores, é o de pás dobráveis. Tem concepção mecânica mais simples e é realmente aliviador da carga de trabalho do tripulante, pois as pás estão em posição normalmente fechada e sua abertura e produção de tração se dão apenas pela força “centrífuga”, quando o motor atinge uma rotação mínima.

Um exemplo:

<http://www.front-electric-sustainer.com/>

Highlights

- Reduced aerodynamic drag, so less power is needed.
- Simplified with only a few moving parts and therefore a lighter system when compared with the retractable solution

An electric motor with a foldable propeller, can be safely started at a very low altitude. In case of system failure you can land like all other pure sailplanes without the additional drag of a propeller and motor.

Propeller

We developed a special very light carbon fibre foldable propeller. The propeller opens quickly using centrifugal force when rotation starts. It is 0.9m in diameter and each blade weighs only 110 grams. The blades are slightly bent to take the shape of the front surface of the fuselage. During propeller folding, pitch of blades is automatically reduced when they rotate closer to the fuselage. Additional drag of the folded prop is then quite minimal. Probably less than for instance if you have wing wheels instead of small wing skids, or tail wheel instead of tail skid.