



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

RUI ALTAIR MERLIN JUNIOR

PAPERLESS COCKPIT – O USO DE TABLET NA OPERAÇÃO RBAC 91

Palhoça

2021

RUI ALTAIR MERLIN JUNIOR

PAPERLESS COCKPIT – O USO DE TABLET NA OPERAÇÃO RBAC 91

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Aeronáuticas da Universidade do Sul de
Santa Catarina como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Aeronáuticas

Orientador: Prof. Antonio Carlos Vieira de Campos, MSc

Palhoça

2021

RUI ALTAIR MERLIN JUNIOR

PAPERLESS COCKPIT – O USO DE TABLET NA OPERAÇÃO RBAC 91

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Ciências Aeronáuticas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Aeronáuticas da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 09 de novembro de 2021.

Professor e orientador Antonio Carlos Vieira de Campos, MSc
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Avaliador Cleo Marcus Garcia, MSc
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus filhos,
Amanda, Clara, Theo e Luigi.

“Estamos aqui para fazer alguma diferença no universo, se não, porque estar aqui?” (JOBS, Steve)

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral conhecer a legislação pertinente ao uso de *tablets* (EFB) nas operações regidas pelo RBAC 91. Caracteriza-se como uma pesquisa descritiva com procedimento documental e bibliográfico, por meio da legislação que rege a aviação civil brasileira. A abordagem utilizada foi qualitativa. Ao final da pesquisa foi possível conhecer a legislação vigente, em especial os RBAC 91, e as Instruções Suplementares 91-002 e 00-009, analisar suas exigências e a interação entre as normas, e assim, sugerir meios de incorporar o uso de *tablets* na operação diária sob o RBAC 91.

Palavras-chave: *Tablet*. EFB. Legislação. RBAC 91.

ABSTRACT

This research had as general objective to know the legislation pertaining to the use of tablets (EFB) in the operations governed by the RBAC 91. It is characterized as a descriptive research with documental and bibliographic procedure, through the legislation that governs the Brazilian civil aviation. The approach used was qualitative. At the end of the research, it was possible to know the current legislation, in particular the RBAC 91, and the Supplementary Instructions 91-002 and 00-009, analyze their requirements and the interaction between the standards, and thus suggest ways to incorporate the use of tablets in daily operation under RBAC 91.

Keywords: Tablet. EFB. Regulations. *RBAC* 91.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Planejamento de Voo no aplicativo Foreflight.....	27
Figura 2 – Carta Jeppesen geo-referenciada no aplicativo Foreflight.....	28
Figura 3 – Peso e balanceamento realizados no aplicativo Foreflight.....	28
Figura 4 – Gerenciador de documentos Foreflight.....	29
Figura 5 – Consulta prévia ao voo FPL BR – EFB.....	30
Figura 6 – Carta aeronáutica no aplicativo FPL BR – EFB.....	31
Figura 7 – Planos de Voo no aplicativo FPL BR.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo <i>EFB</i> FG-3500 vs iPad	35
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR	Ação Corretiva Retardada
<i>AFM</i>	Manual de Voo do Avião (<i>Aircraft Flight Manual</i>)
AIP	Publicação de Informações Aeronáuticas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
<i>AOM</i>	Manual de Operações da Aeronave (<i>Aircraft Operating Manual</i>)
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CBAer	Código Brasileiro de Aeronáutica
<i>Checklist</i>	Lista de verificações
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CM	Certificado Nacionalidade e Matrícula
CMA	Certificado médico aeronáutico
<i>COTS</i>	<i>Commercial-Off-the-Shelf</i>
CVA	Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
<i>EFB</i>	<i>Electronic Flight Bag</i>
<i>IFR</i>	Regras de voo por instrumentos (<i>Instrument Flight Rules</i>)
IS	Instrução Suplementar
<i>MEL</i>	Lista de Equipamentos Mínimos (<i>Minimum Equipment List</i>)
METAR	Informe meteorológico de aeródromo (<i>METEorological Aerodrome Report</i>)
NOTAM	Aviso aos Aeronavegantes (<i>Notice to Airmen</i>)
<i>PED</i>	<i>Portable Electronic Device</i>
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
ROTAER	Publicação Auxiliar de Rotas Aéreas
TAF	Previsão terminal de aeródromo (<i>Terminal Aerodrome Forecast</i>)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA DA PESQUISA.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos	13
1.3 JUSTIFICATIVA.....	13
1.4 METODOLOGIA	14
1.4.1 Natureza e tipo da pesquisa	14
1.4.2 Materiais e métodos	14
1.4.3 Procedimento de coleta de dados	14
1.4.4 Procedimentos de análise de dados	15
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	15
2 LEGISLAÇÃO, EXIGÊNCIAS E INCORPORAÇÃO	16
2.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE	16
2.2 EXIGÊNCIAS DA LEGISLAÇÃO	17
2.2.1 Código Brasileiro de Aeronáutica	17
2.2.1.1 Tráfego aéreo de aeronaves no espaço aéreo brasileiro.....	17
2.2.1.2 Explorador de aeronave	17
2.2.1.3 Composição da tripulação.....	18
2.2.1.4 Comandante de aeronave.....	18
2.2.1.5 Serviços aéreos privados	18
2.2.1.6 Fundamentos para a legislação complementar.....	18
2.2.2 Legislação complementar	19
2.2.2.1 RBAC 91.....	19
2.2.2.1.1 Aplicabilidade	19
2.2.2.1.2 Responsabilidade do piloto em comando	20
2.2.2.1.3 Requisitos para tripulações	20
2.2.2.1.4 Requisitos para manuais.....	20
2.2.2.1.5 Dispositivos eletrônicos portáteis	20
2.2.2.1.6 Atribuições de pré-voos	21
2.2.2.1.7 Aeronave civil – documentos requeridos	21

2.2.2.2 IS 91-002D	22
2.2.2.2.1 Regras de implantação	22
2.3 INCORPORAÇÃO DO USO DO <i>TABLET</i> NA OPERAÇÃO	23
2.3.1 Inspeção de rampa	23
2.3.1.1 Áreas de inspeção de rampa.....	24
2.3.1.1.1 Área de inspeção de Pessoal.....	24
2.3.1.1.2 Área de inspeção de Aeronaves	24
2.3.1.1.3 Área de inspeção de Procedimentos	26
2.3.2 Procedimentos operacionais.....	26
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A legislação que trata da aviação civil brasileira exige que toda aeronave tenha a bordo “um Comandante, membro da tripulação, designado pelo proprietário ou explorador e que será seu preposto durante a viagem”, será o “responsável pela operação e segurança da aeronave”, tendo “a autoridade final e a responsabilidade pela operação e pela segurança de voo”. (ANAC, 2021a;BRASIL, 1986)

Ainda que esta legislação se aplique à todas as aeronaves civis brasileiras, é na operação RBAC 91 que o seu cumprimento apresenta os maiores desafios pois, ao contrário das operações regidas pelos RBAC 135 (Táxi Aéreo) e RBAC 121 (Linha Aérea), normalmente, cabe ao comandante da aeronave, operando sob o RBAC 91, a realização de várias tarefas não operacionais que impactam diretamente na operação, e conseqüentemente na segurança, de que é responsável.

É exigido que inúmeros documentos e materiais, tais como manuais, cartas aeronáuticas, NOTAMs, dentre outros, estejam a bordo da aeronave, e que estejam válidos e atualizados. Manter tais documentos e materiais válidos e atualizados exige enorme dispêndio de tempo e trabalho, são várias páginas atualizadas a cada ciclo novo de informações, NOTAMs emitidos com efeito quase imediato, correções em manuais de operação, alertas de segurança... Enfim uma enorme lista contendo informações importantes para a segurança e eficiência da operação e que dependem de impressões em papel, envolvem logística de transporte e trabalho manual, substituindo folha a folha, as informações defasadas.

Diante disso, a incorporação da tecnologia, especialmente os *tablets* disponíveis comercialmente (COTS), apresenta uma nova dinâmica de trabalho, com atualizações virtualmente instantâneas, e a possibilidade de transportar, em um aparelho de pouco menos de um quilo, informações que, de outra forma, estariam contidas em vários manuais, impressos, pesando até dezenas de quilos, e ocupando espaço precioso a bordo das aeronaves.

A adoção da tecnologia no *cockpit* apresenta significativas vantagens, porém, esta adoção cumpre tudo que a legislação exige? De que forma a tripulação operando sob o RBAC 91 pode assegurar-se de cumprir com a legislação? Há alguma maneira de incorporar esta garantia aos procedimentos operacionais? Estes são os questionamentos que motivam este trabalho e que buscou-se responder.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Nesta pesquisa buscava-se encontrar a melhor maneira de assegurar o cumprimento da legislação, no uso de *tablet*, na operação diária segundo o RBAC 91.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Conhecer a legislação pertinente ao uso de *tablets* na operação segundo o RBAC 91.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Indicar a legislação pertinente ao uso de *tablets* no *cockpit* de aeronaves operando sob o RBAC 91.
- b) Interpretar as exigências da legislação.
- c) Determinar a melhor maneira de incorporar o uso do *tablet* na operação, cumprindo as exigências legais.

1.3 JUSTIFICATIVA

O advento dos *tablets* trouxe inegável contribuição na disponibilidade de informações essenciais no *cockpit*, seu uso proporciona facilidade de consulta e atualização, de tais informações.

Porém, ao contrário das operações regidas pelos RBAC 135 e 121, recai sobre os tripulantes operando sob o RBAC 91 a responsabilidade de conhecer e analisar a legislação que dispõe sobre o uso de *tablets*, implementar seu uso e responder pelo não cumprimento da legislação, perante a ANAC e ao seu empregador.

Diante desta responsabilidade busca-se, uma forma de auxiliar a implementação do uso dos *tablets* de maneira segura e legal.

1.4 METODOLOGIA

1.4.1 Natureza e tipo da pesquisa

A metodologia de pesquisa é definida como “um conjunto de métodos e técnicas que os estudantes e pesquisadores utilizam para produzir trabalhos universitários e relatórios”. A finalidade do estudo pode ser subdividida em: exploratória, descritiva e explicativa. As pesquisas descritivas “procuram fazer uma análise detalhada e minuciosa do objeto de estudo”. Quanto a abordagem, pode ser quantitativa e qualitativa. A pesquisa qualitativa caracterizando-se por “apresentar os resultados através de percepções e análises [descrevendo] a complexidade do problema e a interação de variáveis. As motivações são mais subjetivas [procurando] interpretar aspectos imateriais”. A pesquisa documental analisa “sites, softwares, revistas, jornais, livros e relatórios”, além de documentos legais. (MORETTI, 2021)

Assim sendo, a pesquisa é descritiva, com procedimento documental e bibliográfico, e abordagem qualitativa.

1.4.2 Materiais e métodos

Os materiais analisados foram bibliográficos, incluindo sites e artigos, ilustrando casos de uso de *tablets* como auxiliares no cockpit, e ganhos operacionais e financeiros neste uso. Foram também analisados conteúdos documentais, contendo a legislação que rege a aviação civil brasileira e que oferece requisitos e padrões de procedimentos relacionados ao tema. São eles:

- Código Brasileiro de Aeronáutica (CBAer);
- Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil (RBAC);
- Instruções de Aviação Civil (IS);
- Documentos da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

1.4.3 Procedimento de coleta de dados

Os dados sobre o assunto foram coletados sob o método de coleta bibliográfica.

1.4.4 Procedimentos de análise de dados

Os dados coletados foram analisados e apresentados através de descrição científica.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho apresenta-se em três capítulos, o primeiro sendo a introdução, que contém o problema de estudo, seus objetivos e justificativa. O segundo capítulo apresenta a legislação que rege a operação sob o RBAC 91, interpreta suas exigências e recomenda maneiras de incorporar o uso de *tablets* de maneira segura e legal. O terceiro e último capítulo apresenta as considerações finais.

2 LEGISLAÇÃO, EXIGÊNCIAS E INCORPORAÇÃO

Esta pesquisa buscou indicar a legislação pertinente ao tema, interpretar as exigências desta legislação e determinar a melhor maneira de incorporar o uso do *tablet* na operação.

2.1 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A base normativa da aviação civil brasileira é o Código Brasileiro de Aeronáutica – CBAer, criado em 19 de dezembro de 1986, pela Lei nº 7.565. O CBAer regula e organiza os direitos e deveres da aviação civil brasileira, respeitando os regulamentos provenientes da ICAO e de Tratados e Convenções que o Brasil faz parte. (BRASIL, 1986)

A norma base para a operação de aeronaves civis brasileiras é o RBAC 91, Requisitos Gerais de Operação para Aeronaves Civis. Sendo aplicável a aeronaves civis, brasileiras e estrangeiras, operando no Brasil, suas águas territoriais, e aeronaves civis brasileiras em operação no exterior, estabelece os requisitos gerais para a operação, além de instruir quanto a necessidade de cumprir-se requisitos adicionais, complementares ou suplementares, quando estabelecidos em regulamento específico. (ANAC, 2021a)

A Instrução Suplementar nº 91-002 aplica-se a todas as aeronaves de matrícula brasileira operando sob o RBAC 91 e apresenta “as normas para a utilização da informação aeronáutica em formato digital” e também as “informações necessárias para a substituição de publicações aeronáuticas impressas por informação em formato digital”. (ANAC, 2019)

A instrução Suplementar nº 00-009 orienta os operadores regidos pelo RBAC 91, e outros operadores não atingidos por este estudo, sobre as inspeções de rampa realizadas pela ANAC.

Apresentada a legislação pertinente iremos apresentar as exigências da legislação, sob o ótica da operação diária, apresentando as definições presentes no CBAER, os requisitos presentes no RBAC 91, as regras de implantação presentes na IS 91-002, e finalmente, os requisitos de inspeção de rampa presentes na IS 00-009.

2.2 EXIGÊNCIAS DA LEGISLAÇÃO

Iniciamos a apresentação das exigências da legislação com as definições contidas no CBAer.

2.2.1 Código Brasileiro de Aeronáutica

Criado pela Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, o CBAer é o documento normativo base da aviação civil, é ele quem regula e organiza os direitos e deveres da aviação civil brasileira, respeitando os regulamentos provenientes da ICAO e de Tratados e Convenções que o Brasil faz parte. Contendo as leis que regem vários setores da aviação civil brasileira apresenta dados e definições importantes, que ajudam a fundamentar o uso de *tablets* na operação RBAC 91.

2.2.1.1 Tráfego aéreo de aeronaves no espaço aéreo brasileiro

O artigo 14 indica que as aeronaves trafegando no espaço aéreo brasileiro devem observar “as disposições estabelecidas nos Tratados, Convenções e Atos Internacionais de que o Brasil seja parte (artigo 1º, § 1º), neste Código (artigo 1º, § 2º) e na legislação complementar (artigo 1º, § 3º)”. (BRASIL, 1986).

Relevante ao nosso estudo, o § 2º nos diz ser “livre o tráfego de aeronave dedicada a serviços aéreos privados [regidos pelo RBAC 91]”. Tal informação será importante quando tratarmos da não exigência de autorização específica para o uso de *tablets* a bordo de aeronaves regidas pelo RBAC 91. (BRASIL, 1986)

2.2.1.2 Explorador de aeronave

O artigo 123 em seu inciso II, diz que, em tratando-se de serviços aéreos privados, é considerado o operador ou explorador de aeronave, “o proprietário da aeronave ou quem a use diretamente ou através de seus prepostos”. (BRASIL, 1986)

2.2.1.3 Composição da tripulação

Segundo o artigo 156 tripulantes são “as pessoas devidamente habilitadas que exercem função a bordo de aeronaves.” (BRASIL, 1986)

2.2.1.4 Comandante de aeronave

O artigo 165 exige que toda aeronave tenha a bordo “um Comandante, membro da tripulação, designado pelo proprietário ou explorador e que será seu preposto durante a viagem”. O artigo 166 determina que o “Comandante é responsável pela operação e segurança da aeronave”. O artigo 169 autoriza o “Comandante [à], sob sua responsabilidade, adiar ou suspender a partida da aeronave, quando julgar indispensável à segurança do voo.” (BRASIL, 1986).

2.2.1.5 Serviços aéreos privados

O artigo 177, no inciso II, diz que os “serviços aéreos privados são os realizados, sem remuneração, em benefício do próprio operador (artigo 123, II) compreendendo as atividades aéreas: [...] de transporte reservado ao proprietário ou operador da aeronave.” O artigo 178, fundamentado no artigo 14, § 2º, afirma que os “proprietários ou operadores de aeronaves destinadas a serviços aéreos privados, sem fins comerciais, não necessitam de autorização para suas atividades aéreas.” (BRASIL, 1986).

2.2.1.6 Fundamentos para a legislação complementar

Os artigos apresentados definem os fundamentos que serão encontrados nas “disposições estabelecidas [...] na legislação complementar” (BRASIL, 1986). Sendo assim, importantes para o entendimento destas disposições.

2.2.2 Legislação complementar

Definidos os conceitos que norteiam a regulação da aviação brasileira, passamos à legislação que trata da aviação civil brasileira.

2.2.2.1 RBAC 91

A Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, cria a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, intermediária da União, e através do artigo 2º a autoriza a “regular e fiscalizar as atividades de aviação civil”. (BRASIL, 2005).

O artigo 8º diz caber à ANAC:

adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento e fomento da aviação civil, [...], atuando com independência, legalidade, impessoalidade e publicidade, competindo-lhe [...] [através do inciso IV] realizar estudos, estabelecer normas, promover a implementação das normas e recomendações internacionais de aviação civil, observados os acordos, tratados e convenções internacionais de que seja parte a República Federativa do Brasil. (BRASIL, 2005).

Com base nessas prerrogativas, a ANAC promulga os chamados RBAC – Regulamento Brasileiro da Aviação Civil. A norma base da operação de aeronaves civis recebe o número 91, e está, no momento em que este trabalho é escrito, em sua emenda nº 03, recebendo o título “Requisitos Gerais de Operação para Aeronaves Civis”.

2.2.2.1.1 Aplicabilidade

A seção 91.1 determina que o RBAC 91 se aplica e estabelece os requisitos para a operação de aeronaves civis no Brasil, suas águas territoriais e aeronaves civis brasileiras em operação no exterior. Se aplica ainda a qualquer pessoa, física ou jurídica que opere segundo o regulamento. Instrui também que os operadores devem cumprir requisitos adicionais, complementares ou suplementares, quando estabelecidos em regulamento específico. (ANAC, 2021a)

2.2.2.1.2 Responsabilidade do piloto em comando

A seção 91.3 (a) determina que o “piloto em comando de uma aeronave tem a autoridade final e a responsabilidade pela operação e pela segurança de voo”. (ANAC, 2021a)

2.2.2.1.3 Requisitos para tripulações

Seção 91.5 (d):

Os tripulantes devem possuir as licenças e/ou certificados, assim como as habilitações associadas, que forem requeridos para o voo, dentro do prazo de validade (quando aplicável), e devem demonstrar isso de forma suficiente em uma fiscalização, caso solicitado, sob pena de serem impedidos de atuar como tripulantes no voo enquanto não o fizerem. (ANAC, 2021a)

2.2.2.1.4 Requisitos para manuais

A seção 91.9 (b) (1) determina que uma aeronave civil brasileira só pode ser operada se existir um manual de voo aprovado a bordo, nos casos em que este é requerido. (ANAC, 2021a)

2.2.2.1.5 Dispositivos eletrônicos portáteis

A seção 91.21 proíbe o uso de qualquer dispositivo eletrônico portátil em aeronave civil brasileira operando sob IFR, exceto os dispositivos determinados na alínea (b), com destaque à seção (5) que autoriza o uso de dispositivos que não causem interferências em comunicações ou navegação, demonstrados de maneira aceitável pelo operador. (ANAC, 2021a)

2.2.2.1.6 Atribuições de pré-voo

A seção 91.103 fala sobre a obrigatoriedade do piloto em comando checar todas as informações necessárias ao planejamento de voo, isto deve incluir publicações do DECEA, consultas a NOTAMs e informações sobre pistas e performance de decolagem, pouso e alternativa, quando requerido, e regularidade dos documentos de aeronave e tripulação. (ANAC, 2021a)

2.2.2.1.7 Aeronave civil – documentos requeridos

A seção 91.203 fala sobre os documentos requeridos a bordo das aeronaves civis brasileiras, são eles: (ANAC, 2021a)

- a) Certificados de matrícula e aeronavegabilidade;
- b) Manuais de voo, quando requeridos, e lista de verificações (*checklist*);
- c) Publicações aeronáuticas apropriadas impressas ou de outra forma expressamente autorizada pela ANAC, válidas e atualizadas;
- d) Diário de bordo, preenchido;
- e) Apólice ou certificado de seguro;
- f) Licença de estação ou equivalente aceito;
- g) CVA – Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade;
- h) Documentos e manuais requeridos para a operação;
- i) Autorizações de operações especiais ou específicas, se requerido;
- j) Lista de passageiros, se aplicável, mantida por pelo menos 1 ano;
- k) Manifesto de carga, quando houver passageiro e/ou carga;
- l) Ficha de peso e balanceamento.

Estas são algumas definições e exigências requeridas pelo RBAC 91, mais um passo para chegarmos à instrução suplementar que regulamenta o uso dos *tablets* como *EFBs* nas aeronaves operando sob o RBAC 91.

2.2.2.2 IS 91-002D

Finalmente, a Instrução Suplementar nº 91-002, em sua emenda D, aplicável as todas as aeronaves de matrícula brasileira operando sob o RBAC 91, tem por objetivo apresentar “as normas para a utilização da informação aeronáutica em formato digital” e também as “informações necessárias para a substituição de publicações aeronáuticas impressas por informação em formato digital”, podendo ser usado sob todas as regras e em todas as fases do voo. (ANAC, 2019).

A ANAC reconhece na introdução da IS o interesse, por parte dos operadores, no uso de *PEDs* para armazenar e disponibilizar, em formato digital, as informações aeronáuticas necessárias. Além de frisar a existência no mercado de inúmeros *PEDs* (*tablets*) capazes de realizar estas funções.

A responsabilidade quanto a utilização de *tablets* é exclusiva do piloto em comando e do operador, que deve assegurar a atualização e validade das informações utilizadas, e também que o *tablet* não causa “interferências nos sistemas de comunicação e navegação da aeronave”, conforme requerido pelo RBAC 91, seção 91.21. Convém lembrar o artigo 178 do CBAer: “proprietários ou operadores de aeronaves destinadas a serviços aéreos privados, sem fins comerciais, não necessitam de autorização para suas atividades aéreas.” (ANAC, 2019; BRASIL, 1986)

O sistema *EFB* (*tablet* + *software*) deve disponibilizar informações equivalentes às referências impressas e não pode substituir sistemas ou equipamentos requeridos pelo RBAC 91.

Qualquer publicação de consulta em voo substituída por meio digital deve existir em *backup*, físico ou digital. A ANAC recomenda que o *tablet* não tenha tela inferior a 9 polegadas, sendo 7,9 polegadas o mínimo aceitável. Outra recomendação é que o *tablet* seja de uso exclusivo para informações aeronáuticas.

2.2.2.2.1 Regras de implantação

Cabe ao operador avaliar a integração do *tablet* ao ambiente da cabine, observando aumento de carga de trabalho. A tripulação deve estar treinada e familiarizada com as funções disponíveis, restrições e procedimentos de aferição ou *cross-check* de informações, e continua obrigada a portar certificados e habilitações.

E o *tablet* não pode ser utilizado em funções não operacionais, pelo desvio da atenção aos procedimentos operacionais que pode ocorrer.

Cabe ainda ao piloto em comando verificar junto às autoridades estrangeiras a aceitação dos documentos digitais necessários para voos internacionais ou sobrevoos. E garantir a carga da bateria, que deve ser suficiente para o tempo de voo, incluindo táxi, alternativa, espera e reservas.

2.3 INCORPORAÇÃO DO USO DO *TABLET* NA OPERAÇÃO

Para a incorporação do uso do *tablet* na operação decidiu-se por basear o estudo na IS 00-009, em sua revisão C, tendo em vista que seu objetivo expresso é o de “prestar orientações aos operadores aéreos nacionais, regidos pelos RBAC n° 91, [...], sobre inspeção de rampa, realizada pela ANAC, em território brasileiro”. Ainda que a IS oriente outros operadores, o foco deste estudo é somente a operação regida pelo RBAC n°91. (ANAC, 2021b)

A decisão de usar a IS 00-009 como bússola para o estudo deve-se à tentativa de cumprir ao objetivo específico de determinar a melhor maneira de incorporar o uso de *tablets* à operação, cumprindo os requisitos legais, sendo a IS quem determina, em campo, se estes requisitos estão sendo cumpridos.

2.3.1 Inspeção de rampa

A IS define inspeção em rampa como:

uma das atividades de fiscalização (ou vigilância continuada) de segurança operacional realizada em uma aeronave antes da partida ou após o corte dos motores, com o objetivo de comprovar o cumprimento dos requisitos regulamentares e dos procedimentos operacionais aplicáveis, conforme a legislação em vigor. (ANAC, 2021b)

Sendo esta garantia do cumprimento da legislação em vigor o que buscamos na operação diária.

2.3.1.1 Áreas de inspeção de rampa

A inspeção de rampa é dividida em 3 áreas gerais, observadas e avaliadas no decurso da inspeção, são elas Pessoal, Aeronave e Procedimentos.

2.3.1.1.1 Área de inspeção de Pessoal

A área de inspeção de pessoal determina a observação do porte de documento oficial com foto, que em casos permitidos por lei, pode ser apresentado em formato digital. (ANAC, 2021b).

Além do documento oficial com foto, os tripulantes devem portar licenças e habilitações referentes a operação, com a criação da CHT Digital estes documentos passaram a ser nato digitais.

Como parte dos esforços do programa Voo Simples, a ANAC passou a disponibilizar o CHT como documento disponível no aplicativo gov.br, após o procedimento de avaliação biométrica (facial), que “atesta os requisitos de segurança do aplicativo e do setor aéreo”, a utilização do aplicativo gov.br “libera o profissional da necessidade de apresentação de um documento oficial com foto para exercício da profissão e para a entrada em áreas restritas dos aeroportos”. Esta iniciativa facilita sobremaneira o acesso às áreas restritas e também a comprovação das habilitações e identidade do tripulante. (ANAC, 2021c)

Ainda que não seja de porte obrigatório, o Certificado médico aeronáutico (CMA), deve ter sido “emitido por entidade homologada [e corresponder] à classe requerida e válido”. O CMA é um dos itens constantes na CHT Digital, em seu formato completo, e disponível no aplicativo gov.br. (ANAC, 2021c)

2.3.1.1.2 Área de inspeção de Aeronaves

A área de inspeção de aeronaves é subdividida, de acordo com a IS, “em três áreas: documental, inspeção interna e externa”. (ANAC, 2021b)

Relevantes ao estudo estão as áreas documentais e de inspeção interna, que ressalta que “uma base de dados desatualizada em equipamento de navegação [...] consiste em instrumento inoperante.” (ANAC, 2021b)

A área documental avalia vários documentos que podem ser apresentados de maneira digital. São eles:

Certificado de Aeronavegabilidade (CA) e Certificado de Matrícula (CM), devem estar a bordo, estarem válidos e terem sido emitidos pela ANAC em nome do operador. (ANAC, 2021b)

Licença de estação, deve estar a bordo, a licença válida, ou o protocolo de solicitação junto à ANATEL, e deve contemplar os transmissores instalados. (ANAC, 2021b)

Apólice de seguro ou certificado de seguro válido.

Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) ou laudo de vistoria de aeronave. Deve estar a bordo, estar válido e ter sido emitido nos últimos 12 meses.

Ficha de peso e balanceamento, com a respectiva planta-baixa da configuração aprovada para voo. Deve estar a bordo e referir-se à última pesagem requerida da aeronave.

Manual de voo aprovado (AFM) ou manual de operação da aeronave (AOM). Devem estar a bordo e atualizados.

Lista condensada de verificações (*checklist*). Deve estar a bordo.

Publicações Aeronáuticas.

Aeronaves, operando segundo o RBAC nº 91 [...] devem possuir a bordo publicações aeronáuticas apropriadas válidas e atualizadas, contendo informações adequadas concernentes a auxílios de navegação, procedimentos de aproximação e saída, e demais informações aeronáuticas referentes à rota a ser voada e aos aeródromos a serem utilizados. [...] Podem ser utilizadas publicações comerciais em papel, desde que as publicações tenham sido aprovadas pela autoridade aeronáutica do país emissor. (ANAC, 2021b)

Autorizações de operações especiais ou específicas. Se aplicável, devem ser portadas ou estarem a bordo.

Lista de passageiros. Ainda que o item 91.203 (a) (10) dos documentos requeridos cite “lista de passageiros, se aplicável, [...] que deve ser mantida pelo operador por no mínimo 1 ano após o voo”, a IS 00-009 instrui que “somente é requerido que seja preparada, esteja a bordo do voo e permaneça arquivada pelo operador uma lista de passageiros em operações comerciais de transporte de passageiros”, não sendo requerida em operações não comerciais regidas pelo RBAC

91, porém “durante atividades de fiscalização da ANAC, o comandante do voo poderá ser solicitado a identificar os passageiros a bordo, prestes a embarcar ou que desembarcaram da aeronave.” (ANAC, 2021a, 2021b)

Manifesto de carga. Para a operação RBAC 91 a apresentação do manifesto de carga pode ser substituída pela apresentação dos registros do diário de bordo e dos cálculos de carregamento da aeronave, juntamente com seus limites e parâmetros utilizados. Os cálculos devem ser realizados antes do voo e é permitido o uso de ferramentas digitais, sem a necessidade de autorização por parte da ANAC.

Lista de equipamentos mínimos (MEL) e Lista de controle ACR. Se aprovada pela ANAC, e em uso, deve estar a bordo.

Cabe, por fim, ressaltar que a apresentação dos documentos listados, de forma digital, deve cumprir os requisitos estabelecidos na IS nº 91-002.

2.3.1.1.3 Área de inspeção de Procedimentos

A inspeção de Procedimentos visa confirmar a execução dos procedimentos constantes nos manuais e programas existentes a bordo, ou ainda que tenham sido estabelecidos pelo operador da aeronave. (ANAC, 2021b)

Os procedimentos de planejamento de voo são especialmente facilitados pela adoção de *tablets*, haja vista a existência de aplicativos dedicados as mais diversas funções necessárias ao planejamento de voo, como aplicativos meteorológicos, aplicativos de cálculo de peso e balanceamento e de desempenho, além da consulta à NOTAMs e aplicativos de preenchimento e envio de planos de voo.

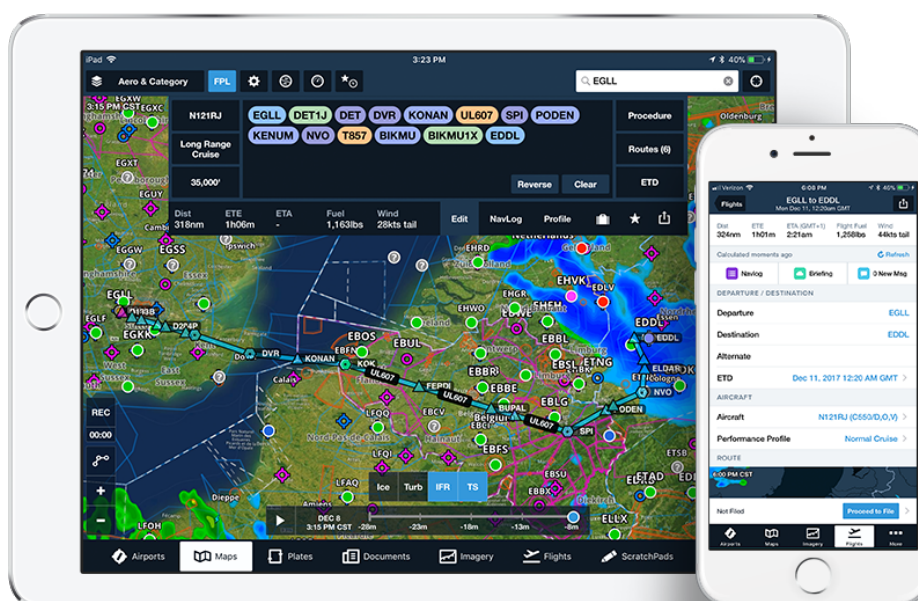
2.3.2 Procedimentos operacionais

Para que o uso de *tablets* no cockpit cumpra sua função de ferramenta de auxílio ao tripulante é necessário que alguns pontos sejam frisados. A responsabilidade quanto à decisão de usar *tablets* no cockpit recai sobre o operador e o piloto em comando da aeronave. Os tripulantes continuam obrigados a portar as respectivas CHTs, hoje, por iniciativa do programa Voo Simples, integradas ao aplicativo gov.br, desenvolvido pelo Governo Federal. Recomenda-se que o *tablet* seja de uso exclusivo para as atividades relativas ao voo, e que tenha, no mínimo, 7,9

polegadas de tamanho de tela. Há a exigência da existência de *backup* de todas as informações, recomenda-se o uso de outro *tablet* com as mesmas informações.

Dentre as recomendações de aplicativos, um dos mais completos é o americano Foreflight, que possui ferramentas capazes de realizar o planejamento do voo, auxiliando na escolha de rotas otimizadas, integração com dados meteorológicos, de área e de aeródromo.

Figura 1 – Planejamento de Voo no aplicativo Foreflight



Fonte: Foreflight (2021)

Disponibiliza acesso, pago e opcional, a cartas aeronáuticas, georeferenciadas, disponibilizadas pela Jeppesen, tradicional provedora mundial de cartas e dados aeronáuticos.

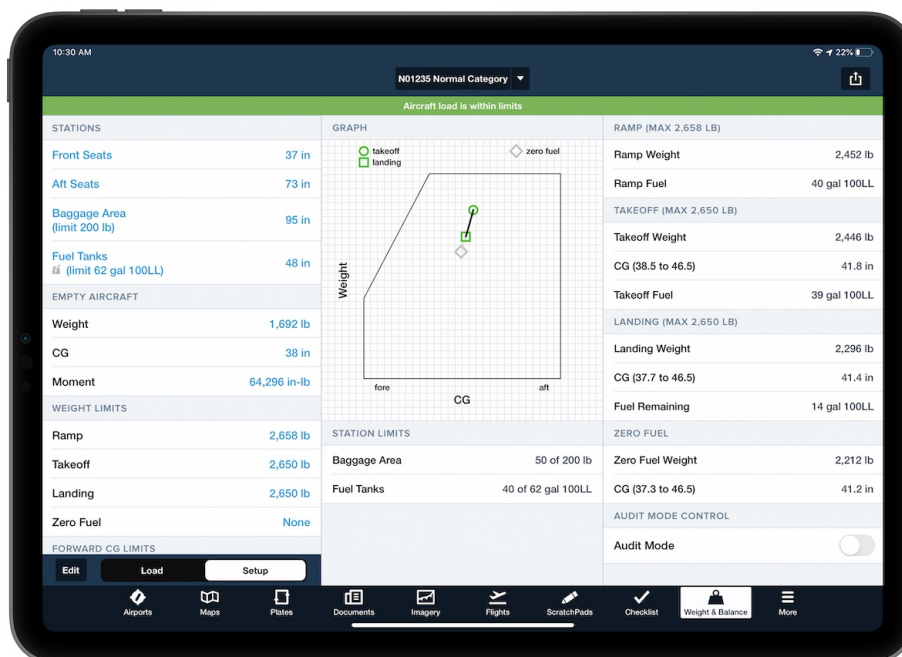
Figura 2 – Carta Jeppesen geo-referenciada no aplicativo Foreflight



Fonte: Foreflight (2021)

Permite a realização de cálculos de peso e balanceamento customizados para aeronaves específicas.

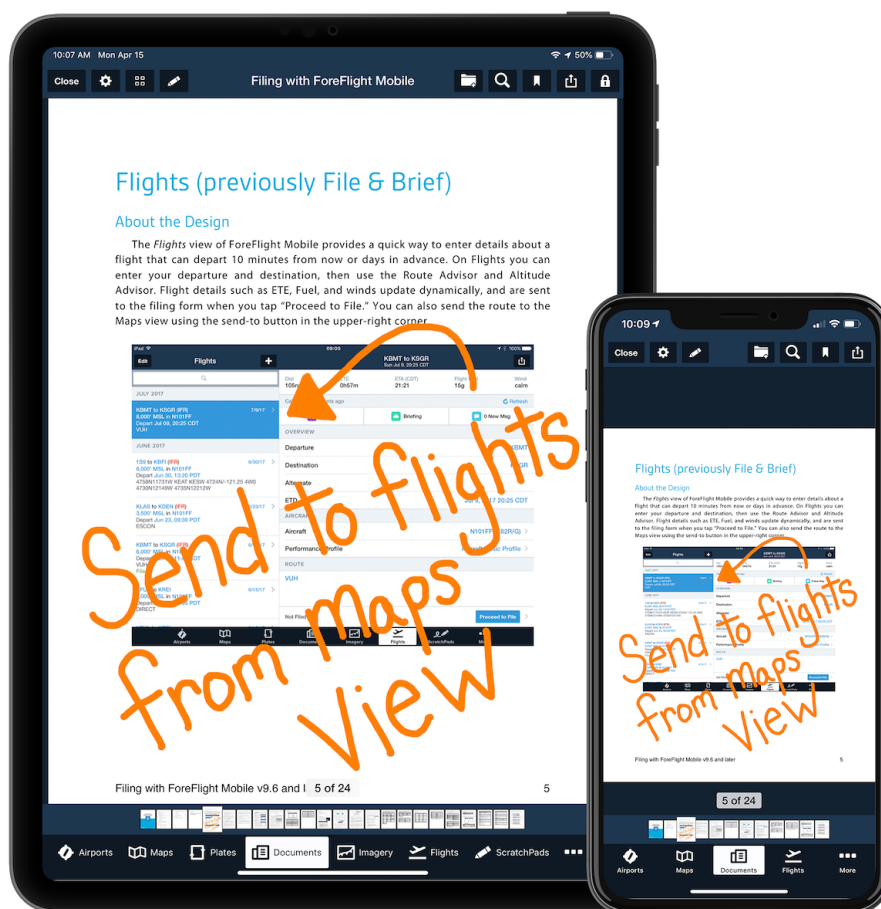
Figura 3 – Peso e balanceamento realizados no aplicativo Foreflight



Fonte: Foreflight (2021)

Contando com gerenciador de documentos e capacidade de sincronização entre dispositivos através da computação em nuvem, é capaz de prover, sozinho, quase a totalidade das necessidades e requisitos operacionais e legais no uso de *tablets* no *cockpit* das operações regidas pelo RBAC 91. (FOREFLIGHT, 2021)

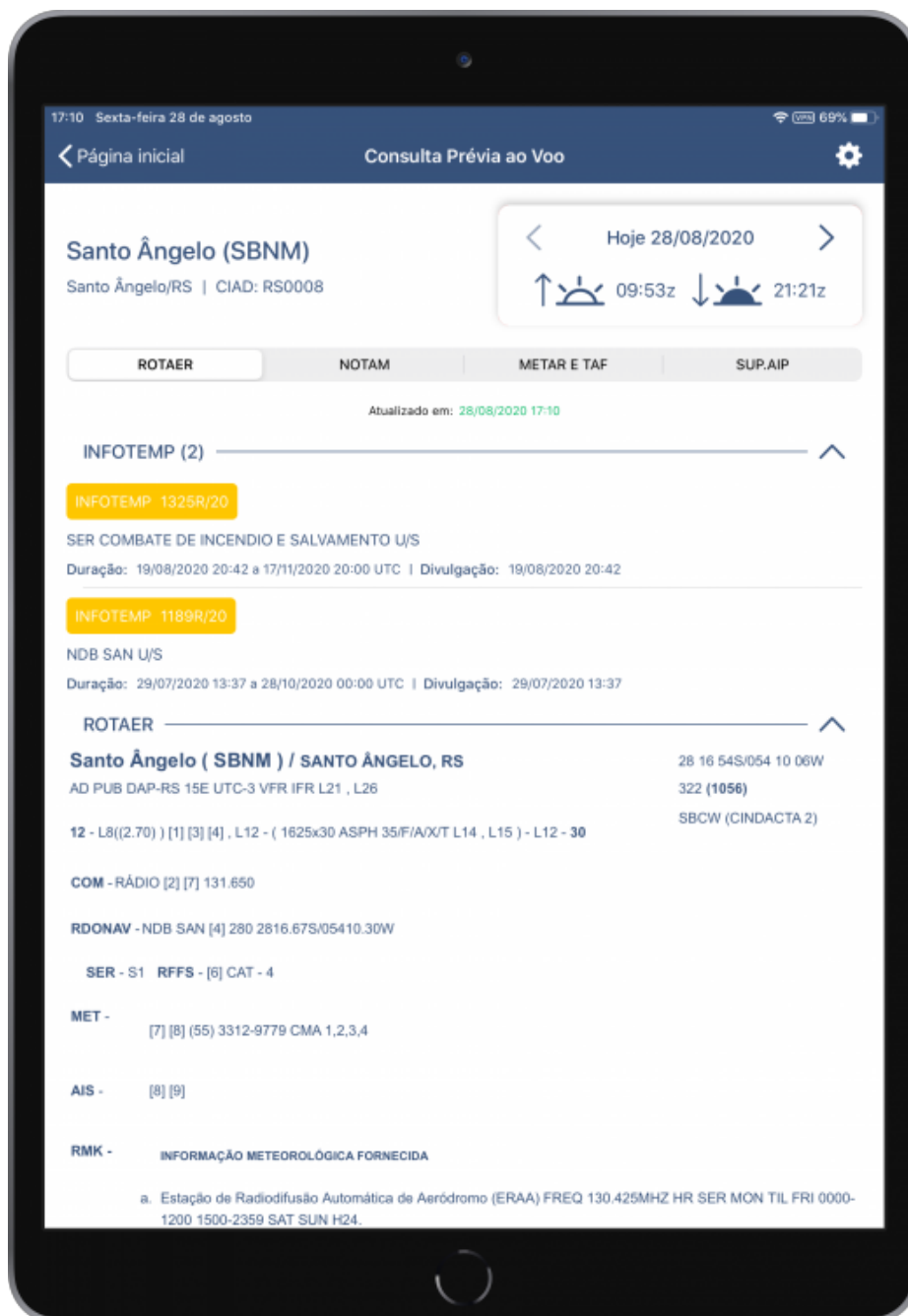
Figura 4 – Gerenciador de documentos Foreflight



Fonte: Foreflight (2021)

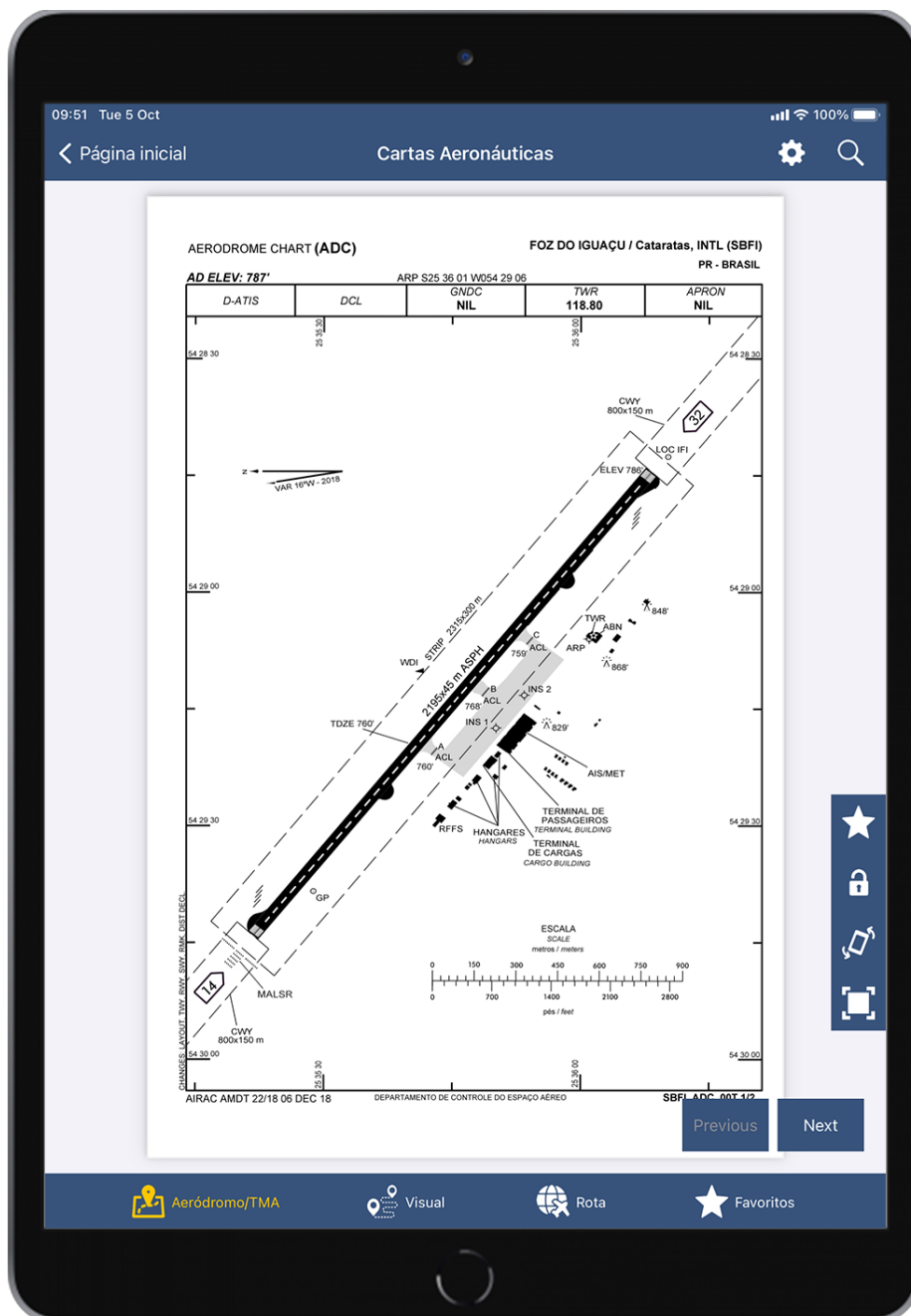
Outro aplicativo que disponibiliza informações importantes tanto para o planejamento quanto para o voo em si é o FPL BR – EFB, desenvolvido pelo Governo Federal (DECEA), prove acesso às informações aeronáuticas oficiais, como ROTAER, AIP, NOTAMs, METAR e TAF, além de cartas de aeródromo, rota e visuais. Ainda que, ao contrário do Foreflight, forneça somente informações estáticas, reproduções da informação em papel, estas são gratuitas.

Figura 5 – Consulta prévia ao voo FPL BR – EFB



Fonte: DECEA (2021)

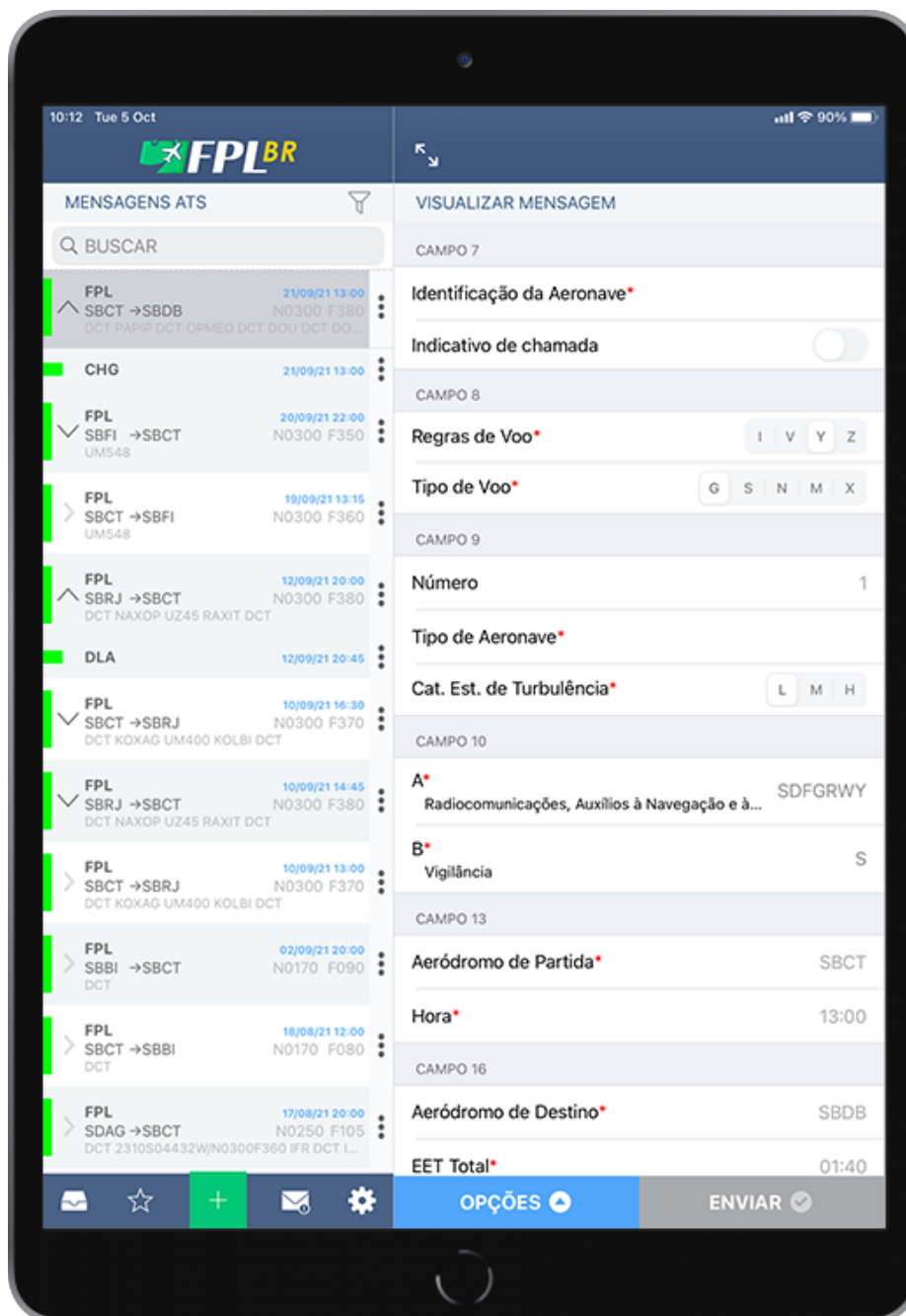
Figura 6 – Carta aeronáutica no aplicativo FPL BR – EFB



Fonte: DECEA (2021)

Outro aplicativo desenvolvido pelo Governo Federal (DECEA) que facilita o trabalho dos tripulantes é o FPL BR, que permite que planos de voo sejam enviados e gerenciados pela internet, diminuindo a necessidade de contato telefônico ou presencial com as salas AIS.

Figura 7 – Planos de Voo no aplicativo FPL BR



Fonte: DECEA (2021)

O uso combinado dos aplicativos Foreflight, FPL BR – EFB e FPL BR, devidamente atualizados, em um *tablet* de, no mínimo, 7,9 polegadas, com bateria suficiente para o voo, cumprido o requisito de *backup*, é capaz de suprir todas as exigências legais e operacionais do uso de *tablets* no cockpit.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O lançamento do primeiro *smartphone*, em 2007, mudou para sempre a maneira como as pessoas interagem com a tecnologia e, de maneira surpreendente, com as outras pessoas. Em 2010, mais uma revolução, agora diminuindo as limitações físicas da tela e abrindo uma nova frente na utilização da tecnologia, estava lançado o primeiro *tablet*.

Logo surgiram as primeiras aplicações voltadas a aviação, resolvendo problemas antes complexos, com o toque dos dedos. Hoje é possível levar vários manuais, com milhares de páginas, toda a legislação pertinente à operação e inúmeras informações relacionadas ao voo em apenas um *tablet*.

A adoção do uso de *EFBs* na aviação geral, porém, não surge espontaneamente, surge mais como um processo, desencadeado pelos grandes operadores, principalmente regidos pela FAR 121, que serve de base para nosso RBAC 121 (Operações de transporte aéreo público). Estes operadores percebem a necessidade e a oportunidade do uso de ferramentas capazes de auxiliar os pilotos no *cockpit*, porém, é somente com o surgimento dos *tablets* que essas ferramentas se tornam viáveis na aviação geral.

O surgimento das *EFBs* tem início nos Estados Unidos, segundo Techau (2018, p. 22), no início dos anos 1990, sendo a pioneira em seu desenvolvimento a empresa FEDEX. Os pilotos tinham a disposição o que era chamado de: Computador *Laptop* de Performance de Aeroporto (APLC), utilizado para calcular dados relacionados à performance da aeronave.

A motivação para o desenvolvimento dos primeiros *EFBs* era acelerar e simplificar a obtenção de dados relativos à operação, além de diminuir a carga de trabalho necessária para o cálculo manual dos dados. Já naquela época se percebia o ganho potencial em se reduzir o peso dos manuais em papel a bordo.

A Boeing também foi inovadora ao instalar, em 2003, nos seus Boeing 777, o *Airport Moving Map* (AMM) (PSCHIERER *et al.*, 2011 *apud* TECHAU, 2018), capaz de efetuar cálculos de performance, mostrar cartas aeronáuticas e documentos digitais, além de exibir vídeos de câmeras de vigilância instaladas nas aeronaves (ALLEN, 2003, p. 17-19 *apud* TECHAU, 2018).

O anúncio do primeiro *iPad* aconteceu no dia 27 de fevereiro de 2010, pelo CEO da Apple, Steve Jobs, em São Francisco, segundo ele “O *iPad* cria e define toda

uma nova categoria de aparelhos que vão conectar os usuários com seus aplicativos e conteúdos de um modo mais íntimo, intuitivo e divertido como nunca”. (JOBS *apud* WAKKA, 2020)

Segundo Barstow (2012 *apud* TECHAU, 2018, p. 24), em pesquisa realizada pela *newsletter Aviation eBrief* da *Aircraft Owners and Pilots Association* (AOPA), apenas 18 meses após o lançamento do *iPad*, 53% dos leitores da *newsletter* já utilizavam seus *iPads* no *cockpit*.

Techau (2018) observa também que, conforme a tecnologia evolui e a capacidade computacional do dispositivo é aumentada, os próprios aplicativos passam a evoluir.

Steve Jobs estava totalmente certo em sua previsão, o *iPad* revolucionou a maneira como os usuários interagem com seus conteúdos, e abriu novas frentes no uso de aplicativos, em todos os setores, tendo um grande impacto na indústria da aviação.

Conforme observado por Daly (2009 *apud* TECHAU, 2018, p. 24–25), o uso das *EFBs* para tarefas como controle de carga das aeronaves, jornada de trabalho das tripulações, compra e consumo de combustível, além de controle de manutenção, ocasionaria a redução de outros custos para as linhas aéreas.

Com o passar do tempo esta observação se prova verdadeira, na empresa Azul Linhas Aéreas foi criado o programa *Paperless On Board*. O programa busca reduzir o peso em papel transportado em até 79 kg por aeronave. Além da economia de combustível, os gastos adicionais com cópias, encadernações e capas de manuais, agora desnecessários, levaram a uma economia de R\$ 2 milhões por ano, para a frota de Airbus A320. A American Airlines completou em julho de 2021, um milhão de voos utilizando *EFBs*, reduzindo em cerca de 16 quilos o peso da mala de mão de cada piloto, possibilitando uma economia de US\$ 2,5 milhões anuais (R\$ 12,7 milhões). (SACONI, 2021).

Economia considerável, ainda mais expressiva dado o baixo investimento em equipamento, comparado aos primeiros *EFBs* disponíveis comercialmente. O primeiro *EFB* disponível no mercado (COTS) custava US\$ 4,700, uma década depois o *iPad*, com capacidade computacional superior e pesando pouco mais da metade do peso, custava US\$ 929, o modelo topo de linha.

Tabela 1 – Comparativo *EFB* FG-3500 vs iPad

	Alt. cm	Larg. cm	Prof. cm	Peso gramas	Tamanho Tela polegadas	Resolução pixels	Preço US\$
FG-3500	24	16	2,8	1.200	8,4	SVGA (800 x 600)	4,700 modelo de entrada
iPad	24	18,5	1	650	9,7	Retina (2048 x 1536)	929 Topo de linha

Fonte: OHME (2014, p. 4)

Outra característica importante em favor do uso de *EFBs* é a facilidade com que as informações são mantidas atualizadas.

Comparadas às cartas em papel, as cartas eletrônicas são muito mais fáceis e rápidas de se atualizar. “Com um toque todo um *database* entra na fila para *download*, e normalmente estará atualizado em questão de minutos”. (BABB, 2017).

A evolução da tecnologia proporcionou aos responsáveis pelos aplicativos a possibilidade de atualizações automáticas, com o uso da capacidade *data push*¹. (OHME, 2014)

Postas várias vantagens a respeito do uso dos *EFBs* na aviação em geral, o que mais afetaria a decisão de usar *EFBs* na aviação geral? A pesquisa de Techau (2018) nos aponta algumas respostas, ela sugere que os pilotos que percebem um preço justo e um bom retorno sobre o dinheiro investido tendem a utilizar *EFBs* em suas operações. Diz ainda, que conforme os pilotos ganham experiência no uso das *EFBs*, percebem o uso mais fácil e passam a acreditar ter um valor maior sobre o custo de aquisição e uso. Sugere que aumentar a exposição dos pilotos às *EFBs* ajuda a diminuir a preocupação quanto ao uso e os ajuda a justificar os custos envolvidos.

Ohme (2014, p. 22) conclui seu trabalho afirmando que a “tecnologia proporcionou ao pilotos a capacidade de aumentar sua autonomia ou carga paga, economizar dinheiro, e aumentar a consciência situacional em voo, na forma de *EFBs*.” E que os eletrônicos disponíveis no mercado e a disponibilidade de informação estendeu esta capacidade à Aviação Geral.

A evolução dos eletrônicos de consumo, com o aumento da capacidade computacional e de memória, a disponibilidade do acesso à internet e o desenvolvimento de aplicativos dedicados à aviação tornou a vida no *cockpit* muito

¹Tecnologia que permite o envio de mensagens para dispositivos conectados à internet sem que o destinatário as tenha requisitado. Como as notificações em vários aplicativos.

mais segura e eficaz, nunca as informações aeronáuticas foram tão difundidas, acessíveis e seguras quanto com a popularização dos *tablets* nos *cockpits*.

Estando focado na análise da legislação pertinente este trabalho deixa de observar as características de *hardware* e *software* e suas possíveis influências na segurança operacional.

REFERÊNCIAS

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. **Instrução Suplementar - IS nº 91-002D. Uso de informação aeronáutica em formato digital - Electronic Flight Bag (EFB)**. Brasil, 2019. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-91-002/@@display-file/arquivo_norma/IS91-002D.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. **RBAC nº 91. Requisitos Gerais de Operação para Aeronaves Civis: Emenda 03**. Brasil, 2021a. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-91-emd-03/@@display-file/arquivo_norma/RBAC91EMD03.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. **Instrução Suplementar - IS nº 00-009C. Orientações aos operadores aéreos nacionais para inspeção de rampa no território brasileiro**. Brasil, 2021b. Disponível em: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/is/is-00-009/@@display-file/arquivo_norma/IS00-009C.pdf. Acesso em: 18 jul. 2021.

ANAC, Agência Nacional de Aviação Civil. **CHT Digital está disponível no novo aplicativo gov.br**. Brasil, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2021/cht-digital-esta-disponivel-no-novo-aplicativo-gov.br>. Acesso em: 23 set. 2021.

BABB, Tyler A. Professional pilot commercial off-the-Shelf (COTS) EFB usage, policies and reliability. **International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace**, Daytona Beach, v. 4, n. 1, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15394/>. Acesso em: 18 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986**. Código Brasileiro de Aeronáutica. 1986.

BRASIL. **Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005**. Criação da Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. 2005.

FOREFLIGHT. **Foreflight Mobile**. USA, 2021. Disponível em: <https://foreflight.com/products/foreflight-mobile/>. Acesso em: 23 set. 2021.

MORETTI, Isabella. **Metodologia de Pesquisa TCC: passo a passo com**

exemplos. [s. l.], 2021.

OHME, Marty. **Use of Tablet Computers as Electronic Flight Bags in General Aviation.** in: Aviation/Aeronautics/Aerospace International Research Conference, n° 37, 2014. Disponível em: https://commons.erau.edu/aircon/2014_Challenges_Facing_our_Industry/january-17-2014/37. Acesso em: 18 jul. 2021.

SACONI, Alexandre. **Trocar papéis por tablets deixa avião 16 kg mais leve e poupa R\$ 13 milhões.** UOL. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/todos-a-bordo/2021/07/18/troca-manuais-cartas-papel-tablet-economia-aviao-saconi.htm>. Acesso em: 18 jul. 2021.

TECHAU, Troy Ernest. **General Aviation Pilot Acceptance and Adoption of Electronic Flight Bag Technology.** 2018. Dissertação - Embry-Riddle Aeronautical University, Daytona Beach, 2018. Disponível em: <https://commons.erau.edu/edt/423>. Acesso em: 18 jul. 2021.

WAKKA, Wagner. **Há 10 anos, Steve Jobs apresentava o primeiro iPad ao mundo.** Canal Tech, 2020. Disponível em: <https://canaltech.com.br/tablet/10-anos-ipad-steve-jobs-159542/>. Acesso em: 12 ago. 2021.