



## RELATÓRIO DE AIR Nº 1/2021/GTNO-GNOS/GNOS/SPO

### 1. SUMÁRIO EXECUTIVO

1.1. A quantidade de fatalidades decorrentes dos acidentes por perda de controle em voo (*LOC-I - Loss of control in flight*) envolvendo aeronaves de transporte aéreo comercial levou várias organizações a revisar as práticas de treinamento atuais e várias iniciativas que buscaram reduzir o número de tais eventos. Comitês e forças-tarefa foram formados para estudar as tendências da indústria, avanços na tecnologia de simulação, requisitos de treinamento, projeto de equipamentos de aeronaves e desempenho humano.

1.2. Depois de diversas iniciativas no âmbito do FAA e da EASA, que datam desde 2008, para o estudo dos programas de treinamento dos pilotos e meios de se evitar os acidentes do tipo LOC-I, a Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO, na sigla em inglês) publicou em 2014 as alterações nos Anexos 1 (Licenças) e 6 (Operações), as quais estabeleceram as SARP relativas ao *Upset Prevention and Recovery Training - UPRT*.

1.3. Atualmente, a ANAC não requer treinamento de solo e de voo para a prevenção e a recuperação da perda de controle da aeronave (UPRT). Esta proposta de emenda ao Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 121 (RBAC 121) propõe a introdução de requisitos UPRT no programa de treinamento dos pilotos 121: treinamento de diferenças, treinamento de solo e de voo iniciais, de transição e de elevação de nível e treinamento periódico.

1.4. Esta proposta permite o alinhamento parcial com a ICAO. A inserção dos requisitos no RBAC 121 e posterior acompanhamento da implementação pelos operadores aéreos é condição necessária mas não suficiente para o alinhamento com as SARP elencadas no Anexo 6. Esta proposta não inclui requisitos para os pilotos dos operadores aéreos regulados pelo RBAC 135. Da mesma forma, não trata da proposição dos requisitos de habilitações e licenças, sendo estas iniciativas pertinentes a outra superintendência, a Superintendência de Pessoal da Aviação Civil (SPL), para análise das recomendações da ICAO para o Anexo 1. Sendo assim, a atual proposta de emenda ao RBAC 121, se constitui em um primeiro passo no processo de introdução do treinamento UPRT aos pilotos brasileiros.

1.5. O programa UPRT é complexo e exige a qualificação de instrutores em um ambiente de aprendizagem controlado e qualificado para as manobras requeridas, e posterior treinamento dos demais pilotos, que deverão ser treinados sob acompanhamento da autoridade de aviação civil. Assim, prevê-se um período de 2 anos, após publicação da emenda, para os operadores aéreos afetados estarem em conformidade.

1.6. Também é esperado que a ANAC realize treinamento de seus servidores com perfil para esse tipo de fiscalização, tanto para a análise do programa de treinamento que precisará ser aprovado, quanto para a fiscalização pertinente da sua implementação, quer seja nos treinamentos de solo quanto nos treinamentos em simuladores, visando a gestão de riscos associados a este treinamento. Previsão de um ano e meio, após publicação da emenda, para a ANAC preparar seus inspetores, devendo contudo se dar o quanto antes para facilitar o processo de conformidade dos operadores aéreos 121.

1.7. A ANAC deve preparar uma Instrução Suplementar (IS) de UPRT, sendo sugerida por base a *Circular de Asesoramiento (CA) 121-003- Aprobación de la Instrucción Para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control de la Aeronave (UPRT) para Tripulaciones de Vuelo*, do SRVSOP.

1.8. Esta emenda insere uma alteração, por oportunidade, na seção 121.412 do parágrafo (b) (4), para acerto de uma referência que está incorreta, referendando os examinadores credenciados em vez dos instrutores de voo (correto).

### 2. INTRODUÇÃO

2.1. **Contextualização sobre a regulamentação do treinamento de prevenção e recuperação do controle em voo.**

2.1.1. A 40ª Sessão da Assembleia da ICAO ocorrida em Montreal de 24 de setembro a 4 de outubro de 2019, concordou com a resolução A40-1: planejamento global da ICAO para segurança e navegação aérea, endossando a edição 2020-2022 do Plano de Segurança da Aviação Global (GASP, Doc 10004). O objetivo do GASP é reduzir continuamente as fatalidades e o risco de fatalidades. Para isso, ele apresenta cinco categorias de ocorrência de alto risco (HRCs) que todos os Estados precisam abordar, a saber: voo controlado contra o terreno (CFIT), **perda de controle em voo (LOC-I)**, excursão de pista (RE), incursão na pista (RI) e colisão no ar (MAC). Por meio do GASP, a OACI fornece iniciativas de melhoria de segurança (SEIs) para reduzir continuamente os riscos de segurança operacional e implementar atividades de gerenciamento de risco de segurança regionais e industriais para atender aos HRCs. O Treinamento de prevenção e recuperação de perda de controle em voo (UPRT) atualmente compõe as práticas e recomendações (SARPs) da OACI, sendo o treinamento considerado necessário para reduzir a ocorrência dos acidentes tipo LOC-I.

2.1.2. Antes mesmo da 40ª Sessão da Assembleia da ICAO, os acidentes do tipo LOC-I já movimentavam grupos de especialistas em painéis de discussão visando o aumento da segurança operacional. Como exemplo, apresentamos dois Grupos de Trabalho (WG) específicos sobre esse tema: o Treinamento de Prevenção e Recuperação de Perda de Controle (LOCART, na sigla em inglês) e o Comitê Internacional para Treinamento de Aviação em Envelopes Estendidos (ICATEE, na sigla em inglês), os quais revisaram vários meios e soluções para mitigar LOC-I.

2.1.3. A FAA juntamente com a *European Aviation Safety Agency* (EASA), apoiados pela ICAO decidiram unir esforços para identificar e estabelecer uma abordagem aceitável para eliminar tais ocorrências. A ICAO patrocinou sete reuniões em 2012, durante as quais as autoridades da aviação civil e especialistas no assunto foram incentivados a participar de discussões específicas. Além disso, como uma série de iniciativas estavam em andamento simultaneamente para reduzir o número de eventos de perda de controle em voo (LOC-I), a ICAO trouxe muitos dos grupos envolvidos com esses esforços nas discussões subsequentes sob o que ficou conhecido como o iniciativa de prevenção de perda de controle e treinamento de recuperação (LOCART).

2.1.4. O LOCART reuniu dentre os especialistas os técnicos do Comitê de Regulamentação da Aviação da FAA (ARC, na sigla em inglês). O ARC foi um fórum de discussão da comunidade aeronáutica e do FAA voltado para a melhoria da qualificação e da capacitação dos tripulantes de voo, incluindo os despachantes de voo. As recomendações que resultaram desse comitê estão disponíveis no documento FAA - 2008 - 0677- 0049. Essas recomendações permitiram ao FAA a proposição de novas regras de treinamento em 12/01/2009 (74 FR 1280), que colimadas com o acidente da Colgan Air em 12/02/2009, onde o *National Transportation Safety Board* (NTSB) determinou que a causa provável deste acidente foi a resposta inadequada do piloto em comando (PIC) à ativação do *stick shaker*, o que levou a um estol aerodinâmico, evento no qual não houve sobreviventes e que levou o congresso americano a promulgar a lei 111.216. Essa lei exigiu do FAA, no parágrafo 208, a formulação de regras para garantir que todos os membros da tripulação de voo recebam treinamento de solo e de voo para reconhecer e evitar estol, se recuperar de estol e reconhecer e evitar os estados indesejados (*airplane upset*), bem como as técnicas adequadas para se recuperar dessa situação anormal (*Federal Register*, 2013, p. 67801). O LOCART forneceu recomendações à ICAO nesse sentido.

2.1.5. O ICATEE foi iniciado pelo Grupo de Simulação de Voo da *Royal Aeronautical Society* (RAeS) em junho de 2009 com a tarefa de entregar uma estratégia de longo prazo para reduzir a taxa de acidentes e incidentes LOC-I por meio de UPRT aprimorado. A EASA também participou do ICATEE. O resultado do trabalho realizado por ambos os grupos de trabalho foi compartilhado com a comunidade internacional da aviação. Em geral, as duas forças-tarefas (*working groups*) recomendam uma abordagem integrada reforçada ao longo da carreira de um piloto. As recomendações cobrem o licenciamento inicial e os requisitos de treinamento do operador (*EASA, Opinion No 06-2017*).

2.1.6. Em 2014 a ICAO publica emendas nos Anexos 1 e 6, incorporando as SARPs relativas ao UPRT, visando mitigar LOC-I. Conforme a Nota Técnica 186/2017/GNOS/GTNO/GNOS/SPO (SEI [1324255](#)), de 07/12/2017, a ICAO "alterou seus anexos 1 e 6, o doc 9868 (*Procedures for Air Navigation services - Training*), que trata, dentre outros assuntos ligados a treinamento, de procedimentos para UPRT, o doc 9625 (*Manual of Criteria for the Qualification of Flight Simulation Training Devices*), que inclui um guia para aprovação de FSTD (*flight simulation training device*) para UPRT, e emitiu o doc 10011 (*Manual on Aeroplane Upset Prevention and Recovery Training*)..." Salientemos ainda as seguintes ações de cunho regulatório no âmbito da ICAO (a numeração abaixo é decorrente da ordem dada na NT de referência - 186):

6.4.1 ICAO, Anexo 1: desde 13/11/2014, conforme a emenda 172, UPRT é requerido nos seguintes casos:

6.4.1.1 emissão de licença de piloto de tripulação múltipla, sendo requerido nesse caso o treinamento UPRT em avião e FSTD;

6.4.1.2. emissão de habilitação de tipo da categoria avião, sendo requerido aqui treinamento UPRT em FSTD;

6.4.2 o Anexo 1 também recomenda o treinamento de UPRT para emissão de licença de piloto comercial, sendo ressaltado pelo representante da ICAO Montreal, Sr Henry Defalque, que a ICAO deseja fortemente que os Estados requeiram esse treinamento para pilotos comerciais e que o mesmo deverá tornar-se requisito em futuro próximo; esse treinamento é previsto ser realizado em avião;

6.4.3 ICAO, Anexo 6, Parte 1 (operação comercial de aviões): requer, desde 13/11/14, conforme emenda 38, o treinamento UPRT para tripulação de voo nos treinamentos iniciais e periódicos;

6.4.4 ICAO, SRVSOP: os requisitos para UPRT já constam nos LAR 61, 121, 135 e 142, entretanto falta o desenvolvimento dos meios de atendimento, cujo início desenvolvimento está previsto para o início do próximo ano.

2.1.7. A perda de controle da aeronave (*airplane upset*) é uma condição na qual, acidentalmente, o avião excede os parâmetros de voo experimentados durante o voo normal, de forma não intencional. Aeronaves em situação upset que não seja corrigida em tempo hábil pode levar ao acidente LOC-I. Os requisitos de treinamento propostos visam fornecer aos pilotos competências para prevenir tais problemas ou para se recuperar deles em segurança. Citando a *Notice of Proposed Amendment (NPA 2015-13 - Loss of control prevention and recovery training)* da EASA, esse requisito de treinamento:

(...) é visto como um passo importante para aumentar a resiliência de um piloto comercial aos aspectos psicológicos e fisiológicos frequentemente associados a condições adversas, e para fornecer-lhes uma capacidade aprimorada não apenas de superar esses aspectos do fator humano, mas também de aplicar estratégias de recuperação adequadas para retornar o avião para um vôo seguro.

2.1.8. De acordo com o Doc-10011 , a análise dos dados de acidentes LOC-I indicou que os fatores contribuintes podem ser categorizados como induzidos pelo sistema da aeronave, induzidos pelo ambiente, induzidos pelo piloto/ser humano ou qualquer combinação destes três elementos. Destes, os acidentes induzidos pelo piloto representaram a causa mais frequentemente identificada do evento em questão, principalmente devido a um ou mais dos seguintes motivos:

- I - aplicação de procedimentos inadequados, incluindo entradas inadequadas nos controles de voo;
- II - desorientação espacial de um ou mais membros da tripulação de voo;
- III - falha no gerenciamento de energia da aeronave;
- IV - distração de um ou mais membros da tripulação de voo; ou
- V - instrução inadequada.

2.1.9. O mesmo documento salienta que existem muitos registros de incidentes de perda de controle da aeronave onde a tripulação recuperou o estado desejado da aeronave e diversos outros em que puderam evitar a perda de controle tempestivamente.

"O fator determinante para a recuperação para um estado seguro na maioria desses incidentes foi a análise precisa da ocorrência pela tripulação de voo e a aplicação oportuna e correta de técnicas preventivas / de recuperação, ou a estabilidade inerente do avião combinada com seu sistema de proteção de envelope que forneceu uma medida de tempo adicional, ou uma entrada do sistema de voo automático que diminuiu a gravidade do incidente." (Tradução nossa, p. 1-2).

2.1.10. Para melhor entendimento vamos ver a definição de *Aeroplane upset* contida no Doc 10011 da ICAO:

*An airplane in flight unintentionally exceeding the parameters normally experienced in line operations or training, normally defined by the existence of at least one of the following parameters:*

- a) *pitch attitude greater than 25 degrees, nose up; or*
- b) *pitch attitude greater than 10 degrees, nose down; or*
- c) *bank angle greater than 45 degrees; or*
- d) *within the above parameters, but flying at airspeeds inappropriate for the conditions.*

2.1.11. Para o mesmo termo o Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional (SRVSOP) adotou o termo "*Perdida de control de la aeronave*" como equivalente na *Circular de Asesoramiento* (CA-121-003), em português o termo seria "perda de controle da aeronave".

## 2.2. **Dados de acidentes LOC-I da ICAO e da ANAC.**

2.2.1. O *Safety Report 2020*, da ICAO, está estruturado em alinhamento com a edição 2020-2022 do GASP, que fornece diretrizes estratégicas globais para melhorar a segurança da aviação. Neste documento foram identificados 3 acidentes na aviação regular, classificados como LOC-I em 2019, o que levou a óbito 195 pessoas. Como já é de conhecimento do setor aéreo, os acidentes do tipo LOC-I embora não sendo os mais frequentes, são os mais letais, mormente quando se trata de voos regulares de transporte de passageiros.

2.2.2. O Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) 2019, da ANAC, documento que tem por objetivo fornecer informações sobre as ocorrências aeronáuticas, não identificou acidentes do tipo LOC-I na aviação regular brasileira entre 2015 e 2019. Este segmento da aviação está sem acidentes com fatalidades desde o ano de 2011. O que não significa que o treinamento UPRT não deva ser requerido para os operadores 121, visto que caso ocorra um acidente LOC-I na aviação regular o risco de fatalidades é enorme, considerando-se a severidade da ocorrência. O RASO, todavia, apresenta dados sobre acidentes e incidentes graves envolvendo LOC-I em outros segmentos, como os da aviação geral, executiva, privada e de instrução. Os dados apontam a queda de 33,1% em relação ao ano de 2018, estando esse indicador abaixo da meta estabelecida no Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO). Esse resultado deveu-se principalmente ao desempenho da aviação privada e da agrícola, que reduziram o número de eventos em 37,5% e 50%, respectivamente. Importante esclarecer que apesar da redução conquistada pelos setores, os acidentes do tipo LOC-I ainda foram os mais frequentes na aviação agrícola (19,91% de 2015 a 2019). Na aviação privada e executiva essa categoria de acidentes respondeu por 11,71% dos acidentes no mesmo período, e na aviação de instrução respondeu por 10,10% dos acidentes. LOC-I responde pelo maior número de fatalidades na aviação brasileira.

## 2.3. **Consulta da proposta de emenda ao RBAC 121 para os setores internos da agência.**

2.3.1. Esse processo, SEI 00058.025261/2018-12, apresenta uma proposta de emenda ao RBAC 121 para a implantação do treinamento UPRT, emenda essa que atende parcialmente ao item 6.4.3 da NT 186, citada acima nessa introdução, inserindo requisitos de treinamento inicial e periódico para os tripulantes de voo de operadores regidos pelo RBAC nº 121. O atendimento é parcial uma vez que, no momento, não está sendo proposta emenda similar ao RBAC nº 135. Sobre isso a NT 21/2019/GNOS/GTNO/GNOS/SPO (SEI [2689180](#)), contida nos autos desse processo, faz a seguinte referência:

5.2 Devido ao fato da implantação do UPRT envolver também os regulamentos RBAC 61 e 135, além do 121, conseqüentemente uma grande quantidade de entes regulados, optou-se pela proposta de fazê-lo em etapas, começando pelo RBAC 121, nos termos e conforme cronograma constante da Nota Técnica 7 acima referida, cuja atividade inicial é a emenda a esse regulamento, conforme considerações abaixo.

2.3.2. Os autos do processo apresentam as consultas internas aos setores afetados, hoje divididos entre SPO e SPL, após a reestruturação da agência ocorrida em outubro de 2020 (à época da consulta todos os setores estavam na SPO). Devido ao tempo que se passou desde o início do processo e à reestruturação da agência ocorrida no final de 2020, é recomendado reenvio para a SPL, para ciência e ações oportunas. Atualmente os setores consultados estão assim divididos, a GCTA/SPO e CCTAC e CSIM/SPL, os quais se manifestaram nos autos, conforme segue:

2.3.2.1. A Coordenação de Simuladores (CSIM) propôs nos autos ([2847916](#)) acerca da proposta de emenda do RBAC 121 para implantação do treinamento UPRT, conforme abaixo:

Alterar a definição constante na Seção 121.400, Item (12), segregando os conceitos de qualificação e validação de FSTD, para melhor entendimento. Sugestão de texto:

(xx) Qualificação de simulador de voo ou de dispositivo de treinamento de voo: estabelecimento pela ANAC de um determinado nível de qualificação, o qual determina a semelhança entre o equipamento simulado e a aeronave real.

(xx) Validação de simulador de voo ou de dispositivo de treinamento de voo: reconhecimento pela ANAC de uma qualificação concedida por um outro país.

2.3.2.2. A Coordenação de Centros de Treinamento (CCTAC) considerou oportuna ([2724773](#)) a proposta sugerida nos autos, ficando a seção 121.400 conforme abaixo:

(12) qualificação de simulador de avião ou outro dispositivo de treinamento: estabelecimento pela ANAC de um determinado nível de qualificação, o qual determina a semelhança entre o equipamento simulado e a aeronave real.

(13) validação de simulador de voo ou de dispositivo de treinamento de voo: reconhecimento pela ANAC de uma qualificação concedida por um outro país.

(14) aprovação de simulador de avião ou outro dispositivo de treinamento: aprovação para que um operador utilize tais equipamentos previamente qualificados ou validados pela ANAC.

2.3.2.3. A Gerência de Operações de Empresa de Transporte Aéreo (GCTA) se manifestou de forma detalhada ([3407043](#)) e todas as considerações foram analisadas pelo especialista no tema, na Nota Técnica Nº 110/2019/GNOS/GTNO/GNOS/SPO ([3789260](#)), embora extensa a análise, segue a cópia da subseção 6.2 da referida NT.

"6.2.1. Com relação ao parágrafo (a) da manifestação, que tratou da falta de estabelecimento de carga horária e currículo mínimo para o treinamento proposto, acrescenta-se o seguinte:

1. No anexo 6 da OACI não consta o currículo para UPRT, constando apenas no doc 10011 (Manual on Aeroplane Upset Prevention and Recovery Training), sendo, por isso, recomendado que, além dos motivos já elencados na NT acima referida, inclusive como está previsto no SRVSOP (Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional), seja tratado por meio de IS - Instrução Suplementar. Já há uma *Circular de Asesoramiento* (CA) desenvolvida pelo SRVSOP, que deverá ser usada como base para elaboração da IS.

2. Também no SRVSOP já está disponível um capítulo do MIO (Manual do Inspeção de Operações) com orientação para aprovação dos programas UPRT, baseado na CA. A proposta é que a ANAC baseie seu MPR (Manual de Procedimentos) para análise dos programas UPRT naquele capítulo.

3. Em se tratando de carga horária, considera-se o seguinte:

i. tanto o SRVSOP quanto a FAA (*Federal Aviation Administration* dos EUA) não adotaram carga horária específica para o UPRT;

ii. o RBAC 121 se refere a quantidade de horas mínimas para o PTO como um todo; e

iii. a inclusão do UPRT não implica necessariamente em acréscimo de horas, visto que os operadores já podem ter vários dos elementos UPRT em seus programas atuais.

4. Por esses motivos, recomenda-se que não se inclua o currículo e a carga horária como requisito.

6.2.2. No parágrafo (b) sugeriu-se que se utilize expediente semelhante ao adotado pela FAA em seu FAR 121, que criou a seção 121.423 (*Pilot: Extended Envelope Training*), onde incluiu-se o UPRT. Apesar da indiscutível importância do alinhamento, podem-se acrescentar os seguintes pontos:

1. As manobras previstas em FAR 121.423 (b) (1) e (2) e (c) já estão incluídas no UPRT na abordagem da OACI, de acordo com seu doc 10011, e constam da CA do SRVSOP acima referida.

2. Já os parágrafos (b) (3) e (5) estão fora do contexto do UPRT.

3. Tais aspectos resultariam em uma seção que apenas incluiria, pelo menos no momento, o UPRT, levando também a que não houvesse o alinhamento pretendido.

4. Por outro lado não se sabe o porquê da FAA ter adotado essa solução. Não há tratamento semelhante pela OACI ou pelo SRVSOP. Na OACI, em relação ao UPRT, o termo envelope é usado em relação a limitações de simuladores em operarem adequadamente em certas faixas do envelope de voo; tais limitações encontram-se, em grande parte, resolvidas no momento, levando a que os treinamentos que utilizem essas faixas sejam apenas novos treinamentos utilizando-se de simuladores; assim, não parece adequado criar uma seção no regulamento operacional relacionado a esse termo.

5. Por esses motivos, recomenda-se que não se adote o expediente usado pela FAA.

6.2.3. Foi adotada a proposta do parágrafo (c), de mencionar a necessidade do UPRT nos parágrafos referidos por 121.415 (a), (b), (c), (d) e (e). Entretanto, sugere-se que se mantenha o parágrafo 121.415 (h) no tratamento do UPRT, fazendo referência ao mesmo nos parágrafos referido por aqueles parágrafos.

6.2.4. O parágrafo (d) trata de três assuntos, conforme abaixo.

6.2.4.1. Primeiro assunto: propõe que se retire a possibilidade de o treinamento de UPRT ser conduzido após a realização de outros treinamentos. A proposta foi acatada, com a supressão do texto envolvido.

6.2.4.2. Segundo assunto: inclusão do UPRT no apêndice E. Conforme examinado em 6.2.1 acima, não se recomenda detalhar o currículo UPRT, entretanto sugere-se que se altere o texto abaixo no parágrafo inicial desse apêndice, adotando procedimento semelhante àquele adotado pela FAA no apêndice E do FAR 121.

i. De: “As manobras e procedimentos requeridos pela seção 121.424 para o treinamento inicial, de transição ou de elevação de nível para pilotos estão descritos neste apêndice e no programa de treinamento para tesouras de vento em baixa altitude aprovado para o detentor de certificado. Tais manobras e procedimentos para tesouras de vento devem ser realizadas em simulador de voo especificamente aprovado para execução de tais manobras e procedimentos e”

ii. Para: “As manobras e procedimentos requeridos pela seção 121.424 para o treinamento inicial, de transição ou de elevação de nível para pilotos estão descritos neste apêndice, no programa de treinamento para tesouras de vento em baixa altitude e no programa de treinamento para prevenção e recuperação de perda de controle em voo (UPRT do nome em inglês) aprovados para o detentor de certificado. Tais manobras e procedimentos para tesouras de vento e UPRT devem ser realizadas em simulador de voo especificamente aprovado para execução de tais manobras e procedimentos.”

6.2.4.3. Ainda em relação ao parágrafo acima, observa-se que o texto seguinte ao citado não está claro e, ainda que não esteja relacionado ao UPRT, propõe-se a alteração abaixo para aproveitar a emenda e corrigir esse erro.

i. De: “ exceto para outras manobras e procedimentos que podem ser realizadas em simulador de voo com ou sem visualização, em dispositivos de treinamento aprovados em um avião estático, conforme estabelecido nas tabelas seguintes para cada manobra, cada tipo de piloto e cada tipo de treinamento.”

ii. Para: “Outras manobras e procedimentos podem ser realizadas em simulador de voo com ou sem visualização, em dispositivos de treinamento aprovados ou em um avião estático, conforme estabelecido nas tabelas seguintes para cada manobra, cada tipo de piloto e cada tipo de treinamento.”

6.2.4.3. Terceiro assunto: inclusão do UPRT no apêndice F. Conforme o doc 9868 (Procedures for Air Navigation Services, Training), Part II, Section 1, parágrafo 3.2.2, a OACI recomenda que o treinamento não envolva exames das manobras do UPRT, conforme excerto abaixo, sendo que a atual proposta de implantação segue essa recomendação.

3.3.2 To realize the full value of UPRT programmes and permit ATOs to focus their attention on ensuring that the trainee achieves the targeted proficiency requirements, CAAs should view UPRT as purely a training programme and not invoke direct testing requirements on the trainee as part of their oversight process.

6.2.5. Com relação ao parágrafo (e), que sugere o estabelecimento de uma data para início de validade dos requisitos, propõe-se o seguinte texto no parágrafo 121.515 (h) durante a fase de aprovação da emenda: "Esse requisito deverá começar a ser cumprido a partir de [substituir por data equivalente a 1 (hum) ano após a data de publicação da emenda]."

6.2.6. O Compêndio dos Elementos de Fiscalização (CEF), tratado no parágrafo (f), deverá ser atualizado após a emenda ter sua versão final definida ao final do processo. Na NT acima referida foi incluída equivocadamente uma minuta do CEF."

2.3.3. Conforme Nota Técnica 110 (SEI 3689260), relativo aos instrutores temos: "Seguindo o modelo usado tanto no LAR 121 quanto no FAR 121, não se incluiu como requisito o treinamento em UPRT específico para instrutores, visto que poderá ser abordado no meio de atendimento de requisito, dentro do contexto do programa UPRT aprovado." Mantivemos a conduta por achá-la oportuna, na Instrução Suplementar (IS) desse tema entrarão os meios de atendimento indicados pela comunidade aeronáutica especializada no UPRT.

2.3.4. A NT 110, em 6.3.3 informa uma necessidade de alteração de texto, não relacionada ao tema UPRT. A seção 121.412 do parágrafo (b) (4), faz uma referência incorreta, referendando os examinadores credenciados em vez dos instrutores de voo (correto). Sendo assim, mudando "413" por "414" a proposta de emenda insere o ajuste necessário no parágrafo, que passa a vigorar com a seguinte redação:

"(4) tenha completado, com sucesso, os aplicáveis requisitos de treinamento de 121.414, incluindo treinamento e prática de voo em avião para treinamento inicial e de transição;"

## 2.4. Proposta de emenda ao RBAC 121

2.4.1. Da análise documental contida no processo (SEI 00058.025261/2-18-12) e demais documentos citados na seção "Referências" dessa AIR, a versão atualizada da emenda ao RBAC 121 se manteve aderente

às NT do especialista anterior, menos por alguns pontos, que foram deliberados por especialistas da SPO (GTNO, GCTA, GNOS e SPO), descritos a seguir:

2.4.1.1. A mudança do nome sugerido para a tradução de UPRT (do inglês *Upset Prevention and Recovery Training*) de "treinamento para prevenção e recuperação de perda de controle em voo" para "treinamento para a prevenção e recuperação da perda de controle da aeronave", objetivando harmonizar o termo com documentos do SRVSOP (CA) 121-003- *Aprobación de la Instrucción Para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control de la Aeronave (UPRT) para Tripulaciones de Vuelo, e cap. 26 do MIO (Manual del Inspector de Operações)*.

2.4.1.2. A não inclusão da proposta pela GSIM e GCTAC (ver nesse documento seção 2.3) de inclusão dos três termos na seção 121.400, relacionados a qualificação e aprovação de simuladores, por ter sido considerado como mais pertinente a inclusão dessas definições no RBAC 60 (Requisitos para Qualificação e Uso de Dispositivos de Treinamento para Simulação de Voo), se for preciso.

2.4.1.3. Inclusão do parágrafo 121.407 (e):

(e) Um simulador aprovado sob esta seção deve ser usado no lugar do avião para satisfazer os requisitos de treinamento de voo de piloto prescritos no treinamento de UPRT estabelecido em 121.423 desta parte.

2.4.1.4. O aumento do tempo previsto de 1(hum) para 2(dois) anos para que os operadores afetados (RBAC 121) estejam conforme com esta emenda, levando-se em conta que o FAA deu um período de 5 (cinco) anos e considerando-se o amplo programa de treinamento e a necessidade de verificação da qualificação dos instrutores de forma a garantir que todas as competências estão consolidadas, antes que se inicie o treinamento dos demais pilotos do operador aéreo.

2.4.1.5. A correção sugerida no item 121.412 que faz incorretamente uma referência ao parágrafo 121.413 ao invés do 121.414 não será objeto dessa emenda ao RBAC 121 por já ter sido objeto de tratamento em outro processo (SEI 60800.019650/2010-15), em estágio mais avançado do que este.

2.4.1.6. A referência ao treinamento UPRT não ficou contido no parágrafo 121.415(h) conforme sugerido, mas em uma nova seção, a 121.423 denominada Pilotos: Treinamento para a prevenção e recuperação da perda de controle da aeronave (UPRT).

## 2.5. **Harmonização com as SARPs da ICAO**

2.5.1. De forma resumida, podemos concluir essa introdução dizendo que de um lado há uma necessidade de alinhamento com diretrizes internacionais, no caso com as SARP da ICAO; e de outro a necessidade contínua de melhoria da qualidade regulatória, no caso com foco da regulação técnica, visando a melhoria da capacitação dos tripulantes de empresas aéreas reguladas pelo RBAC nº 121.

2.5.2. Essa emenda ao RBAC nº 121 que requer dos operadores aéreos o treinamento dos tripulantes de voo em UPRT em seus treinamentos iniciais e periódicos deixará a ANAC parcialmente harmonizada com os requerimentos UPRT contidos no Anexo 6, e tão logo consiga realizar a mesma ação com os operadores 135 estará, em termos do Anexo 6, harmonizada com a ICAO.

## 3. **ANÁLISE E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA REGULATÓRIO**

### 3.1. **Contextualização da situação-problema e definição do problema**

3.1.1. Os acidentes por perda de controle em voo (da sigla em inglês LOC-I, *lost of control in flight*) tem baixa taxa de ocorrência na aviação comercial, mas tem alto grau de letalidade, aparecendo como a causa principal de mortes nessa indústria. Tal constatação levou a OACI a considerar como prioridade a prevenção desse tipo de acidente/incidente. Nas análises dos acidentes e incidentes LOC-I ficou claro que havia deficiências de treinamento, levando a uma situação de inexistência de um conjunto de habilidades adequadas para prevenir e recuperar o controle do avião, após o início ou perda efetiva de controle. Alguns operadores aéreos já realizam algum tipo de treinamento relacionado ao assunto, mas sem contar com uma base normativa adequada, correndo o risco de realizarem "treinamento negativo", que é uma situação em que se introduz involuntariamente informação incorreta ou conceitos inválidos em um treinamento, o que leva a uma redução ao invés de aumento da segurança operacional. Essa ameaça é citada fartamente nos grupos técnicos internacionais que estudaram esse problema, compondo inclusive alerta nos documentos publicados da ICAO sobre o tema.

3.1.2. O ato normativo proposto, qual seja a emenda ao RBAC nº 121 para requerer o UPRT, dará início à primeira fase da implantação do referido treinamento nos regulamentos da ANAC, conforme a Nota

Técnica 7/2019/GNOS/GTNO/GNOS/SPO ([2633135](#)), seção 7, especialmente nos parágrafos 7.3.1 a 7.3.10. Após finalização dos atos administrativos pertinentes, tais como consulta pública, análise das contribuições e a versão final da emenda estiver estabelecida, o CEF deverá ser atualizado. Com a emenda publicada, em sequência, deverá ser desenvolvida uma IS que orientará as empresas aéreas e centros de treinamentos (CTAC) na elaboração dos seus programas de treinamento de UPRT, para as aeronaves envolvidas e instrutores. Essa atividade de desenvolvimento da IS de UPRT contará com o suporte da circular de assessoramento (CA) de UPRT desenvolvida pelos experts do SRVSOP - *Circular de Asesoramiento (CA) 121-003 - Aprobación de la Instrucción Para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control de la Aeronave (UPRT) para Tripulaciones de Vuelo*, publicada em 2019.

3.1.3. A proposta de emenda ao RBAC nº 121, objeto dessa AIR envolve a temática de *safety*, tendo como objetivo aumentar a segurança nas operações aéreas dos operadores regidos pelo regulamento em pauta, atendendo aos objetivos da diretriz de “Regulação Técnica”, protegendo a sociedade dos efeitos adversos de circunstâncias cujos riscos ela não dispõe de meios para avaliar, assim como promovendo o serviço adequado à mesma, estimulando o aprimoramento técnico desses entes regulados. Do ponto de vista estratégico, a ação regulatória proposta tem natureza preventiva e está proposta dentro dos limites do marco legal, especificamente no que se refere à Convenção de Aviação Civil Internacional, já que propõe a adoção de padrão constante em seu Anexo 6, parte 1 (Nota Técnica 21/2019/GNOS/GTNO/GNOS/SPO, 6.1 - SEI [2689180](#)).

3.1.4. Reforçando o item anterior, além da questão de segurança operacional já circunscrita pela ICAO/ SRVSOP/FAA/EASA relativa ao LOC-I e a necessidade de treinamento UPRT, existe a questão de alinhamento regulatório nacional com os padrões e as práticas recomendadas (*Standard and Recommended Practices - SARP*) da Organização Internacional de Aviação Civil - OACI. O Brasil, por meio do Decreto 21.713, de 27 de agosto de 1946 promulga a 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. Dessa forma, o Brasil é instado a ficar alinhado com a ICAO, adotando as SARP emitidas por esse órgão ou então, devendo informar diferenças caso não venha a adotar as medidas recomendadas.

### 3.2. Identificação dos agentes afetados

3.2.1. Operadores aéreos certificados pelo RBAC 121: Os instrutores e os pilotos a serem treinados, pessoal destacado para desenvolver o programa UPRT para aprovação na ANAC, pessoal administrativo de suporte ao programa.

3.2.2. Centros de Treinamento certificados pelo RBAC 142: Pessoal responsável pelos simuladores, os quais (FSTD) devem estar capacitados para atenderem todas as manobras previstas no programa UPRT (para ver as manobras verificar a diretiva nº 2 do LAR 60). Os instrutores devem ser treinados adequadamente no programa UPRT para atenderem aos programas UPRT dos operadores aéreos 121.

3.2.3. ANAC: Os servidores da ANAC a serem treinados para avaliarem os programas de treinamento dos operadores aéreos (tanto o documento para aprovação, quanto o acompanhamento da implementação do treinamento em salas de aula e simuladores); e o pessoal destacado para o desenvolvimento e o treinamento dos inspetores nessas competências. Servidores que aprovam os simuladores para este programa de treinamento específico.

### 3.3. Delimitação da base legal de atuação da Anac

3.3.1. Art. 8º, incisos IV e X da Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005 que cria a Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC:

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;

X – regular e fiscalizar os serviços aéreos, os produtos e processos aeronáuticos, a formação e o treinamento de pessoal especializado, os serviços auxiliares, a segurança da aviação civil, a facilitação do transporte aéreo, a habilitação de tripulantes, as emissões de poluentes e o ruído aeronáutico, os sistemas de reservas, a movimentação de passageiros e carga e as demais atividades de aviação civil;

3.3.2. Art. 38º do Decreto 21.713, de 27 de agosto de 1946 que promulga a Convenção de Chicago e estabelece a Organização Internacional de Aviação Civil (OACI):

#### Diferenças entre as normas e processos internacionais

Se um Estado se vê impossibilitado de cumprir em todos os seu detalhes certas normas ou processos internacionais, ou de fazer que seus próprios regulamentos e práticas concordem por completo com as normas e processos internacionais que tenham sido objeto de emendas, ou se o Estado considerar

necessário adotar regulamentos e práticas diferentes em algum ponto dos estabelecidos por normas internacionais, informará imediatamente a Organização Internacional de Aviação Civil das diferenças existentes entre suas próprias práticas e as internacionais. Em caso de emendas a estas últimas o Estado que não fizer estas alterações nos seus regulamentos ou práticas deverá informar o Conselho dentro do período de 60 dias a contar da data em que for adotada a emenda às normas internacionais, ou indicará o que fará a esse respeito. Em tal caso o Conselho notificará imediatamente a todos os demais Estados a diferença existente entre as normas internacionais e as normas correspondentes no Estado em apreço.

#### 3.4. **Descrição dos objetivos**

3.5. A proposta de emenda ao RBAC 121 relativamente ao UPRT objetiva:

- a) dar início ao processo de harmonização com as SARP da ICAO, neste assunto; e
- b) um incremento na segurança operacional.

### 4. **IDENTIFICAÇÃO E IDEAÇÃO DE OPÇÕES DE AÇÃO**

4.1. Mapeamento da experiência internacional (focando ações relativas a parte 121).

#### 4.1.1. **FAA (*Federal Aviation Administration*).**

4.1.1.1. A FAA iniciou seu processo de 5 anos de implantação no ano de 2015, inseriu requisitos UPRT na sua parte 121 do título 14 do *Code of Federal Regulations* (14 CFR Part 121), cujo título é PART 121 — *OPERATING REQUIREMENTS: DOMESTIC, FLAG, AND SUPPLEMENTAL OPERATIONS*. A FAA publicou a *Advisory Circular* (AC) 120-111 de UPRT em 2015, tendo sido atualizada em 01 de abril de 2017 - AC 120-111 CHC 1. Os parágrafos da 14 CFR Part 121 relacionados a esta AC de UPRT são: 121.419, 121.423, 121.424 e 121.427. Todos os parágrafos se referem ao programa de treinamento dos pilotos de empresas aéreas regulares, estando contidos na subparte N (*Training Program*) desse regulamento.

4.1.1.2. A FAA conta com outras circulares que complementam a AC 120-111, tais como a AC 120-109 - *Stall Prevention and Recovery Training*, a AC 120-35 D - *Flightcrew Member Line Operational Simulations: Line-Oriented Flight Training, Special Purpose Operational Training, Line Operational Evaluation*, a AC 120-71B - *Standard Operating Procedures and Pilot Monitoring Duties for Flight Deck Crewmembers*, AC 120-51E - *Crew Resource Management Training*, entre outras objetivando o treinamento avançado de pilotos da aviação regular.

4.1.1.3. Até o momento em que se escreve este documento não se verificou requisitos de UPRT para a 14 CFR Part 135.

#### 4.1.2. **EASA (*European Union Aviation Safety Agency*).**

4.1.2.1. Conforme mencionado na Introdução (2.1) a EASA vem estudando métodos preventivos do evento tipo LOC-I há mais de 10 anos. Em paralelo com as atividades LOCART, ICATEE e ICAO, a EASA planejou a *Rulemaking Task* (RMT.0581) sobre "Treinamento de prevenção e recuperação de perda de controle" em seu Programa de Regulamentação 2016-2020. Além disso, a EASA publicou vários Boletins de Informações de Segurança (SIB) relacionados a LOC-I para preencher a lacuna até que os requisitos e disposições desenvolvidos por meio da RMT.0581 estejam em vigor. Publicou também a *Opinion No 06/2017* relacionada ao RMT.0581, direcionada à União Europeia. Esse parecer aborda detalhadamente a questão de segurança relacionada à perda de controle do avião em voo (LOC-I), focando os anexos 1 e 6 (licenças e operações). Estão ligadas a este parecer as seguintes iniciativas: diversas Recomendações de Segurança contra Acidentes (SR), Ações de segurança do Plano Europeu de Segurança da Aviação (EASP), e alteração das Normas e Práticas Recomendadas (SARP) da Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO).

4.1.2.2. O resultado normativo pode ser verificado nas publicações:

- a) FCL.745.A e AMC2 do Apêndice 3;
- b) AMC1 do Apêndice 5 (parte dos requisitos de licenças); e
- c) AMC1 ORO.FC.220&230 (voltado para operadores).

#### 4.1.3. **CASA (*Civil Aviation Safety Authority -Austrália*).**

4.1.3.1. Part 121 (Australian Air Transport Operations—Larger Aeroplanes) *Manual of Standards* 2020 (MOS):

- a) Divisão 3 - Requisitos de treinamento de conversão para a tripulação de voo. A subseção 12.15 (6) prevê que o treinamento inclua um programa de *upset preventions and recovery training*.
- b) Divisão 4 - Treinamento de voo recorrente para tripulação de voo. A subseção 12.20 (4) prevê que o treinamento de voo recorrente inclua um programa de *upset preventions and recovery training*.

4.1.3.2. Ambas as diretrizes tiveram o seu início adiado para 31 de março de 2022 e são aplicáveis para aviões certificados que tenham uma capacidade máxima de passageiros de 30 assentos ou mais. Em 23 de dezembro de 2020 a CASA publicou a *Advisory Circular* (AC 121-03 v1.0) - *Upset prevention and recovery training*. Essa circular, em sintonia com a forte base de circulares de fatores humanos que caracteriza o aparato regulatório dessa autoridade de aviação civil, relaciona o treinamento UPRT com fatores humanos e com o treinamento de CRM (*Crew Resource Management*) nos programas de treinamento dos operadores aéreos. Esta AC foi escrita para fornecer orientação sobre elementos gerais e específicos do Treinamento de Prevenção e Recuperação de Perda de Controle (UPRT) incluindo:

- a) Reconhecimento e prevenção do desenvolvimento de condições indesejáveis e de perda de controle para garantir que os pilotos são treinados nas respostas corretas de recuperação;
- b) Treinamento de instrutores sobre os usos e limitações da simulação;
- c) Treinamento acadêmico do piloto em fatores aerodinâmicos e em fatores humanos;
- d) Integração de considerações UPRT em programas de treinamento *Crew Resource Management* (CRM);
- e) Determinar se o Flight Simulator Training Device (FSTD) proposto para uso em um programa UPRT é adequado, se tais resultados de treinamento desejados são alcançados e se a transferência negativa de treinamento é evitada;
- f) A implementação de um programa UPRT de forma que ameaças conhecidas da implementação efetiva sejam removidas ou mitigadas.

#### 4.1.4. **TC (Transport Canada).**

4.1.4.1. A TC publicou uma circular de prevenção e recuperação de eventos de estol, no qual há uma seção dedicada ao *upset prevention and recovery training*, datada de 08 de novembro de 2013, AC 700-031 *Prevention and Recovery from Aeroplane Stalls*.

#### 4.1.5. **SRVSOP (Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional).**

4.1.5.1. Os requisitos para UPRT já constam nos LAR 61, 121, 135 e 142. O desenvolvimento de meios de atendimento teve início previsto para 2018, em 29 de março de 2019 o SRVSOP publicou a Circular de Asesoramiento (CA) 121-003- *Aprobación de la Instrucción Para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control de la Aeronave (UPRT) para Tripulaciones de Vuelo*. No LAR 121 as seções a que essa CA se relaciona são a 121.1520 (b) (5) e 121.1610 (a) (2) (xii), ou equivalentes. No LAR 135 a seção relacionada é a 135.1110 (b) (4) e (8), ou equivalentes. Observa-se que o SRVSOP formou um Grupo de Trabalho sobre essa temática, o qual se reuniu nos escritórios da OACI em Lima - Peru entre os dias 28 e 30 de novembro de 2017. A proposta de emenda ao RBAC 121 é decorrente dessa atividade que contou com a participação de servidor da ANAC (SEI 00058.532674/2017-60), o mesmo que assina as NT do processo em questão. Os aspectos técnicos e normativos identificados nessa reunião do SRVOP estão elencados na NT 186 (SEI [1324255](#)) contida no processo SEI 00058.450780/2017-17. Atualmente, está sendo atualizado o capítulo 26 - *Aprobación de programas de UPRT*. Este capítulo está na Parte II, do volume II do *Manual del Inspector de Operaciones SRVSOP* (MIO), e poderá ser utilizado como base para o desenvolvimento do Manual de Procedimentos (MPR) da ANAC, por apresentar um formulário de avaliação do programa de treinamento UPRT bem detalhado.

#### 4.2. **Descrição das opções de ação consideradas, incluindo a opção de "não ação" e as possíveis combinações de opções**

a) Manutenção dos requisitos atuais (não ação).

**b) Adoção de requisito UPRT no RBAC 121, para mitigar o risco inerente relativo ao não treinamento UPRT.**

c) Criação de um programa colaborativo entre ANAC e Operadores 121 para realização de *Workshops* UPRT.

d) Reforçar elementos UPRT nos treinamentos de CRM de pilotos de operadores 121

#### 4.3. Síntese das opções não consideradas e da motivação utilizada

##### 4.3.1. Manutenção dos requisitos atuais (não ação).

4.3.1.1. A simples manutenção dos requisitos atuais (não ação) deixa os tripulantes que operam segundo o RBAC 121 com seu programa de treinamento atual, no qual não há requisitos para prevenção e recuperação de perda de controle da aeronave (UPRT), aos moldes indicados pela ICAO. Após o acidente do AF 447, ocorrido em 2009, no qual todas as 228 pessoas a bordo faleceram, foi emitido um ofício pela Superintendência de Padrões Operacionais da ANAC (SPO/GCTA) às empresas que operam sob o RBAC nº 121 sobre o assunto, fato que pode contribuir para o aumento da atenção às condições anormais de voo que podem levar ao LOC-I, mas que não atende às SARP da ICAO.

##### 4.3.2. Criação de um programa colaborativo entre ANAC e Operadores 121 para realização de *Workshops* UPRT.

4.3.2.1. Essa é uma ação desejável, que traz proximidade dos atores envolvidos com as diversas especificidades desse treinamento, propiciando um entendimento ampliado da questão, porém essa ação não basta. A taxonomia revisada de Bloom e sua classificação hierárquica dos objetivos de aprendizagem pode ser uma referência que nos permite afirmar que "entender" é muito diferente de "aplicar". Um piloto que "entende" que não deve permitir que a aeronave fique com o nariz elevado mais de tantos graus não significa que tenha desenvolvido as habilidades de execução de tarefas de prevenção e de controle requeridas no treinamento recomendado (UPRT). Este conjunto de habilidades é resultado da fusão dos três domínios de aprendizagem: cognitivo, afetivo e psicomotor. Essa fusão é o que se denomina aprendizagem por competência, um conjunto de conhecimento, habilidades e atitudes necessárias ao desempenho de determinadas funções. Entender, avaliar, executar pressão adequada nos controles, monitorar apropriadamente dados diversos, avaliar aspectos técnicos, operacionais, meteorológicos e humanos, se comunicar apropriadamente, tomar decisões, recuperar a atitude desejada da aeronave, manter condição de voo controlado, fazem parte dos treinamentos regulares dos pilotos. Aulas teóricas e práticas pavimentam as competências básicas, treinamentos sistemáticos em simuladores os levam a outro patamar de competências para o transporte comercial de cargas e pessoas.

4.3.2.2. Embora não seja suficiente, o conhecimento desempenha um papel fundamental no programa UPRT. A base para evitar ou se recuperar dos estados indesejados do avião pode ser ensinada de maneira teórica. Essencial para a prevenção dessas condições de voo é o conhecimento do piloto de aerodinâmica, dinâmica de voo e princípios de *design* de avião e como estes se aplicam ao manuseio do avião e na recuperação desses estados indesejados. Igualmente essencial é uma compreensão abrangente das limitações humanas e como elas podem afetar a capacidade de um piloto de evitar, reconhecer e se recuperar dos *upsets*. Quando combinada com o treinamento prático, a teoria pode ser aprimorada e reforçada ainda mais (ICAO, Doc 10011, p.2-3).

4.3.2.3. Essa capacitação é contínua, durante toda a vida profissional do piloto. Para a finalidade UPRT os pilotos além do treinamento teórico precisam vivenciar as diferentes situações em voo simulado, para que possam desenvolver competências e resiliência, para evitar as condições de voo que podem levar ao LOC-I e para recuperar e retomar em segurança o voo controlado. De acordo com a ICAO (Doc10011), as condições de falta de controle em voo são caracterizadas quando um avião em voo excede involuntariamente os parâmetros normalmente experimentados em operações de linha ou treinamento, normalmente definidos pela existência de pelo menos um dos seguintes parâmetros:

- a) atitude de inclinação superior a 25 graus, nariz para cima; ou
- b) atitude de inclinação superior a 10 graus, nariz para baixo; ou
- c) ângulo de inclinação maior que 45 graus; ou

d) dentro dos parâmetros acima, mas voando em velocidades inadequadas para as condições.

4.3.2.4. A instrução UPRT para operadores 121 deve realizar-se em FSTD qualificado e aprovado para o treinamento pretendido, uma vez que em regra geral os simuladores apresentam limitações incompatíveis, tais como: apenas simulam o envelope de voo normal, não representando adequadamente a aeronave simulada nas condições de *full stall*, voo invertido ou zona de inversão de comandos ou não dispõem de ferramentas nas estações dos instrutores (IOS) que informem aos mesmos os comandos que foram aplicados pelos alunos, por exemplo. Portanto, para essa categoria, pilotos que operam aeronaves segundo o RBAC nº 121, essa opção não é a sugerida por ser insuficiente tanto para o alinhamento com as SARP da ICAO quanto para o desenvolvimento das competências dos pilotos em lidar com as condições anormais de voo citadas acima.

4.3.3. Reforçar elementos UPRT nos treinamentos de CRM de pilotos de operadores 121.

4.3.3.1. Conforme documento da CASA (AC121-03), o pensamento atual inclui uma definição mais ampla de "*upsets*" e usa o conceito estabelecido de estado indesejado e a consciência do piloto desse estado, independentemente da velocidade ou dos parâmetros específicos de inclinação do nariz e/ou inclinação lateral da aeronave. Anteriormente, uma proporção significativa de eventos de estados indesejáveis da aeronave (e, portanto, foco principal de UPRT) envolvia o entendimento tradicional de "*upsets*" relacionadas às condições físicas (inclinação não intencional além de +25 ou -10 graus, ângulos de inclinação maiores que 45 graus ou velocidade inadequada para as condições). O treinamento UPRT não se atentava para os motivos desses desvios, por isso o treinamento em fatores humanos se tornou fundamental para um programa UPRT de sucesso. A pesquisa da FAA (AC 120-111 Alteração 1) mostra que em muitos incidentes e acidentes de perda de controle em voo (LOC-I), o piloto de monitoramento (PM) está mais ciente do estado do avião do que o piloto voando (PF). O treinamento deve enfatizar a interação da tripulação para identificar e verbalizar qualquer divergência da trajetória de voo pretendida. Uma estratégia de intervenção progressiva é iniciada comunicando um desvio de rota de voo (alerta), sugerindo um curso de ação (defesa e afirmação) e intervindo diretamente, se necessário. Essa tática é bem conhecida dos participantes de treinamento de CRM (*Cockpit/Crew/Corporate Resource Management*), a matriz de risco x assertividade, normalmente abordada na disciplina "processos de comunicação e tomada de decisão" que trata exatamente desta estratégia de intervenção. Esse elemento curricular objetiva aumentar a confiança do piloto mais jovem na cadeia hierárquica da organização a utilizar as formas progressivas de assertividade a medida que o risco aumenta, e objetiva desenvolver a habilidade de escuta e comunicação efetiva do comandante, para buscar uma melhor coordenação dos tripulantes envolvidos com a operação da aeronave em prol da otimização da segurança operacional. Outros elementos curriculares típicos dos treinamentos de CRM dão suporte ao UPRT, tais como o gerenciamento do estresse, que inclui as considerações com o "efeito surpresa" (*startle effect*), assim como, o monitoramento e a consciência situacional, o processo de tomada de decisão e o uso da abordagem conceitual TEM (*Threat and Error Management*) no gerenciamento contínuo das ameaças e dos erros. Abaixo pode-se ver o conteúdo sugerido de fatores humanos (CRM) indicado no Doc 10011 (UPRT) da ICAO:

1. Subjects & training elements		2. Academic training	3. On-aeroplane training – CPL(A)/MPL	4. Non-type-specific FSTD training- (CPL(A)/MPL)	5. Type-specific FSTD training	6. AURTA – Revision 2 references
<b>K. Human Factors</b>						Section 2.5.5.11.10
1) Situation awareness						
i) human information processing	•	•	•	•		
ii) inattention, fixation, distraction	•	•	•	•		
iii) perceptual illusions (visual or physiological) and spatial disorientation	•	•	•	•		
iv) instrument Interpretation	•	•	•	•		
2) Startle and stress response						
i) physiological, psychological, and cognitive effects	•	•	•	•		
ii) management strategies	•	•	•	•		
4) Threat and error management (TEM)						
i) TEM framework	•	•	•	•		
ii) active monitoring, checking	•	•	•	•		
iii) fatigue management	•	•	•	•		
iv) workload management	•	•	•	•		
v) crew resource management (CRM)	•	•	•	•		

## 5. ANÁLISE DE IMPACTOS E COMPARAÇÃO DAS OPÇÕES

### 5.1. Identificação dos impactos positivos e negativos das opções de ação, incluindo a opção de "não ação" e sua tendência de evolução

#### 5.1.1. Manutenção dos requisitos atuais (não ação).

5.1.1.1. Impactos positivos: Nada fazer deixa a aviação regular em sistema de autogestão relativamente aos treinamentos UPRT iniciais e periódicos dos pilotos, o que pode ser considerado positivo para os operadores, do ponto de vista da administração. O operador aéreo gerencia se, quando e como vai oportunizar o UPRT para seus profissionais, podendo ser implementado ou não. Mesmo assim, isso traz efeitos ao sistema da aviação imprevisíveis. Do ponto de vista de economia financeira e de recursos humanos pode ser o "barato que sai caro".

5.1.1.2. Impactos negativos: Não atender ao padrão ICAO, o que deixaria a ANAC sem cumprir os padrões e recomendações da ICAO, padrões esses publicados no Anexo 6 e Doc 10011. Não atender as SARP da ICAO nesse caso, de segurança operacional, de melhoria da capacitação dos pilotos, deixa de ser uma opção devido ao elevado grau de severidade dos acidentes do tipo LOC-I, que na maioria das ocorrências trazem a óbito os ocupantes da aeronave. A aviação regular é reconhecidamente o modal de transporte mais seguro que existe, justamente por sempre buscar melhorias sistêmicas, organizacionais e individuais dos seus operadores. Esse movimento de melhoria é contínuo, à medida que novas diretrizes são propostas por experts e adotadas pela ICAO. Deixar de acompanhar esse fluxo pode afetar a credibilidade da aviação brasileira a respeito da sua capacidade de gerenciamento da segurança operacional a nível de Estado. Do ponto de vista do impacto à segurança, não alterar o RBAC 121, mantém a situação como está, no caso há mais de 10 anos sem acidentes fatais e sem acidentes LOC-1 na aviação regular. Entretanto, a filosofia de segurança de sistemas complexos não permite o relaxamento das medidas de melhoria diante de um período no qual não ocorrem acidentes.

#### 5.1.2. Adoção de requisito UPRT no RBAC 121, para mitigar o risco inerente relativo ao não treinamento UPRT.

5.1.2.1. Impactos positivos: Essa opção atende parcialmente a ICAO, quanto às mudanças requeridas no Anexo 6. A emenda ao RBAC nº 121 proposta, com a inserção de requisitos do treinamento inicial e

periódico em UPRT e requisitos relativos à qualificação dos FSTD configuram como uma primeira etapa de atendimento às SARP da ICAO. Ademais o impacto na segurança torna essa opção a mais desejável dentre as demais, uma vez que acredita-se que a exposição às diversas situações anormais do avião durante o treinamento favoreça o desenvolvimento da resiliência aos efeitos psicológicos e fisiológicos frequentemente associados às condições de perda de controle da aeronave, permitindo que os pilotos apliquem melhor as estratégias mais efetivas para a retomada do voo seguro.

5.1.2.2. Impactos negativos: Necessidade de capacitação para instrutores, examinadores, pilotos e inspetores da ANAC, cada qual para a função que desempenharão uma vez vigentes os requisitos. Preparação dos centros de treinamento nas especificidades requeridas dos seus simuladores para o UPRT. Esses aspectos estão alocados nos impactos negativos por demandarem alocação e gerenciamento de recursos, todavia, a aviação vem evoluindo assim desde o seu início, sendo pois parte da melhoria contínua.

5.1.3. Criação de um programa colaborativo entre ANAC e Operadores 121 para realização de *Workshops* UPRT.

5.1.3.1. Impactos positivos: Levar os operadores aéreos e seus pilotos (121) e servidores da ANAC a um programa que permita a discussão de aspectos do UPRT serve para aumentar a padronização de entendimentos e permitir o conhecimento das boas práticas. Essa opção pode favorecer que uma ou outra organização estabeleça seu programa UPRT por convencimento de sua necessidade, sem que haja necessidade de estabelecimento de novos requisitos regulatórios. Essa opção pode auxiliar na disseminação de elementos pertencentes ao treinamento teórico do UPRT, porém, se mal feita pode inserir informações incorretas.

5.1.3.2. Impactos negativos: A alta probabilidade de ocorrência do que se chama de "treinamento negativo", que ocorre quando se introduz involuntariamente informações incorretas ou conceitos inválidos, o que irá reduzir a segurança operacional ao invés de aumentá-la, sendo desta maneira uma ameaça à segurança. Além dessa ameaça, outra ocorre, como já foi descrito no item 4.3.3 a exposição a determinado corpo de informações não desenvolve as competências ao nível das habilidades, entender e saber algo não é o mesmo que saber fazer algo. Adicionalmente essa opção não atende aos objetivos citados em 3.5 (aumento da segurança e alinhamento com as SARP da ICAO).

5.1.4. Reforçar elementos UPRT nos treinamentos de CRM de pilotos de operadores 121

5.1.4.1. Impactos positivos: Reforçar elementos de instrução UPRT no CRM de pilotos pode trazer impactos positivos somente se totalmente alinhados com o treinamento UPRT propriamente dito, sob risco de se introduzir o treinamento negativo. Porém, se superado este ponto crítico, ambos treinamentos atuarão sinergicamente. Todavia, ainda assim, essa ação é complementar à ação sugerida de requisitos no RBAC nº 121 para treinamentos iniciais e periódicos de UPRT, não sendo a opção de preferência pelas limitações já elencadas e reforçadas abaixo.

5.1.4.2. Impactos negativos: Esta opção seria trocar a parte pelo todo, visto que nesse específico programa de treinamento (UPRT) a unidade de fatores humanos é uma dentre outras 10 unidades de instrução. Adicionalmente, importante frisar, os elementos de aprendizagem do CRM ganham uma dimensão mais específica/complexa quando abordadas no UPRT, como por exemplo, o treinamento de resposta ao estresse e efeito susto/surpresa (inesperado). Uma analogia com o treinamento de manobras acrobáticas é feito no Doc10011 a este respeito, pois o treinamento de acrobacias melhora as habilidades para o voo manual ("pé e mão") e aumenta a consciência relativa aos desvios da trajetória de voo planejada, competências essas valiosas para a prevenção da perda de controle em voo, mas o objetivo principal é alcançar a proficiência em manobras de precisão. Já o objetivo principal do UPRT é a prevenção e recuperação eficazes do avião das situações que caracterizam a perda de controle em voo. Do ponto de vista dos fatores humanos, acrobacias não abordam especificamente o elemento "susto", uma vez que o piloto sabe qual será a manobra a ser realizada e está esperando por ela, portanto não há ameaça ou percepção de risco indevido por parte do piloto. Embora respeitando-se a necessidade de garantia das margens de segurança adequadas, o treinamento de surpresa (*startle effect*) deve se esforçar para incluir o elemento de imprevisibilidade, que os pilotos experimentarão no mundo real. Esse exemplo ilustra como os instrutores UPRT devem ser treinados adequadamente para assegurarem as margens de segurança tanto no simulador quanto em voo, levando em consideração fatores diversos relativos às limitações da aeronave, altitude, espaço aéreo, colisão com obstáculos, desempenho humano, as próprias limitações e as do piloto sob instrução, e qualquer outra ameaça ou erro que possa reduzir as margens de segurança. Todas essas competências requeridas pelo UPRT ainda não foram acrescidas às competências dos facilitadores de CRM, salvo talvez em raras exceções.

## 6. ANÁLISE DE CUSTO-BENEFÍCIO DA ADEQUAÇÃO DOS FSTD ÀS NECESSIDADES DO UPRT

6.1. É sabido que as alterações propostas ensejam em custos aos operadores, e esses precisam ser ponderados nesta Análise. Diante de uma inexistência de dados consolidados sobre o assunto no cenário nacional, foram considerados aspectos considerados pela FAA, em seu documento FAA-2014-0391, no qual foram apresentados os padrões de avaliação técnica novos ou atualizados de Dispositivo de Treinamento de Simulação de Voo (FSTD) para tarefas de treinamento de reconhecimento e recuperação de estol completo e reconhecimento e recuperação de perda de controle, conforme exigido na Regra Final de Treinamento de Tripulantes e Despachantes de Aeronaves.

6.1.1. Três conjuntos de custos foram avaliados:

- a. Atualização de FSTD previamente qualificados para novos requisitos de treinamento.
- b. Disposições de gelo
- c. Alinhamento de padrões com a OACI.

6.1.2. O método utilizado para essa análise de custo seguiu a seguinte lógica:

Primeiro, determinamos quais mudanças nos FSTD são necessárias, estimamos o custo dessas mudanças e multiplicamos o custo/unidade pelas unidades afetadas. Nesta avaliação regulatória final, incluímos estes custos finais de conformidade: custo para avaliar e modificar os FSTD para cumprir a regra para que as novas tarefas de treinamento possam ocorrer no FSTD, custo para os técnicos viajarem para o local do FSTD, custo de modificações adicionais de gelo e o custo do alinhamento de FSTD recém-qualificados com a ICAO (p.15).

6.1.3. A conclusão foi favorável à implementação das atualizações dos simuladores para melhor apoio aos programas de treinamento dos tripulantes, os benefícios superam os custos concluem. A FAA espera um treinamento mais realista e, portanto, maior segurança como resultado do alinhamento dos padrões com as orientações da OACI. A FAA também apontou esperar economia de custos com esse alinhamento, com uma redução na carga devido a requisitos redundantes de avaliação e documentação que são necessários para atender a vários regulamentos e padrões nacionais. Com base nessa análise, conforme mostrado na tabela abaixo, consideram que essa regra tem benefícios que excedem os custos.

	NPRM Estimate	Final Rule Cost Estimate	Final Rule Cost Estimate Present Value at a 7% Rate	Final Rule Cost Estimate Present Value at a 3% Rate
<b>FSTD Modifications for New Training Requirements</b>				
<b>Cost</b>	\$45,215,480	\$72,716,590	\$63,610,049	\$68,562,049
<b>Benefits</b>	Rational simulator owner will choose to comply.			
<b>Icing provisions</b>				
<b>Cost</b>	\$468,000	\$1,256,250	\$1,098,926	\$1,184,476
<b>Benefits</b>	Only one prevented severe injury valued at \$2.5 million makes the icing benefits exceed the costs.			
<b>Aligning Standards with ICAO</b>				
<b>Cost</b>	\$6,695,000	\$6,875,000	\$5,356,979	\$6,132,690
<b>Benefits</b>	Improved safety and cost savings.			
<b>Total Cost</b>	<b>\$52,378,480</b>	<b>\$80,847,840</b>	<b>\$70,065,954</b>	<b>\$75,879,215</b>

6.1.4. Considerando que os aspectos de UPRT foram integralmente implantados em operadores regidos pelo *Part 121* da FAA em 2019, espera-se que os custos de determinados operadores brasileiros sejam de menor monta, já que são utilizados FSTD no exterior que já estão adequados aos treinamentos ora em discussão. Já para operadores que utilizam FSTD localizados em território nacional, as atualizações de equipamentos, em sua grande maioria, já estão disponibilizadas pelos fabricantes dos equipamentos, restando aos operadores a escolha de momento mais oportuno para a incorporação dessas atualizações.

## 7. ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO

7.1. Os programas UPRT vão exigir a implementação e manutenção de boas práticas de governança por parte da autoridade de aviação civil e da indústria, devendo ser esta implementação considerada em conjunto pelos setores da ANAC envolvidos na supervisão dos programas UPRT. Abaixo segue o aviso contido na AC 120-111 CHC 1, do FAA, sobre a necessidade do planejamento coordenado para o bom resultado do programa UPRT:

*CAUTION: Prior to commencing UPRT, air carriers should review 14 CFR part 60, FSTD Directive 2 and FAA National Simulator Program (NSP) FSTD Qualification Guidance Bulletin 11-05, FSTD Evaluation and Qualification for Upset Prevention and Recovery Training (UPRT) Tasks, to ensure FSTDs are specifically evaluated for UPRT maneuvers. Otherwise, negative transfer of training could occur.*

7.2. A estimativa do prazo para implementação dos requisitos deve contemplar o conjunto de ações preparatórias para o treinamento dos instrutores e dos pilotos dos operadores aéreos, sendo uma delas a garantia da infraestrutura e da expertise dos Centros de Treinamento para incorporarem o currículo de treinamento UPRT desses operadores aéreos. Segundo o LAR 60 e sua diretiva 2 (p. 60-AP1-178) os simuladores para o treinamento UPRT devem ser capazes de oferecer as três (3) primeiras condições abaixo:

1. *Reconocimiento y recuperación de un “Stall” completo.*
2. *Prevención y recuperación ante maniobras inesperadas de la aeronave (“Upset recovery”).*
3. *Formación de hielo en la estructura y en los motores (“Icing Effect”).*
4. *Despegue y Aterrizaje con ráfagas de viento cruzado.*
5. *Recuperación luego de un aterrizaje con rebote sobre la pista.*

7.3. A ANAC, através da Superintendência de Pessoal da Aviação Civil (SPL), desenvolve iniciativas nesse sentido, o que ensinará ações coordenadas para benefício do processo de implementação dos requisitos. De acordo com a seção 6 do Doc 10011, que trata da supervisão regulatória, o processo de aprovação de um Centro de Treinamento para UPRT deve incluir uma reavaliação das políticas, processos e procedimentos documentados e, da mesma forma, o processo de aprovação deve ser aplicado ao operador aéreo, quando este estiver conduzindo seu próprio UPRT.

7.4. Ademais, foram apresentados os estudos preliminares aos operadores que serão impactados pelas alterações ora em discussão, de modo colher eventuais sugestões acerca da proposta.

7.5. Descrição das principais estratégias do plano de implementação, fiscalização e monitoramento (ações, responsáveis e estimativa inicial de prazos)

7.5.1. Dependendo do despacho da diretoria acerca dessa AIR, que pode vir a requerer outras ações, a sequência de ações relativas à implementação, fiscalização e monitoramento da emenda proposta deve seguir os passos descritos abaixo:

7.5.1.1. Consulta pública e tratamento das contribuições:

a) Mesmo considerando que a proposta aqui apresentada de emenda ao RBAC 121 relativa ao UPRT seja proveniente de ampla participação social, levando-se em conta os diversos encontros e grupos de estudo técnicos realizados internacionalmente, incluindo os da ICAO e do SRVSOP, uma consulta pública deve ser estabelecida aos agentes brasileiros afetados para oportuna crítica e subsequente análise por parte da autoridade de aviação civil (ANAC). Encerrado o prazo da consulta pública deverá ser desenvolvido o Relatório de Análise de Contribuições - RAC e providências cabíveis de revisão dos documentos da proposta de emenda. Finaliza esta etapa o desenvolvimento de Nota Técnica contendo relatório das principais atividades realizadas após a consulta pública, incluindo os pontos de alteração da proposta e os principais aspectos sugeridos ou que geraram controvérsias no processo de participação social.

b) Estimativa: julho a outubro/2022 - 4 meses

7.5.1.2. Manifestação da Procuradoria:

a) Uma vez recebida a manifestação da Procuradoria deve ser desenvolvida uma Nota Técnica de análise das recomendações da Procuradoria.

b) Estimativa: 1 mês

7.5.1.3. Deliberação da Diretoria:

a) Estimativa: 1 mês

- 7.5.1.4. Atualização do Compêndio de Elementos de Fiscalização
- a) Estimativa: 1 mês
- 7.5.1.5. Desenvolvimento de Instrução Suplementar (IS)
- a) Deliberação e designação de responsáveis pelo desenvolvimento da IS de UPRT, posterior desenvolvimento do normativo, análise do mesmo pelo setor afetado da ANAC, procedimentos administrativos de publicação. Esta estimativa está considerando que o documento da SRVSOP (*Circular de Asesoramiento 121-003*) será a fonte principal desse trabalho, o que agilizará o processo.
  - b) Estimativa: 4 meses
- 7.5.1.6. 6.1.5 Prazo para implementação dos requisitos:
- a) Operadores: As empresas aéreas reguladas pelo RBAC nº 121 precisam desenvolver seus programas UPRT e treinar seus instrutores e seus pilotos. O programa de treinamento deve ser aprovado pela ANAC. Responsáveis: Diretoria de Operações e instrutores, examinadores e facilitadores de CRM competentes para as tarefas iniciais, indicados e pelo operador aéreo. Depois de programa UPRT desenvolvido e aprovado os instrutores iniciam o processo de capacitação dos demais pilotos Estimativa: 24 meses após publicação da emenda.
  - b) ANAC: Os agentes de fiscalização da agência precisam ser capacitados para avaliarem os programas de treinamento UPRT e para avaliarem os instrutores e os pilotos dos operadores aéreos (não são previstos cheques UPRT, avaliação da boa aplicação do programa de treinamento apenas). Responsáveis: Superintendência de Padrões Operacionais (SPO) e Superintendência de Gestão de Pessoas (SGP). Estimativa: 18 meses após publicação da emenda.

## 8. CONCLUSÃO

8.1. Recomenda-se a emenda ao RBAC 121, segundo o documento Anexo Minuta RBAC121 (SEI [5974494](#)), que objetiva trazer os requisitos do Treinamento de Prevenção e Recuperação da Perda de Controle da Aeronave (*Upset Prevention and Recovery Training - UPRT*) para os pilotos de linha aérea, nos treinamentos de diferenças, treinamentos de solo e de voo iniciais, de transição e de elevação de nível e treinamentos periódicos. Esta ação permite uma etapa necessária para o processo de harmonização com as SARP da ICAO, nesse assunto. O UPRT visa um aumento da segurança operacional, especialmente na prevenção dos acidentes do tipo LOC-I (Perda de controle em voo). Recomenda-se alinhamento com a Superintendência de Pessoal da Aviação Civil (SPL) para ações consideradas necessárias junto aos Centros de Treinamento para a aprovação dos simuladores e capacitação dos instrutores no programa UPRT.

## ANEXOS

- a) Proposta de Ato (SEI [5291484](#))
- b) Minuta RBAC 121 (SEI [5974494](#))
- c) Quadro Comparativo RBAC121 emd 14 e RBAC121 emd 15 (SEI [5974506](#))

## REFERÊNCIAS

AUSTRALIA. Civil Aviation Safety Authority (CASA). Advisory Circular (AC) 121-03 v1.0 - *Upset prevention and recovery training*.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO)*, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). *Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório*, 2020.

CANADA. International Civil Aviation Organization (ICAO). *Doc 10011 AN/506. Manual on Aeroplane Upset Prevention and Recovery Training. First edition, 2014.*

EUROPEAN UNION. European Aviation Safety Agency (EASA). *Opinion N 6/2017. Loss of Control Prevention and Recovery Training.*

SRVSOP. Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional. Circular de Asesoramiento (CA) 121-003- *Aprobación de la Instrucción Para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control de la Aeronave (UPRT) para Tripulaciones de Vuelo.*

SRVSOP. Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional. Regulamento Aeronáutico Latinoamericano - *LAR 60. Requisitos de calificación de dispositivos de instrucción para simulación de vuelo.*

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration (FAA). *Advisory Circular (AC) 120-111 CHG1. Upset Prevention and Recovery Training.*

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Register. 14 CFR Part 121 *Qualification, Service, and Use of Crewmembers and Aircraft Dispatchers - Final Rule.* Vol.78, N 218. November 12, 2013/Rules and Regulations.

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration (FAA). FAA-2014-0391. *Flight Simulation Training Device Qualification Standards for Extended Envelope and Adverse Weather Event Training Tasks* (2014). Visto em 08.-6.2022 em <https://www.federalregister.gov/documents/2014/07/10/2014-15432/flight-simulation-training-device-qualification-standards-for-extended-envelope-and-adverse-weather>

UNITED STATES OF AMERICA. Federal Aviation Administration (FAA). FAA-2014-0391. Final Regulatory Impact Analysis – Final Rule - Flight Simulation Training Device Qualification Standards for Extended Envelope and Adverse Weather Event Training Tasks (14 CFR 60). Visto em 08.06.2022 em [https://downloads.regulations.gov/FAA-2014-0391-0121/attachment\\_1.pdf](https://downloads.regulations.gov/FAA-2014-0391-0121/attachment_1.pdf)



Documento assinado eletronicamente por **Mônica Lavoyer Escudeiro, Especialista em Regulação de Aviação Civil**, em 14/06/2022, às 14:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.anac.gov.br/sei/autenticidade>, informando o código verificador **5385522** e o código CRC **A4E42370**.