



## RELATÓRIO DE AIR Nº 1/2022/GTNO-SIA/GNAD/SIA

## 1. ASSUNTO

Análise de Impacto Regulatório referente à revisão do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil – RBAC nº 154, para tratar de temas específicos a serem abordados neste relatório.

## 2. REFERÊNCIAS

- Processo nº 60800.059637/2011-80 - Emenda nº 2 ao RBAC nº 154;
- Processo SEI! nº 00058.005650/2019-02 - Emenda nº 6 ao RBAC nº 154;
- Processo SEI! nº 00065.022108/2020-51 - pedido de isenção para SBJV, tendo em vista inexistência de ALS para operações CAT I;
- Processo SEI! nº 00058.029113/2022-45, que trata da pesquisa do ALS junto aos pilotos.

## 3. INTRODUÇÃO

3.1. O presente Relatório de Análise de Impacto Regulatório, doravante denominado “Relatório de AIR”, parte do processo administrativo nº 00058.012303/2022-23, vem apresentar resultado de avaliação do impacto regulatório oriundo da proposta de aprimoramento do normativo em referência, para tratar dos seguintes temas, em resumo:

- Sistema de luzes de aproximação (ALS) para aproximação de precisão Categoria I (CAT I);
- RESA para pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2;
- Implementação do método ACR-PCR para avaliação da resistência dos pavimentos; e
- Alinhamento de aplicabilidade em relação ao tipo de uso dado ao aeródromo.

## 4. SUMÁRIO EXECUTIVO

4.1. Uma vez contextualizada a necessidade da revisão normativa que aqui se propõe, tratando-se a seguir da competência desta Superintendência para fazê-lo, objetiva-se com esta seção abordar, de maneira sintética, os principais aspectos a serem tratados pela presente Análise de Impacto Regulatório (AIR), os quais são mais bem detalhados ao longo deste Relatório.

SUMÁRIO EXECUTIVO – Emenda ao RBAC nº 154	
Escopo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALS;</li> <li>• RESA 1 e 2 e operação visual;</li> <li>• ACR-PCR;</li> <li>• Aplicabilidade em relação ao tipo de uso dado ao aeródromo.</li> </ul>
Problema(s) identificado(s)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ALS: Reiterados pedidos de isenção para o requisito de ALS para CAT I.</li> <li>• RESA 1 e 2 e operação visual: aplicabilidade de RESA, para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2, em aeroportos certificados com pista existente, antes de 12 de maio de 2009 mais exigente do que a exigência para aeroportos certificados com pista nova, depois de 12 de maio de 2009, para o mesmo tipo de operação.</li> <li>• ACR-PCR: alteração e atualização da metodologia de cálculo de resistência de pavimento, denominada de ACR/PCR.</li> <li>• Aplicabilidade: As atuais normas da SIA consideram a propriedade como parâmetro de aplicabilidade. Porém, foi identificado, no bojo da revisão normativo do RBAC nº 153 e face à Resolução nº 576/2020, que o parâmetro de aplicabilidade baseado no tipo de uso dado aeródromo é mais adequado. Este entendimento encontra-se pacificado no VOTO DIR-RC 6971427. Assim, torna-se necessário a alteração do RBAC nº 154 para alinhamento de aplicabilidade em relação ao tipo de uso dado ao aeródromo.</li> </ul>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar e estudar existência de problema na aplicabilidade do ALS para aproximação de precisão Categoria I.</li> <li>• Avaliar aperfeiçoamento regulatório relativo à RESA para CRA 1 e 2 visual.</li> <li>• Alinhamento e conformidade do estado brasileiro à regulação internacional da OACI com a implementação obrigatória do método ACR-PCR.</li> <li>• Harmonização da aplicabilidade das normas da SIA, em função da proposta de revisão de classificação dos aeródromos no RBAC nº 153 (vide VOTO DIR-RC SEI nº 6971427).</li> </ul>
Agentes afetados	<p>ALS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANAC;</li> <li>• Operadores de aeródromos com pista de aproximação CAT I (PA 1), cerca de 28 aeródromos, sendo que destes apenas 14 aeródromos (aproximadamente 2,6% do total) não possuem o ALS;</li> <li>• Operadores aéreos; e</li> <li>• DECEA.</li> </ul> <p>RESA 1 e 2 e operação visual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANAC; e</li> <li>• Operadores de aeródromos.</li> </ul> <p>ACR-PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANAC;</li> <li>• Operadores de aeródromos;</li> <li>• Operadores aéreos; e</li> <li>• Comando da aeronáutica/DECEA.</li> </ul> <p>Aplicabilidade em relação ao tipo de uso dado ao aeródromo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANAC; e</li> <li>• Operadores de aeródromos.</li> </ul>
Competência para regular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) – Lei nº 7.565/1986 - Art. 12, inciso III;</li> <li>• Lei de Criação da ANAC – Lei nº 11.182/2005 - Arts. 2º, 5º e 8º incisos IV, XXI e XLV;</li> <li>• Regimento Interno da ANAC, alterado pela Resolução nº 381, de 14 de junho de 2016 – Art. 31, inciso XIII, e art. 33, letras a, b e d do inciso I.</li> </ul>
Alternativas e impactos	<p><b>ALS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativa 01: Manter a exigência do RBAC nº 154 como está hoje;</li> <li>• Alternativa 02: Fazer material complementar orientativo sobre o ALS, mantendo inalterada a exigência do RBAC nº 154;</li> </ul> <p><b>RESA 1 e 2 e operação visual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativa 01: manutenção do texto vigente;</li> <li>• Alternativa 02: alterar o regulamento para estabelecer a possibilidade de RESA de 30 m para pistas existentes ou novas com operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2 em aeroportos certificados.</li> </ul> <p><b>ACR-PCR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativa 01: manutenção do texto vigente;</li> <li>• Alternativa 02: alterar o regulamento, o ACR/PCR como metodologia padrão, com previsão de transição para atualização do ACN/PCN para o ACR/PCR.</li> </ul> <p><b>Aplicabilidade em relação ao tipo de uso dado ao aeródromo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativa: alterar o regulamento para estabelecer a aplicabilidade para aeródromos de uso público.</li> </ul>
Alternativa sugerida	<p>ALS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alternativa 02: Fazer material complementar orientativo sobre o ALS, mantendo inalterado a exigência do RBAC nº 154.</b></li> </ul> <p>RESA 1 e 2 e operação visual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alternativa 02: alterar o regulamento para estabelecer a possibilidade de RESA de 30 m para pistas existentes ou novas com operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2 em aeroportos certificados.</b></li> </ul> <p>ACR-PCR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alternativa 02: alterar o regulamento, o ACR/PCR como metodologia padrão, com previsão de transição para atualização do ACN/PCN para o ACR/PCR.</b></li> </ul> <p>Aplicabilidade em relação ao tipo de uso dado ao aeródromo</p>

• Alternativa: alterar o regulamento para estabelecer a aplicabilidade para aeródromos de uso público.

## 5. ANÁLISE

5.1. A análise será feita para cada tema que faz parte do escopo desta revisão do RBAC nº 154.

### 5.2. Sistema de luzes de aproximação (ALS) para aproximação de precisão Categoria I (CAT I)

#### 5.2.1. Descrição sucinta do problema

5.2.1.1. Dificuldades dos regulados para o cumprimento do requisito do Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) para aproximação de precisão Categoria I (CAT I).

#### 5.2.2. Descrição detalhada do problema

5.2.2.1. Em 11/02/2021, o Diretor Ricardo Catantan, na função de relator da proposta de isenção temporária referente ao aeroporto de Joinville (SBJV), tendo em vista a inexistência de ALS para operações CAT I na cabeceira 33, conforme exigido no requisito 154.305(f)(1)(i) do RBAC nº 154, processo SEI! nº 00065.022108/2020-51, manifestou em seu VOTO (SEI! nº 5354871) que:

2.15. Por fim, considerando a dificuldade enfrentada no "desafio normativo" em torno de requisitos prescritivos, e buscando um alinhamento ao Plano Estratégico 2020-2026 e ao Projeto Prioritário Regulação Responsiva e ainda a existência de outros aeroportos no Brasil operando pistas de aproximação de precisão Categoria I sem ALS, proponho à área técnica que considere incluir em futura agenda regulatória proposta de estudos e revisão acerca dos requisitos dos sistemas de luzes de aproximação. (Grifamos)

5.2.2.2. Assim, em 22/02/2021, o Superintendente de Infraestrutura Aeroportuária – SIA (Despacho SEI! nº 5385563) - encaminhou o referido processo à GNAD para conhecimento e consideração da manifestação da Diretoria Colegiada da Agência, no que diz respeito ao requisito dos sistemas de luzes de aproximação CAT I, para que seja considerada revisão do assunto quando da realização de estudos para futura revisão do RBAC nº 154.

5.2.2.3. O item 5.3.4.1.C do Volume I do Anexo 14 da OACI estabelece que:

“5.3.4 Approach lighting systems

5.3.4.1 Application

...

C— Precision approach runway category I

Where physically practicable, a precision approach category I lighting system as specified in 5.3.4.10 to 5.3.4.21 shall be provided to serve a precision approach runway category I.”

“5.3.4 Sistemas de luzes de aproximação

5.3.4.1 Aplicação

...

C - Pista de aproximação de precisão Categoria I

Quando fisicamente viável, um sistema de luzes de aproximação de precisão categoria I conforme especificado nos itens 5.3.4.10 a 5.3.4.21 deve ser instalado em uma pista de aproximação de precisão Categoria I.” (em tradução livre)

5.2.2.4. O item 154.305(f)(1)(iii) da Emenda nº 01 ao RBAC nº 154 trazia comando semelhante ao disposto pela OACI, como transcreto a seguir:

(iii) C - Pista de aproximação de precisão Categoria I

Quando fisicamente possível, o aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I, conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.

5.2.2.5. Porém, a partir da Emenda nº 02, o RBAC nº 154 passou a trazer redação diferente para esse requisito. Renumerado para o item 154.305(f)(1)(i), o comando regulamentar deixou de fazer menção à possibilidade física de provimento do auxílio visual, como transcreto a seguir:

(i) Pista de aproximação de precisão Categoria I

O aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I, conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.

5.2.2.6. A fundamentação para essa alteração feita na emenda nº 2 ao RBAC nº 154 consta no Processo nº 60800.059637/2011-80 e seguiu diretriz definida pela área técnica, conforme consta no subitem XVIII do item 23 da Nota Técnica nº 8/2016/GCOP/GNAD/SIA [vide “Volume de Processo Parte 7/17” – SEI! nº 0007411 – fls de 379 (57 do pdf) a 384 (66 do pdf)]. Confira-se:

23 Em reunião realizada em 19 de março de 2015, os gestores das unidades envolvidas no projeto (GNPS, GENG, GOPS e GFIS) acordaram a continuidade dos estudos e a finalização da proposta de emenda por parte da GOPS, com base em diretrizes fixadas na reunião, conforme Despacho nº 149/2015/GNPS/SIA, de 17 de abril de 2015 (fls 375 377). Por oportuno, são transcritas abaixo as diretrizes fixadas

**XVIII Exclusão de expressões rotineiras na minuta de proposta tais como “quando possível”, “quando houver áreas disponíveis para tal fim”**  
Implementar

5.2.2.7. O anexo I da Nota Técnica nº 8/2016/GCOP/GNAD/SIA, intitulado de “Anexo I – Quadro comparativo de alterações, contendo a justificativa, dispositivo a dispositivo, das alterações ora proposta” [vide “Volume de Processo Parte 7/17” – SEI! nº 0007411 – fls de 401 (fls 101 e 102 do pdf) – grifos acrescidos no original)], apresenta com mais detalhe a fundamentação para a alteração proposta, confira-se:

D 10	<p>(i) Sistemas de luzes de aproximação</p> <p>NOTA – Os sistemas existentes de luzes que não estejam em conformidade com as especificações constantes nos parágrafos 154.305(h)(2)(xviii) a 154.305(h)(2)(xix), 154.305(p)(3)(iv) a 154.305(q)(3)(iv) e 154.305(r)(3)(iv) a 154.305(s)(3)(iv) devem ser substituídos até 1º de janeiro de 2011</p> <p>(1) Aplicação</p>	<p>(ii) Sistemas de luzes de aproximação</p> <p>NOTA— Os sistemas existentes de luzes que não estejam em conformidade com as especificações constantes nos parágrafos 154.305(h)(2)(xviii) a 154.305(h)(2)(xix), 154.305(p)(3)(iv) a 154.305(q)(3)(iv) e 154.305(r)(3)(iv) a 154.305(s)(3)(iv) devem ser substituídos até 1º de janeiro de 2011</p> <p>(1) Aplicação</p>	<p>Exclusão da Nota por representar disposição transitória (dispositivo nº 149/2015/GNPS/SIA, de 17 de setembro de 2014). As disposições transitórias foram reunidas em seção específica (154.601).</p> <p>Com relação ao parágrafo 154.305(i) o ajuste de redação visa tornar mais clara a aplicação dos sistemas de luzes de aproximação. O dispositivo originalmente estabelecia a aplicação desses sistemas para pistas com operação visual.</p>
---------	--	--	--

Identificação	Referência original – RBAC nº 154 / 1º fl 01	Referência impresso – RBAC nº 154 / 1º fl 02	Fundamentação
	<p>(i) A - Pista de aproximação visual</p> <p>Quando for fisicamente possível, o aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação simples, conforme especificado nos parágrafos 154.305(g)(1)(i) a 154.305(g)(2)(ii), para servir pistas para operação visual onde o número de código for 3 ou 4 e destinadas para o uso noturno, salvo quando essas pistas forem utilizadas somente em condições de baixa visibilidade e houver orientação suficiente por outros auxílios visuais.</p> <p>NOTA— Um sistema de luzes de aproximação simples pode também oferecer orientação visual durante o dia.</p> <p>(ii) B - Pista de aproximação de não preciso</p> <p>Quando for fisicamente possível, o aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação simples, conforme especificado nos parágrafos 154.305(g)(1)(i) a 154.305(g)(2)(ii), para servir pistas para operação de não preciso, quando essas pistas forem utilizadas somente em condições de baixa visibilidade e houver orientação suficiente por outros auxílios visuais.</p> <p>NOTA— É aconselhável dar a devida consideração a instalação de um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I ou ao acréscimo de um sistema de iluminação de orientação de pista.</p> <p>(iii) C - Pista de aproximação de precisão Categoria I</p> <p>Quando for fisicamente possível, o aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I, conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.</p>	<p>(i) A - Pista de aproximação visual</p> <p>Quando for fisicamente possível, o aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação simples, conforme especificado nos parágrafos 154.305(g)(1)(i) a 154.305(g)(2)(ii), para servir pistas para operação visual onde o número de código for 3 ou 4 e destinadas para o uso noturno, salvo quando esses pistas forem utilizadas somente em condições de baixa visibilidade e houver orientação suficiente por outros auxílios visuais.</p> <p>NOTA— Um sistema de luzes de aproximação simples pode também oferecer orientação visual durante o dia.</p> <p>(ii) B - Pista de aproximação de não preciso</p> <p>Quando for fisicamente possível, o aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação simples, conforme especificado nos parágrafos 154.305(g)(1)(i) a 154.305(g)(2)(ii), para servir pistas para operação de não preciso, quando essas pistas forem utilizadas somente em condições de baixa visibilidade e houver orientação suficiente por outros auxílios visuais.</p> <p>NOTA— É aconselhável dar a devida consideração a instalação de um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I ou ao acréscimo de um sistema de iluminação de orientação de pista.</p> <p>(iii) C - Pista de aproximação de precisão Categoria I</p> <p>Quando for fisicamente possível, o aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I, conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.</p>	<p>pistas de aproximação de não preciso e pistas de aproximação de precisão em cada caso estabelecendo certa flexibilidade para a instalação ou não de acordo com condicionantes bastante amplos.</p> <p>Considerando a abordagem por projeto, verificou-se que seria oportuna a definição precisa da aplicação para pistas de precisão Categoria I, considerando que em regra las aeródromos só projetados para operarem em condições de baixa visibilidade devem ter sistemas de luzes de aproximação. Para aeródromos com pista Categoria I já cadastrada foram estabelecidas disposições transitórias (parágrafo 154.601(f)) para adequação gradual às novas regras de aplicabilidade ora avulsa.</p> <p>Para pistas de aproximação a operação visual ou pistas de aproximação de não preciso, considerando o fato sistêmico que exclui considerando que nesses casos o DECEA avalia a necessidade de alteração dos mínimos operacionais e da disponibilidade da pista em função das condições específicas de cada aeródromo e cada condição de visibilidade. Veja se nesse caso que a NOTA inserida no parágrafo 154.305(g) expõe orientação quanto aos casos em que seria recomendada a instalação de sistemas de luzes de aproximação visual.</p>

5.2.2.8. Essa fundamentação manteve-se inalterada no decorrer do processo normativo, conforme pode ser observado nos documentos: quadro Comparativo de Alterações (SEI! nº 0636779) da NOTA TÉCNICA Nº 2(SEI)/2017/GTNO/GNAD/SIA (SEI! nº 0489245); Anexo – Quadro Comparativo de Alterações (SEI! nº 0848606) da NOTA TÉCNICA Nº 12(SEI)/2017/GTNO/GNAD/SIA (SEI! nº 0836111), conforme trecho reproduzido abaixo:

“Com relação ao parágrafo 154.305(f), o ajuste de redação visa tornar mais clara a aplicação dos sistemas de luzes de aproximação. O dispositivo originalmente estabelecia a aplicação desses sistemas para pistas com operação visual, pistas de aproximação de não preciso e pistas de aproximação de precisão em cada caso estabelecendo certa flexibilidade para a instalação ou não, de acordo com condicionantes bastante amplos.

Considerando a abordagem por projeto, verifica-se que seria oportuna a definição precisa da aplicação para pistas de precisão Categoria I, considerando que em regra tais aeródromos são projetados para operarem em condições de baixa visibilidade. Para aeródromos com pista Categoria I já cadastrada foram estabelecidas disposições transitórias (parágrafo 154.601(f)) para adequação gradual às novas regras de aplicabilidade ora avulsa.

5.2.2.9. Dessa forma, optou-se pela retirada da expressão “quando fisicamente possível”, de cunho eminentemente subjetivo, dificultando a definição objetiva dos casos em que são obrigatórios ou opcionais os padrões previstos, conforme extraído do “Anexo II – Formulário de análise para proposição de ato normativo (Instrução Normativa nº 61, de 3 de julho de 2012) com análise de alternativas e fundamentação para as opções veiculadas na presente proposta” da Nota Técnica nº 8/2016/GCOP/GNAD/SIA.

5.2.2.10. Além disso, no referido anexo, foram indicados como possíveis aspectos positivos dessa escolha regulatória o seguinte: “a aplicação mais clara objetiva e imprevisível de parte dos requisitos fixados no regulamento e o menor risco de estabelecimentos de especificações fora da racionalidade do regulamento e da realidade do setor”.

5.2.2.11. Em que pese essa fundamentação e, consequente, conclusão, no processo normativo da emenda nº 02 ao RBAC nº 154, nenhuma análise de benefício-custo, de segurança operacional ou de risco para embasar tal escolha regulatória foi encontrada.

5.2.2.12. Com a retirada da expressão “quando fisicamente possível” o RBAC nº 154 passou a ter redação taxativa e mais exigente do que o anexo 14 da OACI quanto ao provimento do sistema de ALS da pista de aproximação de precisão da Categoria I, o que demandaria a declaração de diferença à OACI, do tipo “mais exigente ou excede”, dessa forma, inicia-se, a seguir, a verificação da existência da emissão de declaração de diferença à OACI.

5.2.2.13. A Nota Técnica nº 11/2016/GCOP/GNAD/SIA, que se inicia na folha 587 do “Volume de Processo Parte 12/17” (SEI nº 0012979) do processo da emenda 2 ao RBAC nº 154 (Processo nº 60800.059637/2011-80), que teve por objetivo “avaliar a necessidade consulta específica a Procuradoria acerca da proposta apresentada na Nota Técnica nº 8/2016/GCOP/GNAD/SIA (fls 379 384), de 11 de maio de 2016, e fundamentar a complementação da instrução processual conforme programação já mencionada nos autos”, apresenta em seu “Anexo III – Quadro Comparativo com o Anexo 14 à Convenção Sobre Aviação Civil Internacional” o nível de implementação das SARPs, o texto da diferença a ser notificado à OACI e as razões para essa diferença. Confira-se:

End Ann C 154	End RBAC C 154	Annex Number	Annex Reference	Standard or Recommended Practice	State Legislation, Regulation or Document Reference	Level of implementation of SARP's	Text of the difference to be notified to ICAO	Comments including the reason for the difference
Emenda 02 RP	Annex 14, Volume I	Chapter 5 Reference 5.3.4.1 Recommendation		<p>Approach lighting systems</p> <p>Note—It is intended that existing lighting systems not conforming to the specifications in 5.3.4.21, 5.3.4.39, 5.3.9.10, 5.3.10.10, 5.3.10.11, 5.3.11.5, 5.3.12.8, 5.3.13.6 and 5.3.16.8 be replaced not later than 1 January 2005.</p> <p>Application</p> <p>Application</p> <p>A.—Non-instrument runway</p> <p>Recommendation—Where physically practicable, a simple approach lighting system as specified in 5.3.4.2 to 5.3.4.9 should be provided to serve a non-instrument runway where the code number is 3 or 4 and intended for use at night except when the runway is used only in conditions of good visibility and sufficient guidance is provided by other visual aids.</p> <p>Note—A simple approach lighting system can also provide visual guidance by day.</p> <p>B.—Non-precision approach runway</p> <p>Where physically practicable, a simple approach lighting system as specified in 5.3.4.2 to 5.3.4.9 shall be provided to serve a non-instrument runway except when the runway is used only in conditions of good visibility and sufficient guidance is provided by other visual aids.</p> <p>Recommendation—Where physically practicable, a simple approach lighting system as specified in 5.3.4.2 to 5.3.4.9 should be provided to serve a non-instrument runway where the code number is 3 or 4 and intended for use at night, except when the runway is used only in conditions of good visibility and sufficient guidance is provided by other visual aids.</p> <p>Note—It is advisable to give consideration to the installation of a precision approach category I lighting system or to the addition of a runway lead-in lighting system</p> <p>C.—Precision approach runway category I</p> <p>Where physically practicable, a precision approach category I lighting system as specified in 5.3.4.10 to 5.3.4.21 shall be provided to serve a precision approach runway category I.</p> <p>D.—Precision approach runway categories II and III</p> <p>A precision approach category II and III lighting system as specified in 5.3.4.22 to 5.3.4.39 shall be provided to serve a precision approach runway category II or III.</p>	<p>RBAC 154 Amendamento #02 - Projeto de Aeródromos - subparte D, item 154.305</p> <p>(f) Sistema de luzes de aproximação</p> <p>(1) Aplicação</p> <p>(i) Pista de aproximação de precisão Categoria I</p> <p>O aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.</p> <p>(ii) Pistas de aproximação de precisão Categorias II e III</p> <p>O aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categorias II e III conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(x), para servir pistas de aproximação de precisão Categorias II e III.</p> <p>(g) Sistema simples de luzes de aproximação</p> <p>NOTA—A instalação de um sistema simples de luzes de aproximação é recomendada para pista de aproximação visual destinadas ao uso noturno, especialmente onde o número de código for 3 ou 4, e pistas de aproximação de precisão Categoria I.</p> <p>154.601 Disposições Transitorias</p> <p>(f) Para pistas de pouso e decolagem Categoria I que não possuem sistema de luzes de aproximação cadastradas na ANAC antes da entrada em vigor da Emenda n.º 02 deste Regulamento, a instalação de sistema de luzes de aproximação em conformidade os parágrafos 154.305(h)(1)(i) e 154.305(h)(2)(viii) deve ocorrer quando os mínimos operacionais para aproximação forem reduzidos, resguardadas as disposições do parágrafo 154.601(a).</p>	No Difference	N/A	N/A

5.2.2.14. No entanto, o texto da diferença a ser notificado à OACI e as razões para essa diferença foram alterados no decorrer do processo normativo, conforme extraído do Anexo – “Compliance Annex 14” (SEI! nº 0848208) da NOTA TÉCNICA N° 10(SEI)/2017/GTNO/GNAD/SIA (SEI! nº 0836111), que trata da “Proposta de Emenda ao RBAC nº 154 - Análise da manifestação da Procuradoria Federal Especializada junto à ANAC”. Confira-se:

End RBAC 154	Annex Number	Annex Reference	Standard or Recommended Practice	State Legislation, Regulation or Document Reference	Level of implementation of SARP's	Text of the difference to be notified to ICAO	Comments including the reason for the difference	Atualizado no sistema	Sistema de Apoio
Emenda 02 RP	Annex 14, Volume I	Chapter 5 Reference 5.3.4.1 Recommendation	<p>Approach lighting system</p> <p>Note—It is intended that existing lighting systems not conforming to the specifications in 5.3.4.21, 5.3.4.39, 5.3.9.10, 5.3.10.10, 5.3.10.11, 5.3.11.5, 5.3.12.8, 5.3.13.6 and 5.3.16.8 be replaced not later than 1 January 2005.</p> <p>Application</p> <p>Application</p> <p>A.—Non-instrument runway</p> <p>Recommendation—Where physically practicable, a simple approach lighting system as specified in 5.3.4.2 to 5.3.4.9 should be provided to serve a non-instrument runway where the code number is 3 or 4 and intended for use at night, except when the runway is used only in conditions of good visibility and sufficient guidance is provided by other visual aids.</p> <p>Note—It is advisable to give consideration to the installation of a precision approach category I lighting system or to the addition of a runway lead-in lighting system</p> <p>C.—Precision approach runway category I</p> <p>Where physically practicable, a precision approach category I lighting system as specified in 5.3.4.10 to 5.3.4.21 shall be provided to serve a precision approach runway category I.</p> <p>D.—Precision approach runway categories II and III</p> <p>A precision approach category II and III lighting system as specified in 5.3.4.22 to 5.3.4.39 shall be provided to serve a precision approach runway category II or III.</p>	<p>RBAC 154 Amendamento #02 - Projeto de Aeródromos - subparte D, item 154.305</p> <p>(f) Sistema de luzes de aproximação</p> <p>(1) Aplicação</p> <p>(i) Pista de aproximação de precisão Categoria I</p> <p>O aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.</p> <p>(ii) Pistas de aproximação de precisão Categorias II e III</p> <p>O aeródromo deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categorias II e III conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(x), para servir pistas de aproximação de precisão Categorias II e III.</p> <p>(g) Sistema simples de luzes de aproximação</p> <p>NOTA—A instalação de um sistema simples de luzes de aproximação é recomendada para pista de aproximação visual destinadas ao uso noturno, especialmente onde o número de código for 3 ou 4, e pistas de aproximação de não-precisão, especialmente quando não contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I.</p> <p>154.601 Disposições Transitorias</p> <p>(f) Para pistas de pouso e decolagem Categoria I que não possuem sistema de luzes de aproximação cadastradas na ANAC antes da entrada em vigor da Emenda n.º 02 deste Regulamento, a instalação de sistema de luzes de aproximação em conformidade os parágrafos 154.305(h)(1)(i) e 154.305(h)(2)(viii) deve ocorrer quando os mínimos operacionais para aproximação forem reduzidos, resguardadas as disposições do parágrafo 154.601(a).</p>	B) Different in character or Other means of compliance	Precision approach runway category I lighting system has to be provided in all new CAT I runways.	Transitional rules applies to existing runways, considering risk exposure.	Atualizado	Atualizado

5.2.2.15. Da leitura do Anexo – “Compliance Annex 14” (SEI! nº 0848208), presume-se que a declaração de diferença à OACI está atualizada em sistema próprio (Electronic Filing of Differences – EFOD).

5.2.2.16. No entanto, ao verificar o sistema Electronic Filing of Differences – EFOD, em 18 de janeiro de 2022, no site <https://soa.icao.int/CMAUnifyLogin/index.aspx>, constatou-se que a atualização e consequente declaração de diferença não foi realizada.

5.2.2.17. Dessa forma, fica explícito que o Brasil não atualizou o sistema **Electronic Filing of Differences – EFOD**, tampouco declarou diferença ao requisito, eis que ainda é citada como referência a emenda nº 01 ao RBAC nº 154.

5.2.2.18. Portanto, conclui-se que a mudança normativa originada na emenda nº 02 ao RBAC nº 154, que determinou que o Brasil não seguiria o disposto no Anexo 14, com relação especificamente à aplicabilidade do sistema de luzes de aproximação (ALS) para pista de aproximação de precisão Categoria I, não foi atualizada e não foi declarada diferença junto à OACI.

#### Compliance Checklist (CC) / Electronic Filing of Differences (EFOD) Brazil

EIGHTH EDITION 2018  
Annex 14, Volume 1, Amendment 16

Report on entire Annex					
Annex Reference	AERODROMES	State Legislation, Regulation or Document Reference	Level of implementation of SARP's	Text of the difference to be notified to ICAO	Comments including the reason for the difference
Chapter 5 Reference 5.3.4.1 Recommendation	<p>5.3.4 Approach lighting systems</p> <p>Application</p> <p>5.3.4.1 Application</p> <p>A.—Non-instrument runway</p> <p>Recommendation—Where physically practicable, a simple approach lighting system as specified in 5.3.4.2 to 5.3.4.9 should be provided to serve a non-instrument runway where the code number is 3 or 4 and intended for use at night, except when the runway is used only in conditions of good visibility and sufficient guidance is provided by other visual aids.</p> <p>Note—A simple approach lighting system can also provide visual guidance by day.</p> <p>B.—Non-precision approach runway</p> <p>Where physically practicable, a simple approach lighting system as specified in 5.3.4.2 to 5.3.4.9 shall be provided to serve a non-precision approach runway, except when the runway is used only in conditions of good visibility or sufficient guidance is provided by other visual aids.</p> <p>Recommendation—Where physically practicable, a simple approach lighting system as specified in 5.3.4.2 to 5.3.4.9 should be provided to serve a non-precision approach runway where the code number is 3 or 4 and intended for use at night, except when the runway is used only in conditions of good visibility and sufficient guidance is provided by other visual aids.</p> <p>Note—It is advisable to give consideration to the installation of a precision approach category I lighting system or to the addition of a runway lead-in lighting system</p> <p>C.—Precision approach runway category I</p> <p>Where physically practicable, a precision approach category I lighting system as specified in 5.3.4.10 to 5.3.4.21 shall be provided to serve a precision approach runway category I.</p> <p>D.—Precision approach runway categories II and III</p> <p>A precision approach category II and III lighting system as specified in 5.3.4.22 to 5.3.4.39 shall be provided to serve a precision approach runway category II or III.</p>	<p>RBAC 154 Amendment #01 - Projeto de Aeródromos - subparte D, item 154.305 (f)(1)</p>	No Difference	N/A	N/A

15-January-2022

Page 233 of 487

5.2.2.19. É imperioso ressaltar, no entanto, que a Emenda nº 02 também introduziu no regulamento a Subparte G, que trata das disposições transitórias e finais. Dessa forma, e levando em consideração especialmente o disposto no requisito 154.601, ainda que a redação do requisito de ALS CAT I tenha ficado categórica quanto à sua obrigatoriedade, o requisito passou a ser aplicável apenas nos casos previstos nas disposições transitórias, transcritas a seguir:

- “154.601 Disposições Transitórias**
- (a) Observado o disposto no parágrafo 154.5(d), as instalações aeroportuárias existentes antes de 12 de maio de 2009 devem ser adequadas ao disposto neste Regulamento e as instalações aeroportuárias implantadas a partir de 12 de maio de 2009 devem ser adequadas aos requisitos inseridos ou modificados por Emenda a este Regulamento nas seguintes situações:
- (1) quando forem substituídas ou melhoradas após essa data para acomodar operações mais exigentes ou operações de nova aeronave crítica;
  - (2) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em processo de certificação operacional de aeroporto;
  - (3) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em contratos de concessão de aeroportos;
  - (4) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em programas específicos de adequação de infraestruturas; ou
  - (5) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em hipóteses comprovadamente excepcionais, diante de elevado risco operacional identificado.”

5.2.2.20. Dos aeroportos com pistas de aproximação de precisão Categoria I

5.2.2.21. Dos 533 aeródromos públicos constantes na planilha de aeródromos públicos existentes na data de 14/12/2022, conforme dados obtidos no sítio eletrônico da ANAC (disponível em: <https://www.anac.gov.br/acesso-a-informacao/dados-abertos/areas-de-ataucao/aerodromos/lista-de-aerodromos-publicos>), apenas 28 possuem pista CAT I, o que representa cerca de 5,2% do total de aeródromos públicos, totalizando 37 cabeceiras tipo CAT I. Do total de 28 aeroportos CAT I somente 14 aeroportos (cerca de 2,6% do total) não possuem o ALS, totalizando 16 cabeceiras sem o referido sistema.

5.2.2.22. A tabela a seguir apresenta os aeródromos atualmente homologados com pistas de aproximação de precisão e que não possuem ALS instalado, para esse levantamento foram consideradas as informações constantes na planilha de aeródromos públicos, no AISWEB e no Despacho SEI! nº 5081006

5.2.2.23. **Tabela 01** – Lista dos aeródromos CAT I sem ALS.

ICAO	Nome	UF	RWY	Certificado	Portaria nº 908/2016	Tem isenção do ALS?	Observações
SBCJ	Carajás	PA	10 28	Não	Sim	Não	Não está em processo de certificação.
SBJV	Lauro Carneiro de Loyola	PR	33	Sim	Não	Sim	-
SBCY	Marechal Rondon	MT	35	Não	Não	Não	Em processo de certificação.
SBUL	Ten Cel Aviador César Bombonato	MG	04	Sim	Não	Sim	-
SBSP	Congonhas	SP	35L	Não	Não	Sim	-
SBRF	Guararapes - Gilberto Freyre	PE	18	Sim	Não	Não	Pedido de isenção foi arquivado, tendo sido levado para PAC para fins de tratativas no processo de certificação do novo operador.
SBMO	Zumbi dos Palmares	AL	12	Sim	Não	Não	Pedido de isenção foi arquivado, tendo sido levado para PAC para fins de tratativas no processo de certificação do novo operador.
SBVT	Eurico de Aguiar Salles	ES	24	Sim	Não	Não	Pedido de isenção foi arquivado, tendo sido levado para PAC para fins de tratativas no processo de certificação do novo operador.
SBSL	Marechal Cunha Machado	MA	06	Sim	Não	Não	Certificado em 2019 pela Portaria Nº 1.614/SIA, de 27/05/2019. A primeira inspeção de certificação em que se avaliou os requisitos do RBAC 154 foi realizada em 2014. Aeroporto incluído na 6ª rodada. Será re-certificado.
SBSV	Deputado Luis Eduardo Magalhães	BA	10	Sim	Não	Não	Pista 10/28 possui ILS em ambas cabeceiras. Encontra-se em fase final de adequação o ALS da cabeceira 10 para homologação. A primeira certificação foi concedida em 2015 pela Portaria Nº 3.355/SIA, de 18/12/2015.
			28				-
SBFZ	Pinto Martins	CE	13	Sim	Não	Sim	-
SBCT	Afonso Pena	PR	33	Sim	Não	-	Pista 15/33 possui ILS em ambas cabeceiras, mas o ALS está presente apenas na cabeceira 15. A primeira certificação foi concedida em 2016 pela Portaria Nº 1.576/SIA, de 22/06/2016. O aeroporto está incluído na 6ª rodada de concessão.
SBCF	Confins	MG	34	Sim	Não	Sim	Cabeceira 34 consta no AISWEB como NPA, mas, recentemente foi homologada como CAT I com instalação de ILS.

5.2.2.24. Em função dos processos de certificação operacional e de cláusulas contratuais relacionadas à adequação e à expansão da infraestrutura aeroportuária, a SIA exigiu de alguns operadores aeroportuários, com base nos itens 154.601(a)(2) e 154.601(a)(3) do RBAC nº 154, o provimento de ALS CAT I nas cabeceiras destinadas a esse tipo de operação.

5.2.2.25. Em função dessa exigência, os operadores do SBJV, do SBFZ, do SBUL, do SBCT e do SBSP solicitaram isenção temporária do requisito 154.305(f)(1)(i), conforme processos SEI! nºs: 00065.022108/2020-51; 00058.029968/2020-12; 00065.033939/2020-58; 00058.052752/2020-42 e 00065.019401/2021-1100065.019401/2021-11, respectivamente.

5.2.2.26. A tabela a seguir apresenta o resumo dos pedidos de isenção dos aeródromos supracitados, bem como os aeródromos de SBPV, SBVT, SBRF, SBMO, que tiveram o pedido arquivado, conforme informações constantes na planilha de isenção, disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aerodromos/certificacao/isencao>

**Tabela 02** - Lista dos pedidos de isenção do ALS.

ICAO	Município/UF	Processo SEI! nº	Gatilho da exigência	Pista	Resumo dos principais argumentos	Decisão	Validade
SBJV	Joinville/SC	00065.022108/2020-51	Certificação operacional	RWY 33	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência de ALS equivalente a um ALS permanentemente inoperante;</li> <li>Cita a letra C do item 5.3.4.1 do Anexo 14 da OACI, que possui na sua prescrição a expressão: "quando fisicamente praticável";</li> <li>Entre 2014 a 2019, 3,11% das operações ocorrem em IMC Precisão, e, 1,66% nos mínimos meteorológicos entre o mínimo possível (800m) com o ALS (completo), e o mínimo para operação com "No ALS" (1200m).</li> </ul>	Aprovada. DECISÃO Nº 344, DE 12 DE MAIO DE 2021	40 (quarenta) meses. Publicada em 14/5/2021
SBFZ	Fortaleza/CE	00058.029968/2020-12	Certificação e concessão	RWY 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condições meteorológicas favoráveis;</li> <li>Facilidade de identificação da área do aeródromo, numa aproximação para a PPD 13;</li> <li>Maior dimensão possível é de 510m, mas ainda sim existe restrições devido ao DVOR;</li> <li>Cabeceira 13 é predominante 99,9% das operações, mas aeroporto operou em 2019 apenas 1,64% em IMC e 0,0078% abaixo dos mínimos meteorológicos;</li> </ul>	Aprovada. DECISÃO Nº 287, DE 12 DE FEVEREIRO DE 2021.	3 (três) anos. Publicada em 18/02/2021.
SBUL	Uberlândia/MG	00065.033939/2020-58	Certificação	RWY 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência do ALS equivalente à situação hipotética na qual houvesse limitação física para a instalação do mesmo;</li> <li>Cita a letra C do item 5.3.4.1 do Anexo 14 da OACI, que possui na sua prescrição a expressão: "quando fisicamente praticável";</li> <li>Cabeceira 04 é predominante 84,48% das operações, mas aeroporto operou entre 2015 e 2019 apenas 0,59% em</li> </ul>	Aprovada. DECISÃO Nº 286, DE 11 DE FEVEREIRO DE 2021	3 (três) anos. Publicada em 12/2/2021

					IMC e 0,04% entre o mínimo possível (800m) com o ALS (completo), e o mínimo para operação com "No ALS".		
SBCF	Confins/MG	00058.052752/2020-42	CONCESSÃO e HOMOLOGAÇÃO ILS cat I na 34	RWY 34	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os voos em condições IMC para Pista 34 foram de apenas 1%;</li> <li>Com a implantação do ILS CAT I sem o ALS, o ganho operacional seria em torno de 353 poucos/ano (0,69%) da totalidade de poucos estimados para Pista 34. Da mesma forma, o ganho operacional com a implantação do ILS CAT I com o ALS seria em torno de 61 poucos/ano (0,12%);</li> <li>Com a implantação do ALS na Pista 34, o mínimo operacional para visibilidade será de 800 m, desta forma com ganho operacional de 600 m em relação ao procedimento RNAV RWY 34, vigente;</li> <li>Há uma reserva legal na RWY 34.</li> </ul>	Aprovada. DECISÃO Nº 406, DE 25 DE AGOSTO DE 2021	2 (dois) anos. Publicada em 30/8/21
SBSP	São Paulo/SP	00065.019401/2021-11	CERTIFICAÇÃO	RWY 35L	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entre 2015 e 2019, o percentual de tempo em que o aeroporto esteve em condições meteorológicas entre o mínimo possível com o ALS (visibilidade de 800m) e o mínimo para operação "No ALS" (visibilidade de 1200m) foi de apenas 0,09%.</li> <li>Não existe área dentro do sítio aeroportuário para a instalação de ALS na CAB 35L do SBSP.</li> <li>Será feita avaliação dos custos econômico e sociais e os benefícios, considerando a desapropriação da área necessária para instalação e proteção do ALS.</li> <li>Uma das cabeceiras do aeroporto possui procedimento ILS com ALS completo (CAB 17R), podendo os poucos serem realizados nessa cabeceira em caso de visibilidade entre 800m e 1200m;</li> <li>Ausência de ALS equivalente a uma inoperância permanente;</li> <li>As Cartas de Aproximação por instrumentos (IAC) publicadas pelo DECEA já apresentam os mínimos operacionais a serem considerados em caso de inoperância do ALS;</li> <li>Cita a letra C do item 5.3.4.1 do Anexo 14 da OACI, que possui na sua prescrição a expressão: "quando fisicamente praticável";</li> </ul>	Aprovada. DECISÃO Nº 419, DE 23 DE SETEMBRO DE 2021	8 (oito) anos, podendo ser reduzida conforme determinação constante de contrato de concessão. publicada em 27/09/21
SBVT	Vitória/ES	00065.043343/2021-47	Certificação e concessão	RWY 24	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência de ALS equivalente a uma inoperância permanente;</li> <li>Dos 50.186 movimentos ocorridos nos 05 anos analisados, aproximadamente 2,22% ocorrem abaixo de 5000m de visibilidade, portanto, possivelmente em condição IMC;</li> <li>Cita a letra C do item 5.3.4.1 do Anexo 14 da OACI, que possui na sua prescrição a expressão: "quando fisicamente praticável";</li> </ul>	arquivado. Foi pra PAC	-
SBPV	Porto Velho/RO	00065.042385/2021-61	Certificação	RWY 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superfícies Limitadoras de Obstáculos do PBZPA do SBPV, é mantida livre de obstáculos</li> <li>reduzida a possibilidade de interferências de veículos e aeronaves nos sinais do ILS.</li> <li>na média dos últimos 10 anos, em apenas 0,23% do tempo as condições meteorológicas estiveram acima dos mínimos para operação CAT I e abaixo dos mínimos para operação NPA</li> <li>entre 1990 e 2020 não há registros de nenhuma ocorrência de undershoot, Overrun, Veer off e CFIT no SBPV ou em suas áreas de entorno; e nem de saídas de pista após a ativação do ILS.</li> </ul>	arquivado. Em função do arquivamento do processo de certificação operacional do aeroporto (00058.020849/2021-77).	-
SBMO	Maceió/AL	00058.062195/2021-59	Certificação e concessão	RWY 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>no aeroporto de Maceió é fisicamente impossível a instalação do sistema de luzes de aproximação 900 m para auxiliar as aproximações de precisão, pois existe uma área densamente habitada com diversas edificações muito próximas ao limite da área patrimonial, com distância aproximada de 360 metros da cabeceira 12;</li> <li>o sítio aeroportuário do SBMO não permite sendo assim fisicamente impossível a instalação de um sistema de luzes de aproximação ALS CAT I;</li> <li>o risco está mitigado pelas informações de visibilidade mínimas requeridas nas cartas de aproximação;</li> <li>Cabeceira 12 é predominante, 99% dos poucos, sendo 3% em IMC</li> </ul>	arquivado. Foi pra PAC	-
SBRF	Recife/PE	00058.063254/2021-14	Certificação e concessão	RWY 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fisicamente impossível a instalação do sistema de luzes de aproximação de 900, em função de uma área densamente habitada, a partir da distância aproximada de 440 metros da cabeceira 18;</li> </ul>	arquivado. Foi pra PAC	-

			<ul style="list-style-type: none"> <li>Os voos em condições IMC nos últimos 5 anos foram de 3,2%;</li> <li>Cabeceira 18 predominante, 96,5% dos poucos;</li> <li>Aproximação pode ser executada sem referência visual, até a DA/H ou MDA/H, tornando a informação de teto desnecessária, pois a segurança é garantida pelo estabelecimento da DA/H ou MDA/H;</li> <li>Somente o ALS completo de 900 metros trará ganho operacional.</li> </ul>	
--	--	--	--	--

5.2.2.27. Destaca-se da tabela anterior que os principais argumentos dos operadores orbitaram em torno de: *baixo percentual de voos que ocorrem em voos IMC no aeródromo; condições meteorológicas favoráveis; e, por fim, o argumento predominante de que a ausência de ALS seria equivalente a um ALS permanentemente inoperante e que as Cartas de Aproximação por instrumentos (IAC) publicadas pelo DECEA já apresentam os mínimos operacionais a serem considerados na caso de inoperância do referido equipamento.*

5.2.2.28. Os argumentos postos pelos operadores devem ser sempre analisados frente ao caso concreto, sem sombra de dúvida, todavia, quanto ao principal argumento posto, a saber, da equivalência a um ALS permanentemente inoperante, os requerentes desconsideraram que as normas e os mínimos operacionais indicados pelo DECEA focam no estabelecimento de procedimentos de aproximação, já a norma de infraestrutura aeroportuária emitida pela ANAC, o RBAC nº 154, tem como premissa a adoção das normas e práticas preconizadas pelo organismo internacional de aviação civil, a OACI, e pretendem, primariamente, garantir o nível mínimo de segurança operacional dos aeródromos, conforme pode ser destacado dos parágrafos 154.1(a), (c) e 154.5(a)(1):

**"154.1 Aplicabilidade**

(a) Este Regulamento estabelece as regras a serem adotadas no projeto de aeródromos públicos.

...

(c) As especificações deste Regulamento têm como base as normas e práticas recomendadas contidas no Anexo 14, Volume I – Aeródromos, à Convenção sobre Aviação Civil Internacional (CACI) e devem ser aplicadas a todos os aeródromos públicos em terra.

**154.5 Disposições gerais**

(a) Este Regulamento contém requisitos baseados no Anexo 14 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional.

(1) É considerado requisito qualquer especificação de características físicas, configuração, material, equipamento, desempenho, pessoal ou procedimento cuja aplicação uniforme é **considerada necessária para a segurança operacional ou regularidade do transporte aéreo e, portanto, tem caráter obrigatório.**" (grifos acrescidos)

5.2.2.29. Esse mesmo entendimento é corroborado pela análise da área técnica sobre o pedido de isenção do ALS no SBRF (processo SEI! nº 00058.063254/2021-14), conforme Parecer SEI! nº 6584580:

"No que se refere à citação da CIRCEA 100-54, de que o sistema simples de ALS não traz ganho operacional para o aeródromo, vale destacar que os auxílios à navegação em geral e o ALS no caso específico, visam em primeiro lugar a segurança das operações, depois a produtividade. Assim, a instalação do ALS na RWY 18 do SBRF, além de servir ao cumprimento da norma e permitir a certificação operacional do aeródromo, visa principalmente proporcionar mais segurança às operações de pouso, especialmente quando de condições de visibilidade mais restritas." (grifos acrescidos)

5.2.2.30. Nessa esteira, destaca-se ainda trecho do voto vista, SEI! nº 6087077, dentro do processo SEI! 00058.052752/2020-42 que tratou do pedido de isenção do ALS no SBCF:

"Eclareço que acompanho o posicionamento firmado pelo Diretor Relator em seu voto<sup>[1]</sup>. Contudo considero importante ressaltar que a **necessidade mandatória da implementação do ALS, no RBAC 154, vislumbrou garantir a máxima utilidade do ILS, quando a pista é operada em condições de reduzida visibilidade, otimizando o benefício para o usuário do transporte aéreo em termos de regularidade e pontualidade de suas operações.**" (grifos acrescidos)

5.2.2.31. Quanto à norma CIRCEA 100-54 do DECEA a sua finalidade está claramente disposta no item 1.1 transcrita a seguir:

**"I DISPOSIÇÕES PRELIMINARES**

**I.1 FINALIDADE**

*A presente Circular tem por finalidade padronizar a elaboração de procedimentos de navegação aérea, por meio do estabelecimento de critérios específicos e complementares àqueles definidos na ICA 100-24/2017, Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea.*" (grifos acrescidos)

5.2.2.32. Diante disso, e voltando ao elemento em pauta, deve ser considerada a função primária do ALS do ponto de vista de infraestrutura aeroportuária, e a partir daí que seja fisicamente o provimento, tirar proveito, de forma secundária, daí que puder ser instalado para fins do estabelecimento dos procedimentos de aproximação fixada pelas normas do DECEA.

5.2.2.33. O RBAC nº 154 é taxativo quanto ao provimento do sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I, conforme parágrafo 154.305(f)(1)(i):

**"154.305 Luzes**

(f) Sistemas de luzes de aproximação

(1) Aplicação

(i) Pista de aproximação de precisão Categoria I

O aeródromo **deve contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I, conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.**" (grifos acrescidos)

5.2.2.34. E, quando o parágrafo supracitado faz referência aos parágrafos de 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2)(viii), os quais estabelecem as especificações do sistema, considera-se a possibilidade da existência de possíveis dificuldades de provimento do ALS, especialmente em aeroportos já existentes e com potenciais conflitos de ocupação e uso do solo no entorno ao aeródromo. Sendo assim, a leitura deve ser sistemática, considerando o mandamento trazido pelo parágrafo 154.305(f)(1)(i) e dentro daí que seja fisicamente possível, conforme específica o parágrafo 154.305(h)(1)(i), reproduzido a seguir:

"(h) Sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I

(1) Localização

(i) Um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I deve consistir numa fileira de luzes no prolongamento do eixo da pista até, **onde quer que seja possível**, uma distância de 900 m da cabeceira da pista, com uma fileira de luzes formando uma barra cruzada com 30 m de extensão, a uma distância de 300 m da cabeceira da pista." (grifos acrescidos)

5.2.2.35. Ou seja, considera-se o ALS completo com 900m de comprimento, mas com a possibilidade para um sistema menor dentro daí que seja fisicamente possível para o provimento dessa infraestrutura exigida no regulamento, de forma a atender às suas funções primárias (referência visual e auxílio no processo de decisão durante a operação de aproximação; auxílio na visualização da pista; facilitador na identificação do aeródromo em condições de visibilidade comprometida). Agora, a depender do tipo e do tamanho do ALS instalado é que poderão ser estabelecidos os mínimos operacionais, sendo que a redução do tamanho do sistema poderá resultar em limitações operacionais, conforme destacado pela NOTA do parágrafo 154.305(h)(1)(i) transcrita a seguir:

NOTA – A instalação de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento **pode resultar em limitações operacionais do uso da pista**. Ver o Apêndice G deste RBAC. (grifos acrescidos)

5.2.2.36. Quanto às limitações operacionais para o uso da pista isso é fornecido pela norma CIRCEA 100-54 do DECEA, mas **lembmando que esta norma objetiva a elaboração dos procedimentos de aproximação**, sendo que a referida norma classifica o sistema de ALS em função do seu tipo e comprimento total, conforme tabela reproduzida abaixo:

Classe	Tipo	Comprimento
Completo (FALS)	ALSF-1, ALSF-2, SSALR, MALSR Intensidade média ou alta e/ou luzes estroboscópicas	≥ 720m
Intermediário (IALS)	MALSF, MALS, SSALF, SSALS, SALS/SALSF Intensidade média ou alta e/ou luzes estroboscópicas	420 – 719m
Básico (BALS)	ODALS Intensidade média ou alta e/ou luzes estroboscópicas	210 – 419m

Figura 01 – Classe e tipo do ALS para fins de procedimentos de aproximação.

(Fonte: Tabela 4 da CIRCEA 100-54/DECEA).

5.2.2.37. Importante observar que quando o sistema é dotado de luzes com *flashes*, recebe a denominação de ALSF, podendo ser classificado como ALSF-1 ou ALSF-2, conforme a categoria de aproximação de precisão (CAT I ou CAT II, respectivamente).

5.2.2.38. O cálculo dos mínimos operacionais (visibilidade e RVR) é fixado pelo DECEA na seção 12.3.3 daquela CIRCEA, conforme trecho destacado a seguir:

**"12.3.3 CÁLCULO DE VISIBILIDADE E RVR**

**12.3.3.1 Pousos diretos**

12.3.3.1.1 A visibilidade ou RVR para pouso direto, conforme o caso, são determinados pelo valor mais elevado obtido **por meio das tabelas 6 a 10, considerando a classe do sistema de luzes de aproximação apropriada** e obedecendo-se as seguintes regras: ..." (grifos acrescidos)

5.2.2.39. Todavia, segundo a norma do DECEA, para fins de procedimento de aproximação, um sistema de luzes com comprimento menor do que 210 metros é classificado como NALS (no ALS), não sendo considerado um ALS e, dessa forma, não permitindo a redução dos mínimos de visibilidade e RVR.

5.2.2.40. Ainda segundo a norma do DECEA, um ALS para aproximação por instrumentos de precisão deve ter o seguinte comprimento mínimo, em função da rampa de planeio:

"12.2.3.6 Um ALS utilizado em conjunto com procedimentos de aproximação por instrumentos de precisão **deve possuir um comprimento mínimo de 720 metros**, naquelas localidades cuja **rampa de planeio seja de 2,75° ou maior**.

12.2.3.7 Nas localidades cuja **rampa de planeio seja menor que 2,75°, o comprimento mínimo do ALS deve ser de 900 metros.**" (grifos acrescidos)

5.2.2.41. O ponto central do raciocínio é o entendimento das funções do ALS e a separação do viés de infraestrutura do de navegação aérea, sendo que, deve-se partir daí que, a infraestrutura existente e fisicamente possível, para se chegar nos procedimentos deste último, e não o contrário. É claro que, quando não for possível o provimento do ALS exigido no regulamento de infraestrutura, o operador de aeródromo deverá fazer uma avaliação de custo versus benefício dentro daí que seja fisicamente possível prover.

5.2.2.42. Do ponto de vista de infraestrutura, a impraticabilidade física deve ser evidenciada e comprovada de forma inconteste, pois existem casos de ALS mesmo em áreas densamente habitadas, entendimento este esposado pela área técnica no Parecer SEI! nº 6570103, dentro do processo de isenção do ALS de SBMO (SEI! nº 00058.062195/2021-59), destacado a seguir:

"No entanto, é recomendável um estudo mais aprofundado para caracterizar a viabilidade da instalação de ALS, uma vez que existem casos onde há a existência de ALS mesmo em áreas densamente habitadas, fora do sítio do aeroporto."

5.2.2.43. Por exemplo, parte do ALS da cabeceira 17R da pista 17R/35L do aeroporto de Congonhas/SP avança para fora do sítio aeroportuário, assim parte do sistema está instalada em área urbana, conforme figuras abaixo:



**Figura 02** – ALS da cabeceira 17R de SBSP, à direita detalhe do trecho em zona urbana. (Fonte: google Earth).

5.2.2.44. Outro exemplo, que não está afeto à limitação por ocupação em área urbana, mas por eventuais dificuldades construtivas e, por consequência, impacto nos custos, refere-se ao ALS da cabeceira 15 da pista 15/33 do aeroporto do Galeão (SBGL), em que grande parte deste está instalada na Baía de Guanabara, conforme figura abaixo:



**Figura 03** – ALS da cabeceira 15 de SBGL, e abaixo detalhe do trecho na Baía de Guanabara. (Fonte: google Earth).

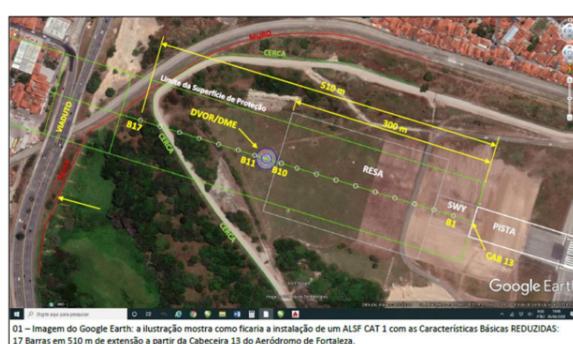
5.2.2.45. Outro exemplo de possíveis soluções, mesmo em áreas urbanas, refere-se ao ALS da cabeceira 10L, da pista 10L/28R, do aeroporto internacional O'Hare de Chicago (ICAO: KORD) nos EUA.



**Figura 04** – ALS da cabeceira 10L, da pista 10L/28R, do aeroporto internacional O'Hare de Chicago (ICAO: KORD), e abaixo detalhe das torres do ALS na parte externa. (Fonte: google Earth).

5.2.2.46. Nesse contexto, dos operadores de aeródromo que apresentaram pedidos de isenção do ALS, alguns manifestaram argumentos relativos à impraticabilidade física, a saber:

- SBFZ: 510m após a cabeceira 13 e até o limite do sítio, mas pode interferir no DVOR existente.



**Figura 05** – Reprodução do desenho apresentado pelo operador do SBFZ a respeito da impraticabilidade física na cabeceira 13.

(Fonte: Estudo aeronáutico do SBFZ, SEI! nº 5380983, figura 02 página 16).

- SBCF: reserva legal, a partir de 340m após a cabeceira 34.



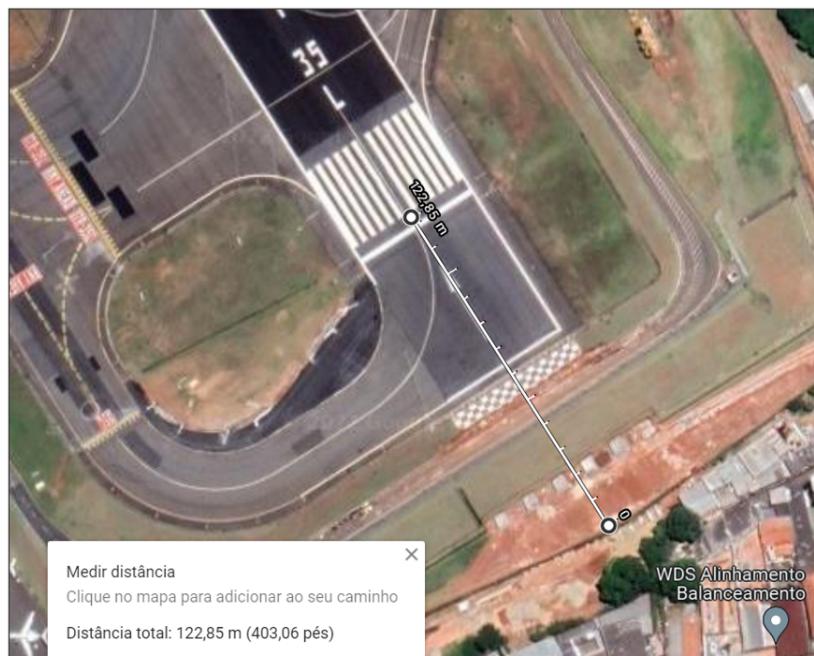
**Figura 06** – Reprodução do desenho apresentado pelo operador do SBCF a respeito da impraticabilidade física na cabeceira 34.  
(Fonte: RELATÓRIO DE SOLICITAÇÃO DE ISENÇÃO DE REQUISITOS - do SBCF, SEI! nº 5191602, figura 14 página 13).

- SBRF: existência de área densamente habitada, com distância aproximada de 440 metros da cabeceira 18.



**Figura 07** – Reprodução do desenho apresentado pelo operador do SBRF a respeito da impraticabilidade física na cabeceira 18.  
(Fonte: Estudo aeronáutico do SBRF, SEI! nº 6507523, figura 14 página 15).

- SBSP: existência de área densamente habitada, aproximadamente 120m após a cabeceira 35L.



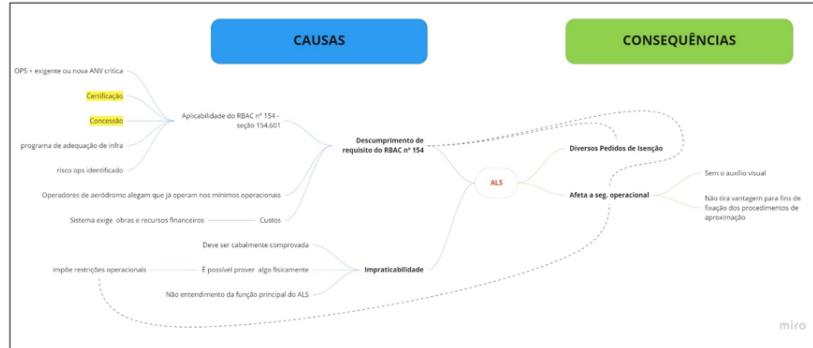
**Figura 08** – Impraticabilidade física na cabeceira 35L do SBSP.  
(Fonte: Google Earth).

- SBMO: área densamente habitada, a partir de 360 metros da cabeceira 12.



**Figura 09** – Reprodução do desenho apresentado pelo operador do SBMO a respeito da impraticabilidade física na cabeceira 12.  
(Fonte: Estudo aeronáutico do SBMO, SEI! nº 6482237, figura 14 página 14).

5.2.2.47. Face ao exposto, entende-se que o problema relativo ao ALS tem as seguintes causas e consequências:



5.2.2.48. A requisição originária que demandou essa revisão, a saber, o pedido da Diretoria da ANAC em um dos processos de avaliação de isenção (vide VOTO SEI nº 5354871), aparentemente não se trata de um problema que exige uma intervenção normativa de grande monta.

5.2.2.49. Ou seja, o principal sintoma aparente, que se refere aos diversos pedidos de isenção do requisito para provimento do ALS, não se deve à existência de um requisito demasiadamente exigente, especialmente porque deriva da SARP emanada pela OACI e que é adotada em diversos países do mundo.

5.2.2.50. A partir da leitura dos pedidos de isenção e considerando o principal argumento utilizado pelos operadores de aeródromo, há uma indução, errônea, de que a existência do ALS é dispensável, visto que as cartas de aproximação dos aeródromos já apresentam os mínimos operacionais para esta situação.

5.2.2.51. Todavia, essa premissa desconsidera os seguintes pontos: *a função principal do ALS; de que as normas do DECEA servem para elaboração de procedimentos de aproximação conforme suas competências normativas do espaço aéreo; e a falta de leitura sistemática dos requisitos de infraestrutura aeroportuária contidos no RBAC nº 154.*

5.2.2.52. Além dos fatores elencados anteriormente, há de se considerar ainda o custo do sistema e a relação custo versus benefício que o operador espera auferir com aquele sistema, e nesse ponto que entra a questão de provimento na medida do que for fisicamente possível, todavia, isso pode trazer restrições operacionais, reduzindo os eventuais ganhos operacionais que poderiam ser auferidos, de forma secundária, pelo sistema.

5.2.2.53. Dessa forma, considerando os pontos colocados e que o normativo existente sobre a infraestrutura aeroportuária deve ser lido e interpretado de forma sistemática, de modo que o ALS deve ser provido, mas dentro daquilo que seja possível, considerando as eventuais limitações que podem ser impostas, e, ainda, considerando que somente 14 aeródromos públicos (cerca de 2,6% do total) são afetados, pois não possuem o ALS, totalizando 16 cabeceiras sem o sistema, infere-se que seja necessária uma intervenção mínima ou nenhuma no regulamento e que a atuação da Superintendência deve ser mais próxima dos entes regulados, de forma a clarificar o entendimento sistemático dos requisitos do RBAC nº 154, as funções do sistema e as diferenças de objetivos entre as regras da ANAC e do DECEA, e o tratamento caso a caso, para entender as dificuldades e possíveis impraticabilidades físicas e fixando prazos para adequação e provimento do sistema.

5.2.2.54. Quanto à impraticabilidade, ressalta-se que deve ser exigida dos regulados uma postura mais robusta e exaustiva, com o fito de exaurir todas as tratativas com os envolvidos, como por exemplo, moradores, prefeituras, órgãos ambientais ou proprietários dos lotes afetados.

### 5.2.3. Benchmarking

5.2.3.1. Inicialmente, essa seção abordará a regulamentação internacional da qual o Brasil é signatário por meio de tratados internacionais e os aspectos do tema em análise na Aviação Civil, mais especificamente os preceitos da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI).

5.2.3.2. Posteriormente, a fim de obter uma melhor compreensão sobre o tema e identificação de alternativas para o problema apresentado, foi realizado estudo comparativo da regulação sobre a aplicabilidade do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I em outros países. Defende-se que um trabalho de *benchmarking* pode facilitar a construção de possíveis soluções para os problemas, na medida em que outros países, ao passarem por situações semelhantes, podem já ter desenvolhido alternativas passíveis de serem exemplos para melhorias na regulação da ANAC.

5.2.3.3. Por óbvio que não é possível simplesmente incorporar integralmente tais soluções à regulação, visto que os Estados possuem características e organizações peculiares, de modo que a resposta dada a determinado problema por um país não necessariamente surtiá os mesmos efeitos em outro.

5.2.3.4. Dito isso, foram selecionadas as seguintes organizações internacionais para fins de estudo comparativo: *Federal Aviation Administration (FAA)* dos Estados Unidos da América, *Civil Aviation Safety Authority (CASA)* da Austrália, Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional (SRVSOP), *European Aviation Safety Agency (EASA)* da União Europeia, *South Africa - Civil Aviation Authority (SA CAA)* da África do Sul, *United Kingdom - Civil Aviation Authority (UK CAA)* do Reino Unido e *Transport Canada (TCCA)* do Canadá.

5.2.3.5. Por fim, foi realizado estudo comparativo da regulação acerca da utilização do Sistema de Luzes de Aproximação com viés específico para a navegação aérea. Sendo, para tanto, selecionadas as seguintes organizações: OACI e DECEA.

#### 5.2.3.6. OACI - Regulamento – Anexo 14, 8th Edition, July 2018

5.2.3.7. O Anexo 14 – Aerodromes – Volume I – Aerodrome Design and Operations, da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), trata de certificação de aeródromos, de projeto de aeródromos, bem como das operações aeroportuárias, incluindo manutenção, operação (sentido estrito) e resposta à emergência. Contendo requisitos e recomendações que prescrevem:

*the physical characteristics and obstacle limitation surfaces to be provided for at aerodromes, and certain facilities and technical services normally provided at an aerodrome. It also contains specifications dealing with obstacles outside those limitation surfaces. It is not intended that these specifications limit or regulate the operation of an aircraft.*

5.2.3.8. No parágrafo 5.3.4.1 C é determinada a aplicabilidade do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I.

C.— Precision approach runway category I  
Where physically practicable, a precision approach category I lighting system as specified in 5.3.4.10 to 5.3.4.21 shall be provided to serve a precision approach runway category I.

5.2.3.9. Dessa forma, a OACI estabelece que “quando fisicamente praticável, um sistema de luzes de aproximação CAT I deve ser provido para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I”.

5.2.3.10. Já o parágrafo 5.3.4.10 determina a extensão do sistema de luz de aproximação CAT I.

5.3.4.10 A precision approach category I lighting system shall consist of a row of lights on the extended centre line of the runway extending, wherever possible, over a distance of 900 m from the runway threshold with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at a distance of 300 m from the runway threshold.

5.2.3.11. Assim, “um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I deve consistir numa fileira de luzes no prolongamento do eixo da pista até, onde quer que seja possível, uma distância de 900 m da cabeceira da pista”.

5.2.3.12. Complementando o parágrafo 5.3.4.10, tem-se uma nota:

Note.— The installation of an approach lighting system of less than 900 m in length may result in operational limitations on the use of the runway. See Attachment A, Section 12.

5.2.3.13. Portanto, “a instalação de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento pode resultar em limitações operacionais do uso da pista”.

5.2.3.14. Os parágrafos 12.4.2 e 12.4.3 abordam a condição de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento.

12.4.2 However, there are some runway locations where it is impossible to provide the 900 m length of approach lighting system to support precision approaches.

12.4.3 In such cases, every effort should be made to provide as much approach lighting system as possible. The appropriate authority may impose restrictions on operations to runways equipped with reduced lengths of lighting. There are many factors which determine at what height the pilot must have decided to continue the approach to land or execute a missed approach. It must be understood that the pilot does not make an instantaneous judgement upon reaching a specified height. The actual decision to continue the approach and landing sequence is an accumulative process which is only concluded at the specified height. Unless lights are available prior to reaching the decision point, the visual assessment process is impaired and the likelihood of missed approaches will increase substantially. There are many operational considerations which must be taken into account by the appropriate authorities in deciding if any restrictions are necessary to any precision approach and these are detailed in Annex 6.

5.2.3.15. Nesse cenário, “deve-se enviar esforços para prover o máximo possível do sistema de luzes de aproximação”.

5.2.3.16. Além disso, “a autoridade competente pode impor restrições operacionais a pistas equipadas com sistemas de luzes com comprimentos reduzidos”.

5.2.3.17. Dessa forma, da leitura dos requisitos abordados, percebe-se que a OACI, como regra geral, impõe a aplicabilidade de instalação do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I.

5.2.3.18. No entanto, como exceção ao regramento geral, é permitido o provimento de um sistema de luzes de aproximação com comprimento reduzido e com a possibilidade de limitações operacionais do uso da pista pela autoridade competente.

#### 5.2.3.19. SRVSOP

5.2.3.20. O Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional (SRVSOP), estabelecido pela OACI, é responsável por emitir os *Reglamento Aeronáutico Latinoamericano (LAR)*, que são as normas comuns adotadas pela SRVSOP. Em seu regulamento LAR 154 – *Diseño de aeródromos*, são estabelecidos os requisitos de projeto de aeródromos.

5.2.3.21. No parágrafo 154.410(c), é determinada a obrigatoriedade de provimento de um sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I.

Pista para aproximações de precisão de Categoria I. En una pista para aproximaciones de precisión de Categoría I se debe instalar un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I.

5.2.3.22. O parágrafo 5.a.1. do Capítulo 1 do Apêndice 6 reafirma tal obrigação.

En una pista para aproximações de precisión de Categoría I se debe instalar un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I, tal como el que se especifica en esta sección.

5.2.3.23. O parágrafo 5.b.1. do Capítulo 1 do Apêndice 6 determina a extensão do sistema de luz de aproximação CAT I.

El sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I debe consistir en una fila de luces situadas en la prolongación del eje de pista, que se extiende hasta una distancia de 900 m a partir del umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 30 m de longitud, a una distancia de 300 m del umbral de la pista. La instalación de un sistema de iluminación de aproximación de menos de 900 m de longitud generará limitaciones operacionales en el uso de la pista.

5.2.3.24. Assim, “um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I deve consistir numa fileira de luzes no prolongamento do eixo da pista até uma distância de 900 m da cabeceira da pista”. Bem como, “a instalação de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento pode resultar em limitações operacionais do uso da pista”.

5.2.3.25. Já o parágrafo 5.a.2. do Capítulo 1 do Apêndice 6 estabelece uma exceção à regra imposta anteriormente, possibilitando a instalação de um sistema mais simples (MALSR) de 720 metros de extensão.

Cuando la instalación de un sistema de iluminación de aproximación, como el establecido en el punto anterior, no es materialmente posible, se instalará un sistema de iluminación de aproximación de precisión Categoría I - MALSR, tal como se describe en la Sección 6 de este Capítulo.

5.2.3.26. Os parágrafos e.2., e.3. do Anexo F do Apêndice 6 abordam a condição de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento.

2. Se realizará un estudio, para las pistas en las cuales sea imposible proporcionar los 900 m de longitud en el sistema de iluminación para las aproximaciones de precisión y definir si se puede implantar el sistema MALSR de 720 cuando se trate de aproximaciones Categoría I.

3. En dichos casos, se hará todo lo posible para suministrar un sistema de iluminación de aproximación lo más largo posible. La AAC impondrá restricciones a las operaciones en las pistas dotadas de sistemas de iluminación de longitud reducida. Existen muchos factores que determinan a qué altura el piloto debe haber decidido continuar la aproximación hasta aterrizar o bien ejecutar una aproximación frustrada. Se entiende que el piloto no hace un juicio instantáneo al llegar a una altura determinada. La decisión propiamente dicha de continuar con la secuencia de aproximación y aterrizar es un proceso acumulativo que sólo concluye a la altura debida. A menos que el piloto disponga de luces antes de llegar al punto de decisión, el proceso de evaluación visual es imperfecto y la posibilidad de que ocurran aproximaciones frustradas aumentará considerablemente. La AAC tomará en cuenta consideraciones de orden operacional para decidir si es necesario imponer alguna restricción a cualquier aproximación de precisión; estas consideraciones se exponen detalladamente en la Reglamentación correspondiente a Operaciones de Aeronaves.

- 5.2.3.27. Nesse cenário, “deve-se enviar esforços para prover o máximo possível do sistema de luzes de aproximação”.
- 5.2.3.28. Além disso, “a autoridade competente pode impor restrições operacionais a pistas equipadas com sistemas de luzes com comprimentos reduzidos”.
- 5.2.3.29. Dessa forma, da leitura dos requisitos abordados, percebe-se que o SRVSOP, como regra geral, impõe a aplicabilidade de instalação do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I.
- 5.2.3.30. No entanto, como exceção ao regramento geral, é permitido o provimento de um sistema de luzes de aproximação com comprimento de 720 metros (MALS) para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I e com a possibilidade de limitações operacionais do uso da pista pela autoridade competente.
- 5.2.3.31. **EASA - Regulamento – Easy Access Rules for Aerodromes (Regulation (EU) No 139/2014), Published June 2021:**
- 5.2.3.32. A European Aviation Safety Agency (EASA), estabelecida pelo Parlamento Europeu, é responsável por emitir as normas comuns adotadas na União Europeia no âmbito da aviação civil. Em seu regulamento Regulation (EU) 2018/1139 (que revogou o Regulation (EC) No 216/2008), são estabelecidas as regras comuns no domínio da aviação civil e a criação da Agência da União Europeia para a segurança da aviação.
- 5.2.3.33. O regulamento Easy Access Rules for Aerodromes (Regulation (EU) No 139/2014) apresenta os meios aceitáveis e material orientativo para o cumprimento dos requisitos dispostos no Regulation (EU) 139/2014.
- 5.2.3.34. No parágrafo CS ADR-DSN.M.625(d) do referido regulamento é determinada a aplicabilidade do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I.
- (d) Precision approach runway Category I  
Applicability: Where physically practicable, a precision approach Category I lighting system as specified in CS ADR-DSN.M.630 should be provided to serve a precision approach runway Category I.
- 5.2.3.35. Dessa forma, a EASA estabelece que “**quando fisicamente praticável**, um sistema de luzes de aproximação CAT I deve ser provido para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I”.
- 5.2.3.36. Já o parágrafo CS ADR-DSN.M.630(b)(1) determina a extensão do sistema de luz de aproximação CAT I.
- (1) General: A precision approach Category I lighting system should consist of a row of lights on the extended centre line of the runway extending wherever possible, over a distance of 900 m from the runway threshold with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at a distance of 300 m from the runway threshold (see Figure M-2).
- 5.2.3.37. Assim, “um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I deve consistir numa fileira de luzes no prolongamento do eixo da pista até, **onde quer que seja possível**, uma distância de 900 m da cabeceira da pista”.
- 5.2.3.38. Complementando o parágrafo anterior, o parágrafo GM1 ADR-DSN.M.630(a) dispõe:
- a) The installation of an approach lighting system of less than 900 m in length may result in operational limitations on the use of the runway.
- 5.2.3.39. Portanto, “a instalação de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento pode resultar em limitações operacionais do uso da pista”.
- 5.2.3.40. Os parágrafos GM1 ADR-DSN.M.625(e)(2) e (3) abordam a condição de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento.
- (2) However, there are some runway locations where it is impossible to provide the 900 m length of approach lighting system to support precision approaches.
- (3) In such cases, every effort should be made to provide as much approach lighting system as possible. Restrictions on operations could be imposed on runways equipped with reduced lengths of approach lighting. There are many factors which determine at what height the pilot should have decided to continue the approach to land or execute a missed approach. It should be understood that the pilot does not make an instantaneous judgement upon reaching a specified height. The actual decision to continue the approach and landing sequence is an accumulative process which is only concluded at the specified height. Unless lights are available prior to reaching the decision point, the visual assessment process is impaired and the likelihood of missed approaches should increase substantially. There are many operational considerations which should be taken into account in deciding if any restrictions are necessary to any precision approach and these are detailed in ICAO Annex 6.
- 5.2.3.41. Nesse cenário, “deve-se enviar esforços para prover o máximo possível do sistema de luzes de aproximação”.
- 5.2.3.42. Além disso, “podem ser impostas restrições operacionais para as pistas equipadas com sistemas de luzes com comprimentos reduzidos”.
- 5.2.3.43. Dessa forma, da leitura dos requisitos abordados, percebe-se que a EASA, como regra geral, impõe a aplicabilidade de instalação do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I.
- 5.2.3.44. No entanto, como exceção ao regramento geral, é permitido o provimento de um sistema de luzes de aproximação com comprimento reduzido e com a possibilidade de limitações operacionais do uso da pista.
- 5.2.3.45. **UK CAA – Reino Unido – Regulamento – CAP203A02: ADR - Aerodromes CS ADR GM Aerodromes Regulation No 139/2014, 19 April 2021**
- O regulamento CAP203A02: ADR - Aerodromes CS ADR GM Aerodromes Regulation No 139/2014 apresenta os meios aceitáveis e material orientativo para o cumprimento dos requisitos dispostos no Regulation (EU) 139/2014.
- 5.2.3.47. No parágrafo CS ADR-DSN.M.625(d) do referido regulamento é determinada a aplicabilidade do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I.
- (d) Precision approach runway Category I  
Applicability: Where physically practicable, a precision approach Category I lighting system as specified in CS ADR-DSN.M.630 should be provided to serve a precision approach runway Category I.
- 5.2.3.48. Dessa forma, a UK CAA estabelece que “**quando fisicamente praticável**, um sistema de luzes de aproximação CAT I deve ser provido para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I”.
- 5.2.3.49. Já o parágrafo CS ADR-DSN.M.630(b)(1) determina a extensão do sistema de luz de aproximação CAT I.
- (1) General: A precision approach Category I lighting system should consist of a row of lights on the extended centre line of the runway extending wherever possible, over a distance of 900 m from the runway threshold with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at a distance of 300 m from the runway threshold (see Figure M-2).
- 5.2.3.50. Assim, “um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I deve consistir numa fileira de luzes no prolongamento do eixo da pista até, **onde quer que seja possível**, uma distância de 900 m da cabeceira da pista”.
- 5.2.3.51. Complementando o parágrafo anterior, o parágrafo GM1 ADR-DSN.M.630(a) dispõe:
- (a) The installation of an approach lighting system of less than 900 m in length may result in operational limitations on the use of the runway.
- 5.2.3.52. Portanto, “a instalação de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento pode resultar em limitações operacionais do uso da pista”.
- 5.2.3.53. Os parágrafos GM1 ADR-DSN.M.625(e)(2) e (3) abordam a condição de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento.
- (2) However, there are some runway locations where it is impossible to provide the 900 m length of approach lighting system to support precision approaches.
- (3) In such cases, every effort should be made to provide as much approach lighting system as possible. Restrictions on operations could be imposed on runways equipped with reduced lengths of approach lighting. There are many factors which determine at what height the pilot should have decided to continue the approach to land or execute a missed approach. It should be understood that the pilot does not make an instantaneous judgement upon reaching a specified height. The actual decision to continue the approach and landing sequence is an accumulative process which is only concluded at the specified height. Unless lights are available prior to reaching the decision point, the visual assessment process is impaired and the likelihood of missed approaches should increase substantially. There are many operational considerations which should be taken into account in deciding if any restrictions are necessary to any precision approach and these are detailed in ICAO Annex 6.
- 5.2.3.54. Nesse cenário, “deve-se enviar esforços para prover o máximo possível do sistema de luzes de aproximação”.
- 5.2.3.55. Além disso, “podem ser impostas restrições operacionais para as pistas equipadas com sistemas de luzes com comprimentos reduzidos”.
- 5.2.3.56. Dessa forma, da leitura dos requisitos abordados, percebe-se que a UK CAA, como regra geral, impõe a aplicabilidade de instalação do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I.
- 5.2.3.57. No entanto, como exceção ao regramento geral, é permitido o provimento de um sistema de luzes de aproximação com comprimento reduzido e com a possibilidade de limitações operacionais do uso da pista.
- 5.2.3.58. **SA CAA – África do Sul - Regulamento – SA – CATS 139 Aerodromes and Heliports**
- 5.2.3.59. Na África do Sul, a autoridade local (SA CAA) determina, em seu regulamento Civil Aviation Regulations (CAR), 2011 – PART 139 – Aerodromes and Heliports, que os auxílios visuais devem estar em conformidade com os requisitos dispostos no regulamento SA-CATS (South Africa - Civil Aviation Technical Standards) 139:
- 139.02.10  
(...)  
(2) Physical characteristics, obstacle limitation surfaces, visual aids, and equipment and installations provided at an aerodrome shall comply with the appropriate aerodrome design standards and colour specifications as prescribed in Document SA-CATS 139.
- 5.2.3.60. Nos termos do parágrafo 139.02.10.1.1(36)(b) do regulamento SA-CATS (South Africa - Civil Aviation Technical Standards) 139, é determinada a obrigatoriedade de provimento de um sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I para servir uma pista de aproximação de precisão CAT I, **quando fisicamente praticável**.
- (b) Where physically practicable, a precision approach category I lighting system shall be provided to serve a precision approach runway category I; and
- 5.2.3.61. Com relação à extensão do sistema e possíveis exceções à regra, esse ato normativo não aborda tais temas.
- 5.2.3.62. Por fim, não foi encontrado outro documento da referida autoridade que trate da matéria.
- 5.2.3.63. **CASA – Austrália - Regulamento – Part 139 (Aerodromes) Manual of Standards 2019, Compilation No. 1, Compilation date: 13 August 2020, Includes amendments up to: F2020L00931:**
- 5.2.3.64. No Manual of Standards (MOS) são estabelecidos os requisitos prescritos pela autoridade australiana necessários para assegurar a segurança da aviação civil.
- The MOS comprises specifications (Standards) prescribed by CASA, of uniform application, determined to be necessary for the safety of air navigation. In those parts of the MOS where it is necessary to establish the context of standards to assist in their comprehension, the sense of parent regulations has been reiterated.
- 5.2.3.65. Acerca do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I, o PART 139 MOS estabelece a aplicabilidade do sistema, nos termos do parágrafo 9.01(4) e nota:
- (4) An approach lighting system must be provided for a runway intended to serve CAT II or CAT III precision approach operations. However, the system may be truncated, if CASA agrees in writing with an aerodrome operator that it is physically impossible to comply with Divisions 6, 7 and 8 of this Chapter.  
Note 1 An approach lighting system is required for a runway intended to serve CAT I operations with a visibility of less than 1 500 m. See section 9.41.
- 5.2.3.66. O parágrafo 9.41(1) reafirma tal obrigação.
- (1) A precision approach CAT I lighting system must be provided to serve a precision approach CAT I runway supporting instrument approach operations with a visibility less than 1 500 m.
- 5.2.3.67. Já o parágrafo 9.41(2) determina a extensão do sistema de luz de aproximação CAT I.
- (2) As shown in Figure 9.41 (2), a precision approach CAT I lighting system must consist of a row of lights on the extended centreline of the runway extending, within a tolerance of  $\pm 15'$ , at least to Point B, with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at Point B.  
Note 1 The design objective for a precision approach CAT I lighting system that utilises a distance-coded centreline should be a system length of 900 m (adjustable for the tolerances shown in Figure 9.41 (2)). This length enables full design layout of this form of approach lighting system.  
Note 2 CASA recommends that for a precision approach CAT I lighting system using a barrette centreline to be considered a full approach lighting system, the design objective should be a system length of at least 720 m.  
Note 3 Any precision approach CAT I lighting system that has a length of less than 720 m will likely require compensating increases by the terminal instrument flight procedure designer to the minimum visibility or RVR requirements for any instrument approach conducted to that runway.  
Note 4 CASA recommends that aerodrome operators should consult aircraft operators and an instrument flight procedure designer for specific information about the limitations or impact on operating minima of the length and type of approach lighting.
- 5.2.3.68. Portanto, da análise dos parágrafos acima, percebe-se que a CASA, como regra geral, impõe a aplicabilidade de instalação do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I para servir uma pista de aproximação por instrumento com visibilidade menor que 1500 metros.
- 5.2.3.69. No entanto, como exceção ao regramento geral, é permitido o provimento de um sistema de luzes de aproximação com comprimento reduzido quando for fisicamente impraticável cumprir com as especificações prescritas nas Divisões 6, 7 e 8 do PART 139 MOS (dimensões do sistema, características das luzes, intensidade, tolerâncias de instalação, entre outros).
- 5.2.3.70. Tal entendimento é reforçado pelo parágrafo 2.4.3 da AC 139.C-09 v1.0 – Visual Aids, Markings, Signals and Signs.
- 2.4.3 Where it is not possible to install a full-length system, e.g. due to terrain or water, a reduced length approach lighting system may be considered. It is important to understand that a shortened approach lighting system may impact the landing minima associated with the instrument approach procedure.

5.2.3.71. **FAA – Regulamento – Advisory Circular No 150/5300-13B “Airport Design”, 31/03/2022**

5.2.3.72. AAC 150/5300-13B – *Airport Design* informa em seus parágrafos 6.11.11 e 6.11.11.1 a configuração do sistema de luzes de aproximação de precisão CAT I aprovada para servir uma pista de aproximação CAT I.

6.11.11 Approach Lighting System (ALS). ALSs are light configurations positioned symmetrically along the extended runway centerline. They begin at the runway threshold and extend outwards towards the runway's approach area. The ALS may be controlled by the ATCT, the airport operator, or by pilot-controlled lighting systems. An ALS often supplements electronic NAVIDAIS, resulting in lower visibility minimums. FAA Order JO 6850.2 contains guidance on ALS.

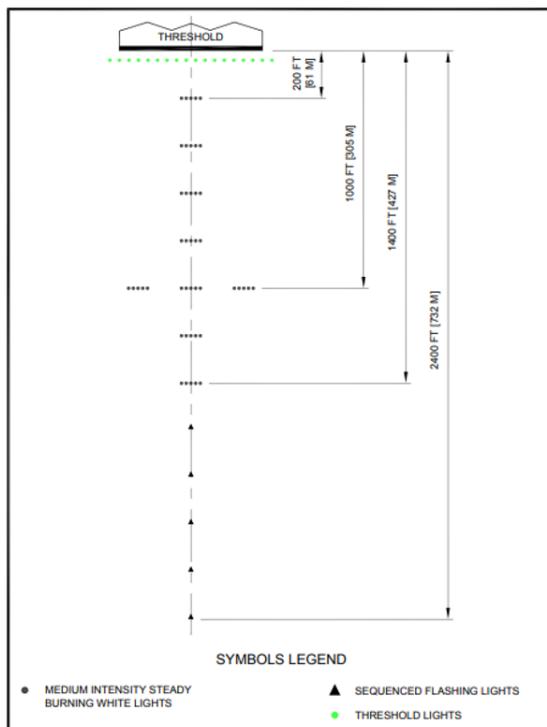
6.11.11.1 ALS Configurations. The FAA uses many ALS configurations to meet visual requirements for precision and NPAs.

1. **Precision approaches use ALS with Sequenced Flashing Lights (ALS with Sequenced Flashers I (ALSF-1) or ALS with Sequenced Flashers II (ALSF-2))**, See Figure 6-7.

2. CAT-II and CAT-III precision approaches require high intensity ALS.

3. CAT-I precision approaches and special authorization CAT-II approaches use Medium Intensity ALS with Runway Alignment (MALS).

5.2.3.73. A figura a seguir reproduz a configuração de um MALS prevista na AC da FAA:



**Figura 10** – Configuração do MALS – Sistema de luzes de aproximação de média intensidade com luzes indicadoras do alinhamento da pista de pouso e decolagem. (Fonte: Figura 6-8 da AC da FAA).

5.2.3.74. No mesmo sentido, dispõe o parágrafo 200.f. do documento intitulado *ORDER JO 6850.2B – SUBJ: Visual Guidance Lighting Systems*.

f. MALS. This configuration is for category I runways. The MALS consists of a MALS plus RAIL. The RAIL portion of the facility consists of five sequenced flashers located on the extended runway centerline, the first being located 200 feet beyond the approach end of the MALS with successive units located at each 200-foot interval out to 2,400 feet from the runway threshold. These lights flash in sequence toward the threshold at the rate of twice per second. All lights are aimed into the approach to the runway and away from the runway threshold. The MALS configuration is shown in figure 2-4.

5.2.3.75. **TCCA/CANADA - TP312 5th edition - AERODROME STANDARDS AND RECOMMENDED PRACTICES**

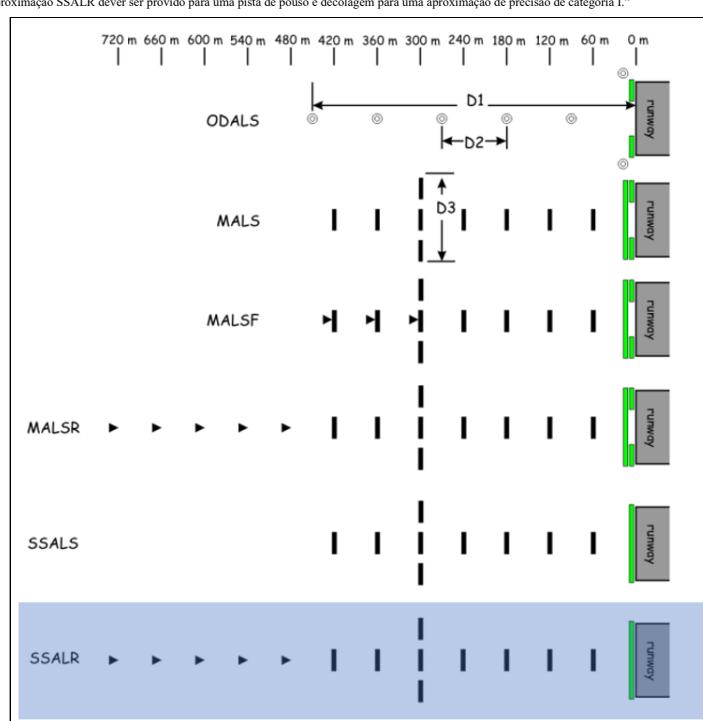
5.2.3.76. A norma do TCCA do Canadá prescreve um SSALR (Simplified short approach lighting system with runway alignment indicator lights, ou, em tradução livre, sistema simplificado de luzes de aproximação com luzes indicadoras do alinhamento da pista de pouso e decolagem) com comprimento de 720m.

"Application"

5.3.5.1 A SSALR approach lighting system is provided for a precision runway supporting a category I approach."

"aplicabilidade"

5.3.5.1 Um sistema de iluminação de aproximação SSALR dever ser provido para uma pista de pouso e decolagem para uma aproximação de precisão de categoria I."



system	D1 length	D2 light spacing	D3 crossbar width
ODALS	450 m	90 m	n/a
MALS	420 m	60 m	21 m
MALSF	420 m	60 m	21 m
MALSR	720 m	60 m	21 m
SSALS	420 m	60 m	21 m
SSALR	720 m	60 m	21 m
ALSF-2	720 m	30 m	30 m

Figura 11 – Configurações dos diferentes tipos de ALS. (Fonte: Figura 5-23 da TP312 do TCCA).

*Quadro Resumo – Aplicabilidade ALS – CAT I*

Autoridade /país	ALS - CAT I					
	Aplicabilidade		Extensão		Limitação Operacional - Extensão inferior ao preconizado	
	Regulamento/ Requisito	Texto	Regulamento/ Requisito	Texto	Regulamento/ Requisito	Texto
ANAC/Brasil	RBAC 154, EMD 07/ 154.305(f)(1)(i)	(i) Pista de aproximação de precisão Categoria I O aeródromo <b>deve</b> contar com um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I, conforme especificado nos parágrafos 154.305(h)(1)(i) a 154.305(h)(2) (viii), para servir pistas de aproximação de precisão Categoria I.	RBAC 154, EMD 07/ 154.305(h)(1)(i)	(i) Um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I <b>deve</b> consistir numa fileira de luzes no prolongamento do eixo da pista até, <b>onde quer que seja possível</b> , uma distância de 900 m da cabeceira da pista, com uma fileira de luzes formando uma barra cruzada com 30 m de extensão, a uma distância de 300 m da cabeceira da pista.	RBAC 154, EMD 07/ 154.305(h)(1)(i) NOTA	NOTA – A instalação de um sistema de luzes de aproximação com menos de 900 m de comprimento pode resultar em limitações operacionais do uso da pista. Ver o Apêndice G deste RBAC.
OACI	Anexo 14, 8 edição, Emenda 16/ 5.3.4.1 C	<b>Where physically practicable</b> , a precision approach category I lighting system as specified in 5.3.4.10 to 5.3.4.21 <b>shall be</b> provided to serve a precision approach runway category I.	Anexo 14, 8 edição, Emenda 16/ 5.3.4.10	A precision approach category I lighting system <b>shall</b> consist of a row of lights on the extended centre line of the runway extending, <b>wherever possible</b> , over a distance of 900 m from the runway threshold with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at a distance of 300 m from the runway threshold.	Anexo 14, 8 edição, Emenda 16/ 5.3.4.10 Note	Note.— The installation of an approach lighting system of less than 900 m in length may result in operational limitations on the use of the runway. See Attachment A, Section 12.
SRVSOP	LAR 154, EMD 7/ 154.410(c)(3) e Cap. 1, Apêndice 6, 5.a.1.	Pista para aproximações de precisión de Categoría I. En una pista para aproximações de precisión de Categoría I <b>se debe</b> instalar un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I.  En una pista para aproximações de precisión de Categoría I <b>se debe</b> instalar un sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I, tal como el que se especifica en esta sección.	LAR 154, EMD 7/ Cap. 1, Apêndice 6, 5.b.1. (primeira parte)	El sistema de iluminación de aproximación de precisión de Categoría I <b>debe</b> consistir en una fila de luces situadas en la prolongación del eje de pista, que se extiende hasta una distancia de 900 m a partir del umbral, con una fila de luces que formen una barra transversal de 30 m de longitud, a una distancia de 300 m del umbral de la pista (...)	LAR 154, EMD 7/ Cap. 1, Apêndice 6, 5.b.1. (segunda parte) e Cap. 1, Apêndice 6, 5.a.2.	(...) La instalación de un sistema de iluminación de aproximación de menos de 900 m de longitud generará limitaciones operacionales en el uso de la pista.  Cuando la instalación de un sistema de iluminación de aproximación, como el establecido en el punto anterior, no es materialmente posible, se instalará un sistema de iluminación de aproximación de precisión Categoría I - MALSR, tal como se describe en la Sección 6 de este Capítulo.
EASA	Easy Access Rules for Aerodromes/ CS ADR-DSN.M.625(d)	(d) Precision approach runway Category I Applicability: <b>Where physically practicable</b> , a precision approach Category I lighting system as specified in CS ADR-DSN.M.630 <b>should be</b> provided to serve a precision approach runway Category I	Easy Access Rules for Aerodromes/ CS ADR-DSN.M.630(b) (1)	(1) General: A precision approach Category I lighting system <b>should</b> consist of a row of lights on the extended center line of the runway extending <b>wherever possible</b> , over a distance of 900 m from the runway threshold with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at a distance of 300 m from the runway threshold (see Figure M-2).	Easy Access Rules for Aerodromes/ GM1 ADR-DSN.M.630(a)	a) The installation of an approach lighting system of less than 900 m in length may result in operational limitations on the use of the runway
UK CAA	CAP2032A02/ CS ADR-DSN.M.625(d)	(d) Precision approach runway Category I Applicability: <b>Where physically practicable</b> , a precision approach Category I lighting system as specified in CS ADR-DSN.M.630 <b>should be</b> provided to serve a precision approach runway Category I.	CAP2032A02/ CS ADR-DSN.M.630(b) (1)	(1) General: A precision approach Category I lighting system <b>should</b> consist of a row of lights on the extended center line of the runway extending <b>wherever possible</b> , over a distance of 900 m from the runway threshold with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at a distance of 300 m from the runway threshold (see Figure M-2).	CAP2032A02/ GM1 ADR-DSN.M.630(a)	(a) The installation of an approach lighting system of less than 900 m in length may result in operational limitations on the use of the runway.
SA CAA	SA-CATS 139/ 139.02.10.1.1.(36) (b)	(b) <b>Where physically practicable</b> , a precision approach category I lighting system <b>shall be</b> provided to serve a precision approach runway category I; and	-	-	-	-
CASA	MOS 139/ nota do 9.01(4) e 9.41(1)	(4) An approach lighting system must be provided for a runway intended to serve CAT II or CAT III precision approach operations. However, the system may be truncated, if CASA agrees in writing with an aerodrome operator that it is physically impossible to comply with Divisions 6, 7 and 8 of this Chapter. Note. An approach lighting system <b>is required</b> for a runway intended to serve CAT I operations with a	MOS 139/ 9.41(2)	(2) As shown in Figure 9.41 (2), a precision approach CAT I lighting system must consist of a row of lights on the extended centreline of the runway extending, within a tolerance of $\pm 15'$ , at least to Point B, with a row of lights forming a crossbar 30 m in length at Point B. Note 1 The design objective for a precision approach CAT I lighting system that utilises	AC 139.C-09 v1.0/ 2.4.3	2.4.3 Where it is not possible to install a full-length system, e.g. due to terrain or water, a reduced length approach lighting system may be considered. It is important to understand that a shortened approach lighting system may impact the landing minima associated with the instrument approach procedure.

		visibility of less than 1 500 m. See section 9.41.  (1) A precision approach CAT I lighting system <b>must be</b> provided to serve a precision approach CAT I runway supporting instrument approach operations with a visibility less than 1 500 m.	a distance-coded centreline should be a system length of 900 m (adjustable for the tolerances shown in Figure 9.41 (2). This length enables full design layout of this form of approach lighting system. Note 2 CASA recommends that for a precision approach CAT I lighting system using a barrette centreline to be considered a full approach lighting system, the design objective should be a system length of at least 720 m. Note 3 Any precision approach CAT I lighting system that has a length of less than 720 m will likely require compensating increases by the terminal instrument flight procedure designer to the minimum visibility or RVR requirements for any instrument approach conducted to that runway. Note 4 CASA recommends that aerodrome operators should consult aircraft operators and an instrument flight procedure designer for specific information about the limitations or impact on operating minima of the length and type of approach lighting.		
FAA	AC 150/5300-13B	1. Precision approaches use ALS with Sequenced Flashing Lights (ALS with Sequenced Flashers I (ALSF-1) or ALS with Sequenced Flashers II (ALSF-2)). See Figure 6-7.  3. CAT-I precision approaches and special authorization CAT-II approaches use Medium Intensity ALS with Runway Alignment (MALSR).	AC 150/5300-13B	Figura 6-8 da AC da FAA	
TCCA/Canadá	TP312 5th edition	" <i>Application</i> <i>5.3.5.1 A SSALR approach lighting system is provided for a precision runway supporting a category I approach.</i> "	TP312 5th edition	SSALR min. 720m	

### 5.2.3.77. DECEA – ICA 100-16

5.2.3.78. A ICA 100-16, "Sistema de Pouso por Instrumento (ILS)", visa regulamentar a utilização do Sistema de Pouso por Instrumentos, conforme as determinações da OACI. Ou seja, os requisitos constantes nesta Instrução estão em consonância com as disposições dos Anexos 10 (Telecomunicações) e 14 (Aeródromos) à Convenção de Aviação Civil Internacional, bem como do DOC 9365 (Manual of All-Weather Operations), da Organização de Aviação Civil Internacional.

5.2.3.79. Esta Instrução deve ser aplicada no âmbito de aplicação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) e possui **observância obrigatória**. Assim como, os requisitos previstos na Instrução devem ser atendidos por meio do estabelecimento de ações, procedimentos, processos e/ou sistemas que possam garantir os níveis desejados de segurança e eficiência nas operações ILS.

5.2.3.80. Com relação aos requisitos mínimos do sistema ILS CAT I, a Instrução estabelece que somente poderá ser ativado se possuir, no mínimo, os componentes eletrônicos, visuais e outros, conforme descritos a seguir:

#### 2.2.1 COMPONENTES ELETRÔNICOS

São os seguintes:

- a) LOC;
- b) GP;
- c) OM e/ou DME; e
- d) MM e/ou DME.

#### 2.2.2 COMPONENTES VISUAIS

São os seguintes:

- a) **ALS I ou ALSF I, quando fisicamente praticável;**
- b) marcas e luzes de cabecera de pista;
- c) marcas de zona de ponto de toque;
- d) marcas de eixo de pista;
- e) marcas e luzes de fim de pista;
- f) marcas e luzes laterais de pista; e
- g) marcas de eixo de pista de táxi e luzes laterais de pista de táxi.

#### 2.2.3 OUTROS COMPONENTES

São os seguintes:

- a) equipamentos meteorológicos para medir ou avaliar, conforme o caso, o vento na superfície, a visibilidade, o alcance visual na pista RVR(Transmissômetro), a altura da base das nuvens (Tetômetro), a temperatura do ar e do ponto de orvalho e a pressão atmosférica;
- b) indicador de "status", para apresentar a situação operacional do(s) LOC, GP, Marcadores, DME e das luzes no Órgão ATS local.

NOTA: Os requisitos ATS relativos ao "status" operacional dos auxílios à navegação aérea, visual não-visual, estão contidos em legislação específica do DECEA. (grifos nossos)

5.2.3.81. Além disso, a Instrução determina que no caso de **inoperância temporária** de algum componente do ILS, aplicar-se-á o disposto em seus Anexos até que seja sanada a falha.

5.2.3.82. O percentual mínimo necessário para que o sistema de luzes relacionado à categoria do ILS seja considerado operacional está especificado no Anexo D. Confira-se:

COMPONENTE	SITUAÇÃO	CATEGORIA	EFEITO
ALS	Menos de 85% das lâmpadas em operação.	I	Inoperante
	Menos de 95% das lâmpadas em operação nos primeiros 450 m.	II e III	Inoperante
	Menos de 85% das lâmpadas em operação além de 450 m.	II e III	Inoperante

5.2.3.83. Assim como, as restrições operacionais para utilização do Sistema de Pouso por Instrumentos CAT I, nos casos de degradação de seus componentes, estão dispostas no Anexo A.

COMPONENTE	SITUAÇÃO	EFEITO
ALS	Inoperante	Altera os mínimos, conforme IAC.

5.2.3.84. Os mínimos operacionais encontram-se na CIRCEA 100-54

5.2.3.85. DECEA – CIRCEA 100-54

- 5.2.3.86. A CIRCEA 100-54, "Padronização da Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea", visa padronizar a elaboração de procedimentos de navegação aérea, por meio do estabelecimento de critérios específicos e complementares àquelas definidas na ICA 100-24/2017, Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea.
- 5.2.3.87. Esta Circular possui **obrigatória** aos Elaboradores de Procedimentos (oficial devidamente habilitado, responsável pela elaboração de procedimentos de navegação aérea) no desempenho de suas funções.
- 5.2.3.88. Como base para a determinação dos mínimos operacionais, o DECEA utilizou os critérios contidos no *United States Standard for Terminal Instrument Procedures* (TERPS) da FAA.
- 5.2.3.89. Ressalta-se que "os mínimos de visibilidade e RVR são determinados em função dos auxílios visuais ou luminosos instalados no aeródromo e do tipo de procedimento de aproximação por instrumentos".
- 5.2.3.90. Com relação especificamente ao Sistema de Luzes de Aproximação (ALS), a circular dispõe:
- 12.2.3.1 O sistema de luzes de aproximação é um conjunto de luzes dispostas em forma de barras, instaladas simetricamente ao longo do prolongamento do eixo da pista.
  - 12.2.3.2 O sistema é projetado para fornecer orientação quanto ao alinhamento, inclinação, altitude e altura da aeronave em relação à pista.
  - 12.2.3.3 Quando o sistema for dotado de lampiões (FLASH), recebe a denominação de ALSF, podendo ser classificado como ALSF-1 ou ALSF-2, conforme a categoria de aproximação de precisão (CAT I ou CAT II, respectivamente).
- 5.2.3.91. Além disso, para a classificação do Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) utiliza-se como parâmetros o tipo e o comprimento total do ALS. Confira-se:

**Tabela 4 - Classificação do ALS**

Classe	Tipo	Comprimento
Completo (FALS)	ALSF-1, ALSF-2, SSALR, MALS	≥ 720m
Intermediário (IALS)	MALSF, MALS, SSALF, SSALS, SALS/SALSF	420 - 719m
Básico (BALS)	ODALS	210 - 419m

- 5.2.3.92. Até continuo, é estabelecido o comprimento mínimo de um ALS para procedimentos de aproximação por instrumento de precisão.
- 12.2.3.6 Um ALS utilizado em conjunto com procedimentos de aproximação por instrumentos de precisão deve possuir um comprimento mínimo de 720 metros, naquelas localidades cuja rampa de planeio seja de 2,75° ou maior.
  - 12.2.3.7 Nas localidades cuja rampa de planeio seja menor que 2,75°, o comprimento mínimo do ALS deve ser de 900 metros.
- 5.2.3.93. Ademais, um ALS (independente dos procedimentos utilizados) com comprimento inferior a 210 m não é considerado um ALS e recebe a classificação de NALS (no ALS).
- 12.2.3.5 Um sistema de luzes com comprimento inferior a 210 metros é classificado como NALS (no ALS), não sendo considerado um ALS. Portanto, a sua instalação não possibilita a redução dos mínimos de visibilidade e RVR.
- 5.2.3.94. Por fim, o cálculo de visibilidade ou RVR para o procedimento de aproximação por instrumentos CAT I é determinado pelo valor obtido por meio da tabela 6, considerando a classe de ALS apropriado.
- 12.3.3.1.1 A visibilidade ou RVR para pouso direto, conforme o caso, são determinados pelo valor mais elevado obtido por meio das tabelas 6 a 10, considerando a classe do sistema de luzes de aproximação apropriada e obedecendo-se as seguintes regras:  
(...)

**Tabela 6 - Mínimos Operacionais para ILS CAT I, PAR(3), e APV (todas as categorias) e NPA (categorias C, D e E)**

OCH(pés)	FALS		IALS		BALS		NALS	
	RVR(m)	VIS(m)	RVR(m)	VIS(m)	RVR(m)	VIS(m)	RVR(m)	VIS(m)
0	200	550(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1200
201	210	550(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1200
211	220	550(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1200
221	230	550(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1200
231	240	550(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1200
241	250	550(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1300
251	260	550(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1300
261	280	600(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1250
281	300	650(1)(2) 700	800	1100	1200	1100	1200	1250
301	320	700	800	1100	1200	1100	1200	1400
321	340	750	800	1100	1200	1250	1300	1400
341	360	850	900	1100	1200	1250	1400	1550
361	380	1000	1000	1100	1300	1400	1500	1700
381	400	1000	1100	1250	1400	1400	1600	1800
401	420	1100	1200	1400	1500	1550	1700	1900
421	440	1100	1300	1400	1600	1700	1800	2000
441	460	1250	1400	1550	1700	1700	1900	2100
461	480	1400	1500	1700	1800	2000	2200	
481	500	1400	1500	1700	1800	2100	2300	
501	520	1550	1600	1900	2100	2100	2400	
521	540	1550	1700	2000	2200	2200	2400	
541	560	1700	1800	2100	2300	2300	2500	
561	580	1900	2200	2200	2400	2400	2600	
581	600	2000	2300	2500	2500	2700		
601	620	2100	2400	2600	2600	2800		
621	640	2200	2500	2700	2700	2900		
641	660	2300	2600	2800	2800	3000		
661	680	2400	2700	2900	2900	3100		
681	700	2500	2800	3000	3000	3200		
701	720	2600	2900	3100	3100	3300		
721	740	2700	3000	3200	3200	3400		
741	760	2700	3000	3300	3300	3500		
761	800	2900	3200	3400	3400	3600		
801	850	3100	3400	3600	3600	3800		
851	900	3300	3600	3800	3800	4000		
901	950	3600	3900	4100	4100	4300		
951	1000	3800	4100	4300	4300	4500		
1001	1100	4100	4400	4600	4600	4900		
1101	1200	4600	4900	5000	5000	5000		
1201	---	5000	5000	5000	5000	5000		

(1) PA Categoria I com TDZL e RCLL.  
 (2) PA Categoria I sem TDZL e RCLL autorizado quando comprimento mínimo da pista é de 1500m e com aproximação utilizando FD, AP ou HUD até a DA.  
 (3) Para OCH inferior a 200 pés utilizar a tabela 7.

**5.2.3.95. OACI – DOC 9365**

5.2.3.96. O DOC 9365, "Manual of All-Weather Operations", dentre outras disposições, estabelece os mínimos operacionais de RVR/visibilidade em função dos auxílios visuais ou luminosos instalados no aeródromo e do tipo de procedimento de aproximação por instrumentos.

5.2.3.97. Nesse cenário, a classe e o comprimento do sistema de luzes de aproximação (ALS) disponível afetam os valores de RVR/visibilidade requeridos.

5.2.3.98. Dessa forma, tanto o comprimento quanto o tipo de ALS desempenham um papel essencial na determinação dos mínimos operacionais para as operações de pouso de aeronaves.

3.2.8 The criteria for approach lighting, runway lighting and runway markings are contained in Annex 14, Volume I. Refer to Appendix B of this manual for detailed information related to approach lighting systems. **The length and shape of the approach lighting systems play an essential role in the determination of landing minima.** (grifo nosso)

5.2.3.99. Nesse contexto de influência do ALS para a determinação dos mínimos operacionais de RVR/visibilidade, o DOC exemplifica e compara os valores de RVR para duas situações, quais sejam, ALS completo (FALS) e sem ALS (NALS). Confira-se:

6.5.18 Although the ICAO standard ALS for a runway using ILS or MLS is 900 m long, there are some runways where there are lighting systems less than 900 m in length or no ALSs because it is physically impossible to install them. The length and character of the approach lighting will have a significant effect on the visibility minima. For example, at a height of 60 m (200 ft) on a three-degree glide slope, the touchdown zone is about 1 100 m ahead of the aeroplane. If there is no approach lighting, the required RVR would need to be greater than 1 200 m to give the pilot an adequate view of the touchdown zone. Conversely, with full approach, touchdown zone, runway threshold, edge, and centre line lighting, sufficient visual information may be available at and below DA/H with RVRs as low as 550 m to enable the pilot to continue the approach using a combination of instrument and visual information. Therefore, the RVR values as given in Table 6-3 take the length of the ALS into account as part of the formula for the derivation of the RVR.

5.2.3.100. Além disso, é apresentada uma tabela que contém exemplos dos mínimos operacionais para ILS CAT I para pouso direto. Ressalta-se que esta tabela não é mandatória.

Table 6-3. Example of the lowest approved straight-in approach minima for instrument approach and landing operations other than Cat II or Cat III

DH or MDH (ft)	Class of lighting facility				RVR (metres)	
	FALS	IALS	BALS	NALS		
	See 5.5.2.1 for RVR < 750 m					
200	-	210	550	750	1 000	1 200
211	-	220	550	800	1 000	1 200
221	-	230	550	800	1 000	1 200
231	-	240	550	800	1 000	1 200
241	-	250	550	800	1 000	1 300
251	-	260	600	800	1 100	1 300
261	-	280	600	900	1 100	1 300
281	-	300	650	900	1 200	1 400
301	-	320	700	1 000	1 200	1 400
321	-	340	800	1 100	1 300	1 500
341	-	360	900	1 200	1 400	1 600
361	-	380	1 000	1 300	1 500	1 700
381	-	400	1 100	1 400	1 600	1 800
401	-	420	1 200	1 500	1 700	1 900
421	-	440	1 300	1 600	1 800	2 000
441	-	460	1 400	1 700	1 900	2 100
461	-	480	1 500	1 800	2 000	2 200
481	-	500	1 500	1 800	2 100	2 300
501	-	520	1 600	1 900	2 100	2 400
521	-	540	1 700	2 000	2 200	2 400

DH or MDH (ft)	Class of lighting facility				RVR (metres)	
	FALS	IALS	BALS	NALS		
	See 5.5.2.1 for RVR > 750 m					
541	-	560	1 800	2 100	2 300	2 500
561	-	580	1 900	2 200	2 400	2 600
581	-	600	2 000	2 300	2 500	2 700
601	-	620	2 100	2 400	2 600	2 800
621	-	640	2 200	2 500	2 700	2 900
641	-	660	2 300	2 600	2 800	3 000
661	-	680	2 400	2 700	2 900	3 100
681	-	700	2 500	2 800	3 000	3 200
701	-	720	2 600	2 900	3 100	3 300
721	-	740	2 700	3 000	3 200	3 400
741	-	760	2 700	3 000	3 300	3 500
761	-	800	2 900	3 200	3 400	3 600
801	-	850	3 100	3 400	3 600	3 800
851	-	900	3 300	3 600	3 800	4 000
901	-	950	3 600	3 900	4 100	4 300
951	-	1 000	3 800	4 100	4 300	4 500
1 001	-	1 100	4 100	4 400	4 600	4 900
1 101	-	1 200	4 600	4 900	5 000	5 000
1 201 and above	-	-	5 000	5 000	5 000	5 000

5.2.3.101. Por fim, no apêndice B do regulamento, é apresentada a classificação do Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) sendo utilizados como parâmetros o tipo e o comprimento total do ALS. Nota-se que o comprimento mínimo para o ALS para aproximação precisão CAT I é de 720 m. Ou seja, há uma incompatibilidade com o Anexo 14 que determina um mínimo de 900 m.

Table B-1. Approach lighting systems

Class of Facility	Length, Configuration and Intensity of Approach Lights
FALS (full approach lighting system) (see Annex 14)	Precision approach Cat I lighting system (IALS $\geq$ 720 m) Distance coded centre line, barrette centre line
IALS (intermediate approach lighting system) (see Annex 14)	Simple approach lighting system (IALS 420 m to 719 m) single source, barrette
BALS (basic approach lighting system)	Any other approach lighting system (IALS, MIALS or ALS 210 m to 419 m)
NALS (no approach lighting system)	Any other approach lighting system (IALS, MIALS or ALS < 210 m) or no approach lights

#### 5.2.3.102. OACI – ADOP/WG/6-DP/11

5.2.3.103. O Discussion Paper propôs a criação de novo job card com o intuito de compatibilizar os requisitos do sistema de luzes de aproximação (ALS) para aproximação precisão CAT I/II previstos no Anexo 14 e DOC 9365.

5.2.3.104. O problema levantado consiste na incompatibilidade dos requisitos que estabelecem o comprimento mínimo do sistema de luzes de aproximação (ALS) para aproximação precisão CAT I/II previstos no Anexo 14 e DOC 9365. Visto que, da perspectiva do projeto e operação de aeródromo, o Anexo 14 determina um comprimento de 900 m para ALS, quando fisicamente praticável. Por outro lado, do enfoque da navegação aérea, o DOC 9365 exige um comprimento de 720 m.

5.2.3.105. Dessa forma, a compatibilização dos requisitos prescritos no Anexo 14 e DOC 9365 pode ser necessária e razoável.

5.2.3.106. Além disso, durante o debate foi constatada a necessidade de consultar a ACI e elaborar estudos em conjunto acerca da matéria em apreço antes da tomada de decisão, com o objetivo de especificar o impacto do comprimento do ALS na segurança operacional e na disponibilidade de aeródromos.

5.2.3.107. Por fim, é estabelecido um cronograma para a resolução do problema enfrentado.

WING No.	Description of Amendment proposal or Action		Supporting Expert Group	Expected dates:		
				Delivery	Effective	Applicability
001	Action	Conduct a study in collaboration with ACI on the impact of ALS length on the safety and availability at aerodromes. Undertake a gap analysis and review existing specifications related to the design of ALS in Annex 14 and related documents.	FLTOPSP	Q1/2023		
002	Annex 14 Vol 1	Develop SARPs, as appropriate, on the provision of ALS at aerodromes.	FLTOPSP	Q4/2024	Q3/2026	Q4/2026
003	Doc 9681 PANS-Aerodromes	Develop procedures, as appropriate, on the installation and operation of ALS at aerodromes.	FLTOPSP	Q4/2024	Q2/2026	Q4/2026
004	Doc 9157 ADM Part 4	Develop guidance, as appropriate, on the design, installation and operation of ALS at aerodromes.	FLTOPSP	Q4/2025	Q4/2026	

#### 5.2.4. Relevância e importância do ALS para a segurança operacional

5.2.4.1. O ALS (*Approach Light System*) é um sistema de luzes de aproximação utilizado para melhorar a capacidade operacional e a segurança da aeronave durante a operação de aproximação e pouso, particularmente durante períodos noturnos e/ou de visibilidade reduzida. O ALS fornece informação visual de alinhamento de pista, percepção de altura, orientação para rolagem e referências horizontais.

5.2.4.2. O parágrafo 154.305(h) estabelece como deve ser composto um ALS de aproximação de precisão Categoria I, sendo destacado abaixo o parágrafo 154.305(h)(1):

(h) Sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I

(i) Localização

(ii) Um sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I deve consistir numa fileira de luzes no prolongamento do eixo da pista até, onde quer que seja possível, uma distância de 900 m da cabeceira da pista, com uma fileira de luzes formando uma barra cruzada com 30 m de extensão, a uma distância de 300 m da cabeceira da pista.

5.2.4.3. A Figura AG-6 (Sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I) do RBAC nº 154 ilustra o sistema típico do ALS para aproximação de precisão Categoria I:

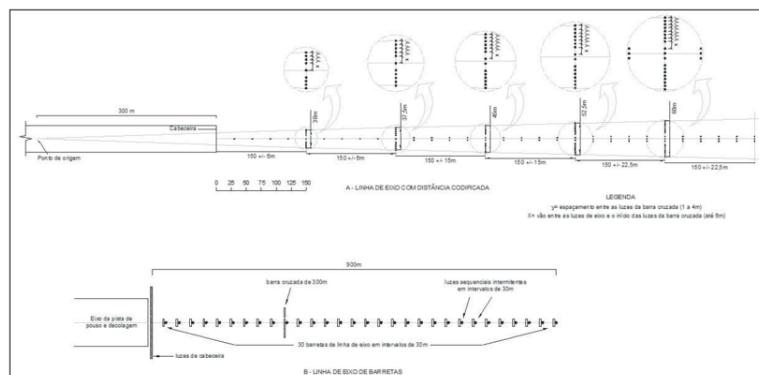
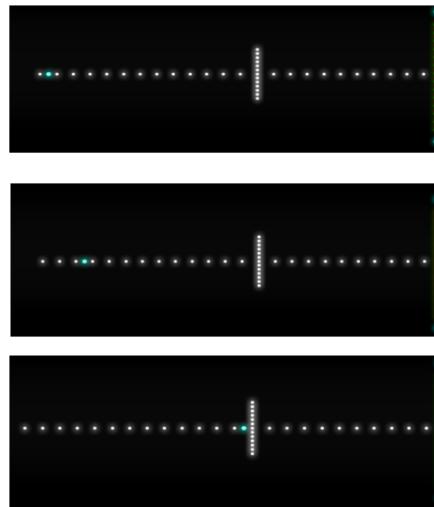


Figura 12 – Reprodução da Figura AG-6 do RBAC nº 154 – configuração de um Sistema de luzes de aproximação de precisão Categoria I.

5.2.4.4. A sequência de figuras abaixo, retiradas de um vídeo do youtube, demonstra de forma simples o funcionamento de um ALS CAT I, sendo que a luz azul representa o flashes dos sistemas, que devem piscar duas vezes por segundo, em sequência, iniciando pela luz mais externa e progredindo em direção à pista, até a luz mais interna do sistema.



**Figura 13** – Ilustração do funcionamento de um ALS (Fonte: vídeo disponível em: <https://www.learntoflyhnl.com/blog/runway-lighting-system-basics>, acessado em 31/03/2022 às 16:25).

5.2.4.5. A ICA 100-16, intitulada “Sistema de Pouso por Instrumento (ILS)”, conceituou o sistema de luzes de aproximação como:

**1.2.32 SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO**

*Sistema de luzes de um aeródromo que proporciona orientação visual ao pouso das aeronaves pela irradiação de luzes numa direção padronizada, na qual o piloto alinha a aeronave com o prolongamento do eixo da pista na sua aproximação final para pouso.*

5.2.4.6. No mesmo sentido, é a definição de Luiz Costa e Silva (1979)<sup>[1]</sup>:

*Sistema de auxílio visual de aeródromo, que proporciona orientação visual a uma aeronave em processo de pouso, pela emissão de feixes luminosos (raios de luz) direcionais, pelos quais o piloto alinha a aeronave com o eixo da pista na sua aproximação final.*

5.2.4.7. Além disso, a CIRCEA 100-50, intitulada “Padronização da Elaboração de Procedimentos de Navegação Aérea”, dispõe:

**12.2.3 SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO (ALS)**

*12.2.3.1 O sistema de luzes de aproximação é um conjunto de luzes dispostas em forma de barras, instaladas simetricamente ao longo do prolongamento do eixo da pista.*

*12.2.3.2 O sistema é projetado para fornecer orientação quanto ao alinhamento, inclinação, altitude e altura da aeronave em relação à pista.*

5.2.4.8. A definição anterior está alinhada com o estabelecido pela FAA no documento ORDER JO 6850.2B, “Visual Guidance Lighting Systems”, confira-se:

*15. Approach Lighting Systems (ALS). An approach lighting system is a configuration of signal lights disposed symmetrically about the runway centerline extended, starting at the landing threshold and extending outward into the approach zone. This system provides visual information runway alignment, height perception, roll guidance, and horizon references (...).*

5.2.4.9. Dessa forma, o sistema de luzes de aproximação é conceituado como um auxílio visual para navegação composto por luzes configuradas em forma de barra que auxiliam o piloto no alinhamento da aeronave com o eixo da pista de pouso e decolagem na aproximação final, tendo por função fornecer informações quanto alinhamento, inclinação e altura da aeronave em relação à pista de pouso e decolagem.

5.2.4.10. Nesse cenário conceitual e funcional do ALS, a FAA incentiva o provimento de ALS para aumentar a segurança operacional de procedimento por instrumentos, conforme parágrafo 317.a.(4) da AC 150/5300-13A, demonstrando assim a importância desse auxílio para a segurança operacional:

*317. Approach procedures. a. Background. This paragraph applies to the establishment of new and revised authorized IAPs.*

*(...)*

*(4) Airport operators are always encouraged to consider an ALS to enhance the safety of an instrument procedure. In the absence of any identified benefits or safety enhancement from an approach light system, airport operators should at least consider installing lower cost visual guidance aids such as Runway End Identifier Lights (REIL) or Precision Approach Path Indicator (PAPI). (grifos acrescidos)*

5.2.4.11. Além disso, a EASA também destaca o objetivo do ALS na seção CS ADR-DSN.M.630 do regulamento Easy Access Rules for Aerodromes [Regulation (EU) Nº 139/2014, disponível em: <https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-aerodromes-regulation-eu?page=35>], conforme abaixo:

*(a) The safety objective of the approach lighting system is to provide alignment and roll guidance, and limited distance-to-go information to enable safe approach to a runway.*

*(a) O objetivo de segurança operacional do sistema de luzes de aproximação é fornecer alinhamento e orientação de rolagem, bem como a informação da distância limite a partir da qual a aproximação à uma pista de pouso e decolagem pode prosseguir de forma segura. (Tradução nossa)*

5.2.4.12. Bem como, é possível inferir a importância do sistema pela leitura da Recomendação de Segurança Operacional (RSO) exarada pelo CENIPA no Relatório Final 1 - Nº 011/CENIPA/2010 (disponível em [http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rftpt/cs\\_tod\\_21\\_02\\_06.pdf](http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/rftpt/cs_tod_21_02_06.pdf)), referente ao incidente aeronáutico grave ocorrido com a aeronave de matrícula CS-TOD, modelo Airbus A-340-300, operada pela TAP Portugal, em 21/02/2006, no Aeroporto Internacional de Guarulhos, tipificado como tráfego aéreo. Confira-se:

RSO (A) 057/2010 – CENIPA	Emitida em 29/03/2010
<b>1. Inserir os itens abaixo, adotando os respectivos procedimentos, no Manual da Torre de Controle de Guarulhos, quando ocorrer degradação nos auxílios para aproximação em operação de não precisão para a pista 27R ou 09L:</b>	
<b>a) manter o ALS ligado, independentemente das condições meteorológicas presentes;</b>	

5.2.4.13. Salienta-se, também, a análise, exarada na NOTA TÉCNICA Nº 90/2020/GTOP/GCOP/SIA (SEI nº 4715003), do pedido de isenção temporária de cumprimento do requisito 154.305(f)(1)(i) do RBAC nº 154 relativo à instalação de Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) para atender operações de aproximação precisão na cabeceira 13 do Aeroporto de Fortaleza/Pinto Martins (SBFZ).

5.2.4.14. Em resumo, os principais benefícios de um sistema ALS que podem ser extraídos da NOTA TÉCNICA Nº 90/2020/GTOP/GCOP/SIA (SEI nº 4715003) são os seguintes:

- Contribui para a prevenção de um *undershoot*, pois fornece referências visuais para aproximação à tripulação;
- Atua como auxílio na visualização da pista por um piloto com perda de consciência situacional ou com pane de instrumentos de navegação, por exemplo;
- É um facilitador na identificação do aeródromo em condições de visibilidade comprometida, como fumaça nas redondezas do aeródromo, características peculiares das luzes da cidade no entorno do aeródromo, trincas no para-brisa da aeronave devido a colisão com pássaros, por exemplo;
- Auxilia no processo de decisão numa aproximação, minimizando a probabilidade de ocorrência de aproximações perdidas;

5.2.4.15. Nessa esteira, destaca-se também o exposto no blog “Learntoflyhnl.com” (acessível em: <https://www.learntoflyhnl.com/blog/runway-lighting-system-basics>) sobre o ALS:

**“Approach Light Systems (ALS) provide the basic means to transition from instrument flight to visual flight for landing.**

*There are many different installation types, but they all provide the same basic functionality:*

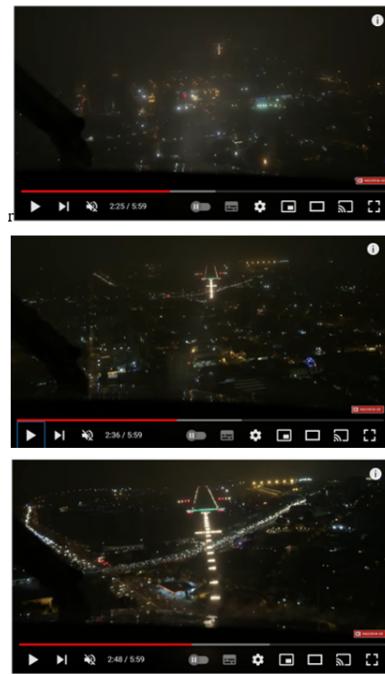
- Help provide an estimation of visibility
- Help to provide the pilot with a sense of depth perception
- Help to provide the pilot with cues to make the landing/missed decision
- Help to assist the pilot with correct runway alignment
- Helps the pilot to assess their crab angle during approach at night or low visibility situations
- Provide the pilot roll guidance”

*“Os Sistemas de Luzes de Aproximação (ALS) fornecem os meios básicos para a transição, no pouso, do voo por instrumentos para o voo visual.*

*Existem muitos tipos diferentes, mas todos elas fornecem a mesma funcionalidade básica:*

- Fornecem uma estimativa de visibilidade;
- Fornecem ao piloto uma sensação de percepção de profundidade;
- Fornecem ao piloto apoio na tomada de decisão de pouso ou de aproximação perdida;
- Auxiliam o piloto no alinhamento correto da pista de pouso e decolagem;
- Ajuda o piloto avaliar seu ângulo de descida durante a aproximação à noite ou em situações de baixa visibilidade;
- Fornecem ao piloto uma orientação na aproximação” (tradução livre)

5.2.4.16. Quanto à aproximação à noite ou em situação de baixa visibilidade, , apenas para fins ilustrativos e visando demonstrar a importância do ALS, abaixo apresenta-se uma sequência de imagens de um vídeo demonstrando uma aproximação noturna, de uma aeronave King Air C90, na cabeceira 17R do aeroporto de Congonhas (SBSP) e na condição de chuva.



**Figura 14** - POUSO NOTURNO COM CHUVA CONGONHAS RWY 17R - KING AIR C90 GT. (Fonte: YouTube, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1ZP4O74zNos>, acessado em 31/03/2022 às 17:25)

5.2.4.17. Por fim, para visualizar o ALS na prática, foi realizada uma visita técnica, no dia 08/03/2022, no aeroporto de Brasília (SBBR) na pista 11L/29R, conforme fotos abaixo:



**Figura 15** – ALS do SBBR na pista 11L/29R, sendo à esquerda o ALS da cabeceira 11L e à direita o ALS da cabeceira 29R.

(Fonte: Fotos tiradas na visita técnica realizada em 08/03/2022).

#### 5.2.5. Revisão da Literatura

5.2.5.1. Foi realizada uma revisão da literatura sobre a origem do comprimento de 900 metros para o ALS para pista de aproximação de precisão Categoria I, bem como os efeitos advindos da redução do comprimento total do ALS. Para tanto, foram consideradas as seguintes bases de publicações: OACI (origem do ALS) e FAA (redução do ALS).

5.2.5.2. A tabela abaixo consolida os resultados da revisão da literatura. Tendo em vista as organizações utilizadas como base, tais estudos podem ser considerados representativos do conhecimento técnico-científico sobre a matéria.

**Tabela 03** – Estudos analisados sobre ALS.

Referência	Citação nesta NT
ICAO. Circular 6 - AN/5, July 1948.	ICAO (1948)
PAPROCKI, T. H., & GATES, R. F. (1966). Evaluation of Minimum Approach light system for lower activity airports (Report No. RD-66-11). Federal Aviation Agency.	PAPROCKI e GATES (1966)
KATZ, E. S. (1996). Reduced Configuration Approach Lighting System: Simulator Evaluation (Report No. DOT/FAA/AR-96/17). Department of Transportation, Federal Aviation Administration.	KATZ (1996)
GALLAGHER, D. W. (2002). Reduced Approach Lighting Systems (ALS) Configuration Simulation Testing (Report No. DOT/FAA/AR-02/81). Department of Transportation, Federal Aviation Administration.	GALLAGHER (2002)

5.2.5.3. Tais documentos foram então analisados com a finalidade de identificar as principais evidências e achados relacionados às matérias em apreço. As evidências e achados foram categorizadas da seguinte forma: a) Origem do comprimento do ALS, e b) Efeitos da redução do comprimento total do ALS. Assim, os próximos subitens seguem essa organização.

#### 5.2.5.4. Origem do Comprimento do ALS

5.2.5.5. Inicialmente, cabe destacar que a CIRCULAR 6 – AN/5 da OACI, de julho de 1948, foi o único documento encontrado da OACI que indica a origem dos 900 metros para o ALS. Desta forma, referido documento serviu de base para a presente análise. Essa circular contém extrato de diversos artigos sobre luzes de aproximação apresentados pelos países contratantes.

5.2.5.6. Antes de entrar no mérito do comprimento total do ALS, ICAO (1948) informa a necessidade de instalação do sistema de luzes de aproximação para a segurança das operações.

5.2.5.7. A principal razão para o provimento do sistema de luzes de aproximação é fornecer um auxílio visual confiável aos pilotos durante a fase final de aproximação sob condições de baixa visibilidade durante o dia ou noite. Além disso, como requisito adicional, o sistema deve proporcionar um auxílio visual durante a fase final de aproximação sob condições de boa visibilidade durante a noite.

5.2.5.8. Nesse cenário, espera-se que, pelo provimento do sistema de luzes de aproximação, seja possível que a aeronave seja operada regularmente mesmo quando a visibilidade horizontal for consideravelmente inferior ao aceitável com a utilização apenas do ILS. Bem como, também poderá ser possível utilizar o sistema em condições meteorológicas favoráveis, assim, contribuindo para aumentar a segurança operacional. Caso o aeródromo disponha de auxílio rádio para as operações de pouso sob condições de baixa visibilidade, acredita-se que o sistema de luzes de aproximação ainda será necessário como uma redundância para a segurança operacional, reduzindo ao mínimo qualquer incerteza que o piloto tenha em condições de baixa visibilidade.

5.2.5.9. Com relação ao comprimento do ALS, ICAO (1948) informa que a maioria dos Estados contratantes sugeriu que o sistema de luzes de aproximação deve se estender até uma distância de 3.000 pés (900 metros) do final da pista de pouso e decolagem, com o propósito de prover orientação visual do marcador médio (*middle marker*) do ILS, que normalmente encontra-se localizado aproximadamente à 3.500 pés (945 metros) do final da pista de pouso e decolagem.

4.2.1. *Most States have suggested that the approach system should extend outwards from the end of the runway for a distance of 3.000 feet (900 metres), in order to provide visual guidance from the middle marker of the ILS which is generally located at approximately 3.500 feet (945 metres) from the end of the runway. (...)*

5.2.5.10. O marcador médio (*middle marker*) é uma espécie de *marker beacons* que são “*são antenas posicionadas estratégicamente para servirem de verificação aos pilotos durante o procedimento de ILS*”, ou seja, “*são posicionados em pontos estratégicos da aproximação para dar ao piloto uma indicação de posição*” e está localizado “*a uma distância de 3500 pés da cabeceira*”<sup>[2]</sup>.

5.2.5.11. No mesmo sentido, é o que estabelece a OACI em seu Anexo 10, Volume I, Radio Navigation Aids, sétima edição, julho de 2018. Confira-se:

3.1.7.6.2 *The middle marker shall be located so as to indicate the imminence, in low visibility conditions, of visual approach guidance.*

3.1.7.6.2.1 *Recommendation.— If the radiation pattern is vertical, the middle marker should be located 1 050 m (3 500 ft) plus or minus 150 m (500 ft), from the landing threshold at the approach end of the runway and at not more than 75 m (250 ft) from the extended centre line of the runway.*

5.2.5.12. A figura a seguir indica a disposição dos marcadores do ILS. Claramente, o marcador médio (*middle marker*) aponta a altura de decisão (DH) e o ponto de aproximação perdida para CAT I, em conformidade com o requisito 3.1.7.6.2 do Anexo 10, Volume I.

5.2.5.13. Dessa forma, infere-se que o comprimento de 900 metros para o ALS teve como racional o provimento de orientação visual do marcador médio (*middle marker*) do ILS que, por sua vez, assinala a altura de decisão (DH) e o ponto de aproximação perdida para CAT I.

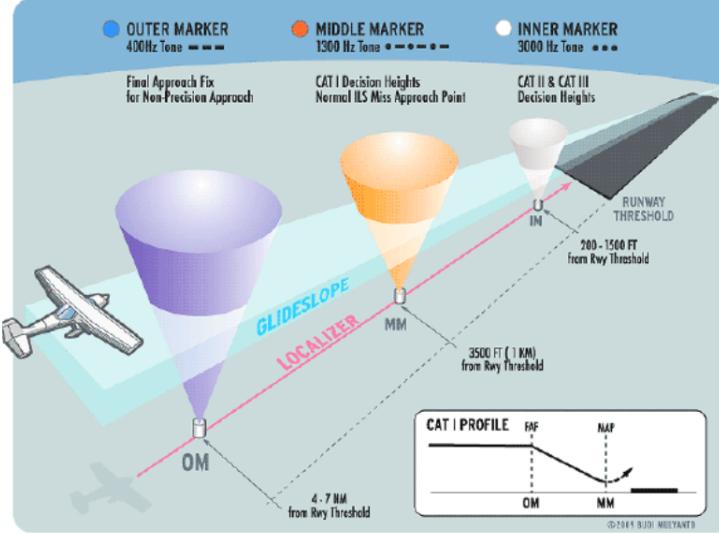


Figura 16 – Marcadores do Procedimento ILS (BIDINOTTO e CESARINO, 2017).

#### 5.2.5.14. Efeitos da redução do comprimento total do ALS

5.2.5.15. Pesquisas conduzidas pela FAA avaliaram os efeitos da redução do comprimento total e da redução dos componentes dos atuais sistemas de luzes de aproximação em relação às informações mínimas necessárias aos pilotos durante aproximação de precisão, CAT I, II e III, em condições de visibilidade restrita (e.g., PAPROCKI e GATES, 1966; KATZ, 1996; GALLAGHER, 2002).

5.2.5.16. Nas últimas décadas, a FAA avaliou os efeitos da redução do comprimento total e dos componentes dos ALS para auxiliar as operações de aproximação por instrumento. Em cada avaliação, a motivação foi a mesma, qual seja, é viável reduzir o comprimento e/ou os componentes do ALS padrão, possivelmente reduzindo os custos do sistema, ao mesmo tempo em que é mantida a segurança operacional e a eficiência das operações de aproximação e de pouso durante condições de visibilidade reduzidas?

5.2.5.17. Nas seções seguintes, serão abordados os estudos realizados por PAPROCKI e GATES, (1966), KATZ (1996), e GALLAGHER (2002).

#### 5.2.5.18. FAA – Report No. RD-66-11 – Evaluation of Minimum Approach Light System for Lower Activity Airports (PAPROCKI e GATES, 1966)

5.2.5.19. O estudo teve por objetivo determinar o sistema de luzes de aproximação mínimo que propiciasse orientação visual adequada para um piloto em condições de operação de aproximação por instrumento CAT I com uma velocidade de aproximação de 125 nós.

5.2.5.20. Quatro padrões de luzes de aproximação foram selecionados para avaliação. Cada um dos padrões avaliados consistiu em variação do ALS vigente à época. Dessa forma, todos os padrões foram configurados pela eliminação de componentes do ALS então vigente.

5.2.5.21. O ALS vigente à época possuía as seguintes características:

The U.S. Standard ALS was an extensive 3000 feet in length ALS consisting of 28 five-light centerline barrettes spaced at 100 foot intervals, 28 rotating incandescent beacon lights located with each centerline barrette, red pre-threshold lights located 200 feet from runway, and green threshold lights spaced five feet apart across the end of the runway extending 35 feet outside the runway edge.

5.2.5.22. A figura abaixo indica os quatro padrões simplificados de ALS avaliados:

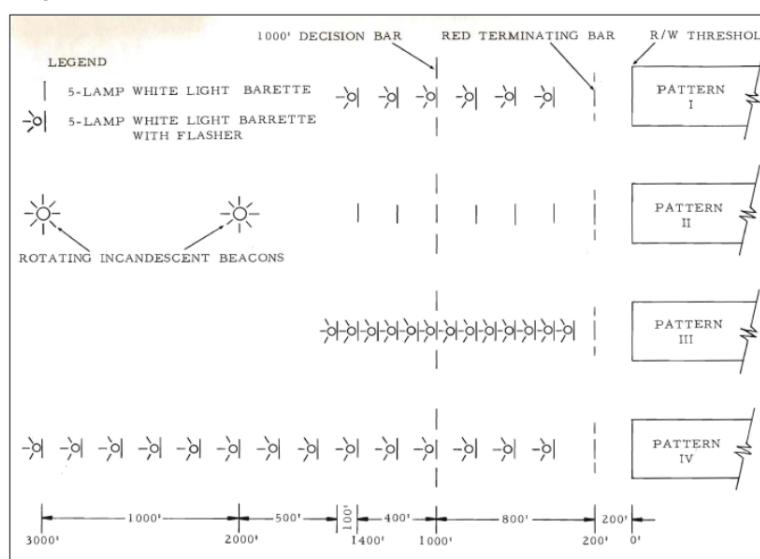


Figura 17 – Quatro ALS simplificados avaliados.

5.2.5.23. Os resultados do estudo sugeriram que a altura em que o ALS foi identificado pela primeira vez foi maior para um ALS mais extenso (ou seja, melhor desempenho), quando comparado com um ALS simplificado mais curto. No presente caso, o ALS mais curto possuía uma extensão de 1.400 pés (426m), sendo comparado com o ALS vigente à época de 3.000 pés de comprimento. No entanto, apesar do referido benefício aparente de desempenho do ALS mais extenso, o ALS simplificado mais curto ainda proporcionava orientação visual adequada em condições de operação de aproximação por instrumento CAT I com base na alta taxa de sucesso das operações de aproximação com altura de decisão (DH) de 150 pés e teto de 200 pés ou superior.

#### 5.2.5.24. FAA – Report No. DOT/FAA/AR-96/17 – Reduced Configuration Approach Lighting System: Simulator Evaluation (KATZ, 1996)

5.2.5.25. O estudo teve por objetivo avaliar uma série de modificações propostas no sistema de luzes de aproximação (ALS), considerando uma redução no número de componentes necessários, seja pela redução do comprimento total ou do número de luzes normalizado do sistema.

5.2.5.26. A avaliação foi realizada utilizando-se o simulador de voo Boeing 727 de propriedade da FAA. Esta avaliação foi especificamente direcionada para determinar se os pilotos participantes do projeto poderiam concluir com segurança as operações de aproximação e pouso caso:

- o número de luzes que forma a linha de eixo dos sistemas MALS-R e ALSF-2 para reduzido de 5 para 3; ou
- o comprimento total do MALS-R para reduzido de 2.400 pés para 1.400 pés (426m), resultando no sistema MALS-R; ou
- as luzes que formam a linha de eixo nos 1.000 pés finais do sistema ALSF-2 forem eliminadas, em conjunto com o aumento do espaçamento das luzes com flashes para 200 pés.

5.2.5.27. Esta nota técnica se atende apenas aos resultados do sistema MALS, visto que este é o sistema de luzes de aproximação exigido para operação de aproximação por instrumento CAT I pela FAA. As figuras abaixo indicam as quatro configurações do MALS avaliadas.

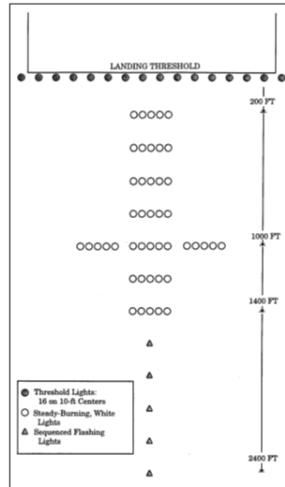


Figura 18 – Sistema MALS vigente.

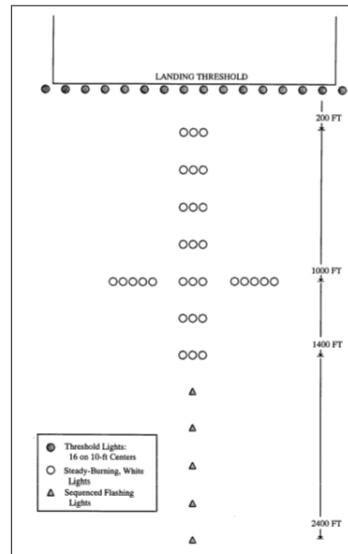


Figura 19 – Sistema MALS com o número de luzes que forma a linha de eixo reduzido.

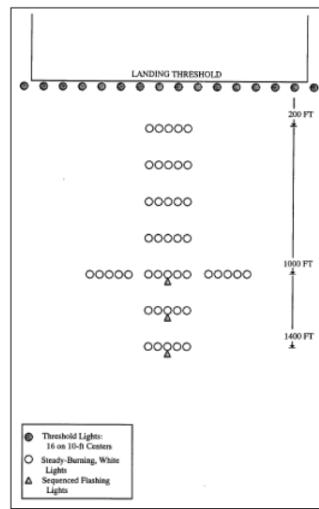
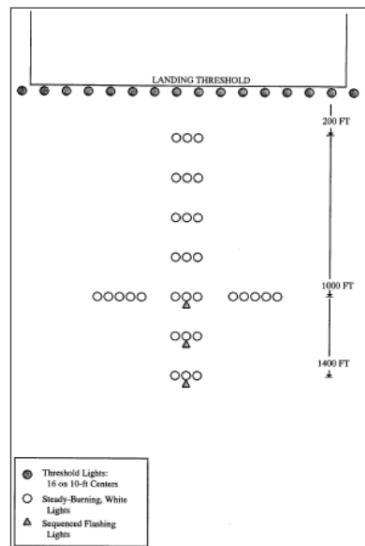


Figura 20 – Sistema MALSF vigente.



**Figura 21** – Sistema MALSF com o número de luzes que forma a linha de eixo reduzido.

5.2.5.28. O resultado do estudo conduzido para avaliar os efeitos da redução do comprimento de um sistema MALSR de 2.400 para 1.400 pés, mantendo três luzes com flashes (resultando em um sistema MALSF; ver figura 20), determinou que o sistema MASLF não foi bem recebido pelos pilotos participantes do projeto quando simulado um RVR de 2.400 pés.

5.2.5.29. Na prática, apenas 81,2% dos pilotos participantes indicaram que um sistema MASLF era aceitável para operações de baixa visibilidade, enquanto para o sistema MALSR vigente a aceitação foi de 98,8% dos pilotos participantes. Entretanto, a taxa de aproximação perdida foi a mesma para os dois sistemas, 3 aproximações perdidas de um total de 45, ou seja, 6% de aproximações perdidas.

5.2.5.30. Dessa forma, os resultados dos estudos de PAPROCKI e GATES, (1966) e KATZ (1996) sugerem que um ALS mais curto e de intensidade média, com 1.400 pés de comprimento total, não foi amplamente aceito pelos pilotos participantes, bem como foi associado a um menor desempenho da identificação/visualização do sistema. Porém, o desempenho em termos de taxa de aproximação perdida pode ser considerado aceitável.

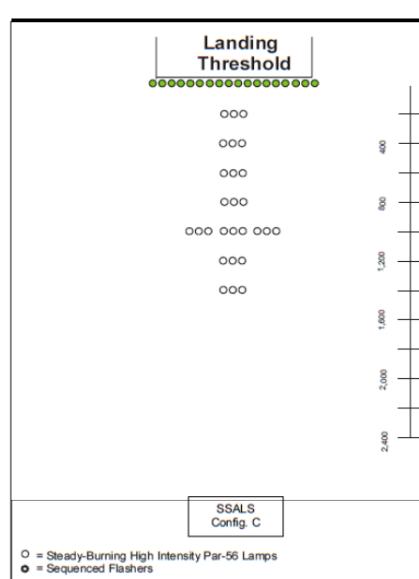
5.2.5.31. **FAA – Report No. DOT/FAA/AR-02/81 – Reduced Approach Lighting System (ALS) Configuration Simulation Testing (GALLAGHER, 2002)**

5.2.5.32. O estudo tem por objetivo determinar se o padrão vigente para o comprimento do sistema de luzes de aproximação para condições de operação de aproximação por instrumento CAT I pode ser aperfeiçoado, fornecendo informações e dados estatísticos que indiquem quais as modificações podem ser tomadas para melhorar a eficácia do ALS CAT I.

5.2.5.33. O sistema vigente de ALS para condições CAT I é o MALSR de 2.400 pés de comprimento. A avaliação foi realizada utilizando-se o simulador de voo Boeing 727 de propriedade da FAA. Esta avaliação foi especificamente direcionada para determinar se os pilotos participantes do projeto poderiam concluir com segurança as operações de aproximação e pouso para as diversas variações de comprimento da configuração padrão MALSR com RVR mínimo de 2.400 pés.

5.2.5.34. Além disso, uma avaliação do sistema SSALS utilizado em condições de operação de aproximação por instrumento CAT I com RVR mínimo de 3.200 pés foi realizada.

5.2.5.35. As figuras abaixo, em ordem crescente do comprimento total do sistema, indicam as onze configurações avaliadas. Todas as configurações são variações do sistema MALSR, exceto a primeira, configuração C, que é o sistema SSALS.



**Figura 22** – Configuração C (SSALS).

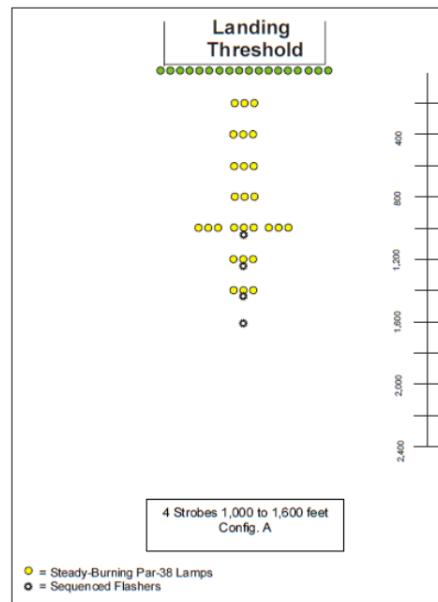


Figura 23 – Configuração A.



Figura 24 – Configuração I.

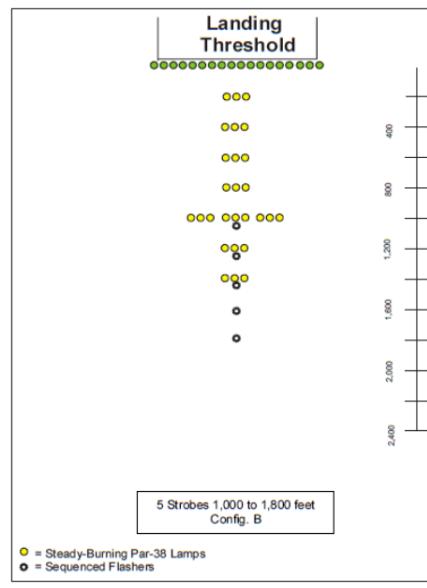


Figura 25 – Configuração B.

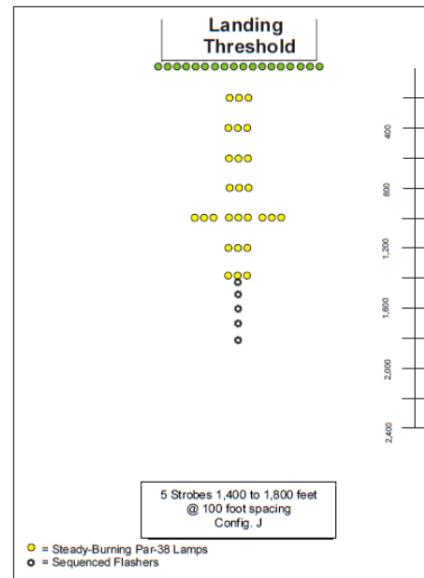


Figura 26 – Configuração J.

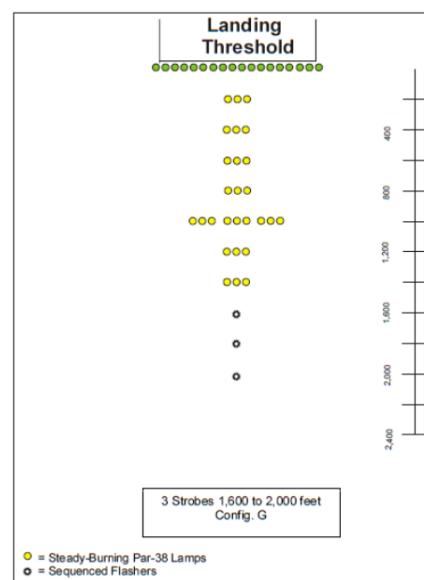


Figura 27 – Configuração G.

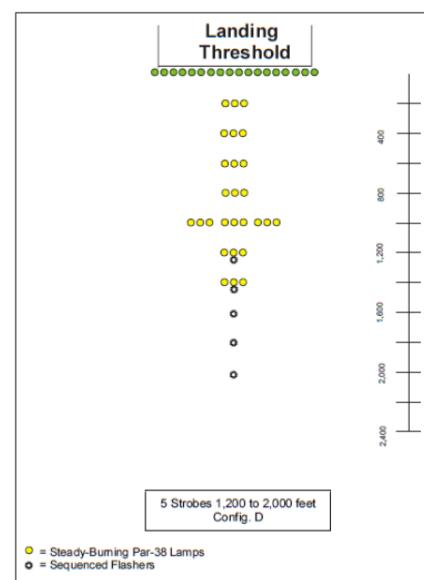


Figura 28 – Configuração D.

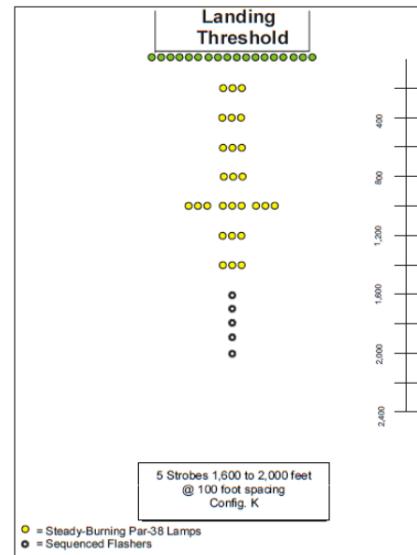


Figura 29 – Configuração K.

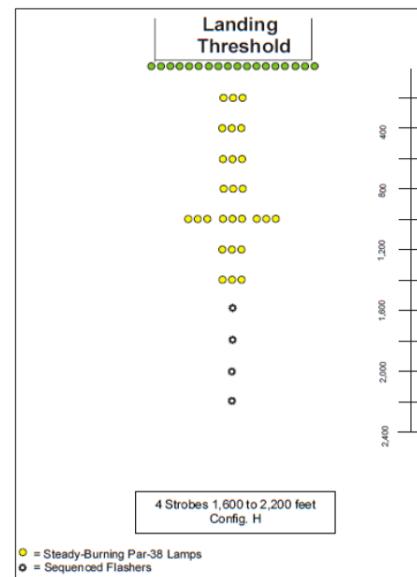


Figura 30 – Configuração H.

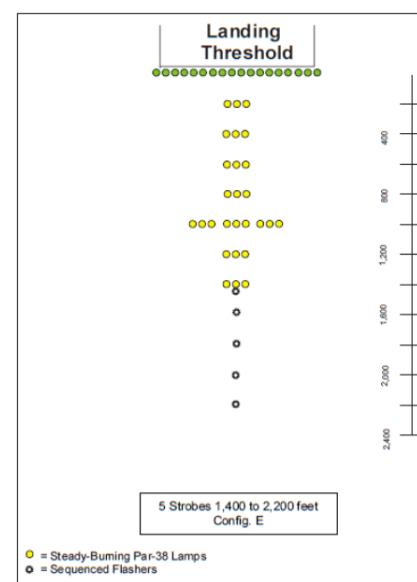


Figura 31 – Configuração E.

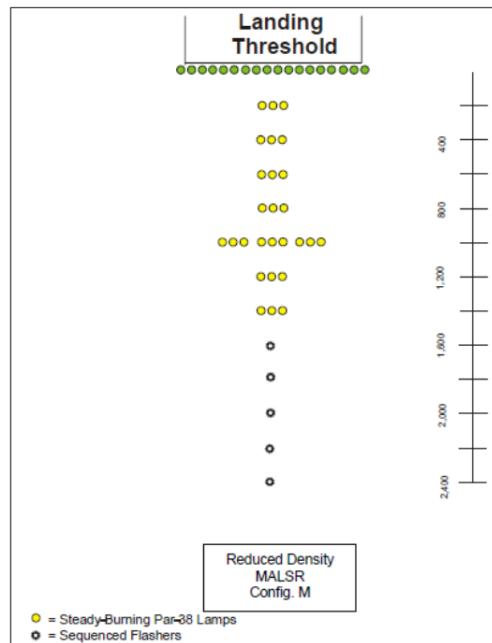


Figura 32 – Configuração M.

5.2.5.108. O estudo conduzido para avaliar a viabilidade de um ALS de comprimento reduzido concluiu que:

- Reduzir o sistema MALS para um comprimento de 1.600 pés não era aceitável, conforme os dados de desempenho objetivo (% de aproximações perdidas). Os dois ALS mais curtos (1.600 pés) apresentaram uma alta taxa de aproximação perdida (10% e 14%). E apresentaram uma classificação subjetiva mais baixa para os seguintes critérios: auxiliar o piloto na visualização da pista, consciência situacional de altitude acima do solo, alinhamento lateral com a pista, orientação de rolamento e segurança operacional.

Apesar do ALS não ser utilizado como fonte primária de informação de altura acima do solo, esse sistema deve propiciar auxílio na localização e alinhamento com a pista, assim como orientação visual de rolamento suplementar, sugerindo que as duas configurações mais curtas seriam inadequadas para operações de aproximação por instrumento CAT I.

Portanto, combinando os resultados acima com os resultados dos estudos de PAPROCKI e GATES, (1966) e KATZ (1996), as configurações de ALS que utilizam luzes de média intensidade com comprimento entre 1.400 e 1.600 pés não foram bem avaliados pelos pilotos participantes e podem ser considerados muito curtos para auxiliar na orientação visual durante as operações de aproximação por instrumento CAT I.

- As demais configurações (oito configurações) do tipo MALS variaram o comprimento entre 1.800 (548m) e 2.400 pés (731m).

Destas, as duas configurações que apresentaram desempenho objetivo ruim (% de aproximações perdidas) possuíam comprimento de 1.800 e 2.200 pés e cada uma com cinco luzes com flashes (configuração B e E). A taxa de aproximação perdida, relativamente alta (5% para cada), sugeria que o comprimento total e a quantidade de luzes com flashes, por si só, não poderiam explicar o desempenho relativamente ruim.

As duas configurações (D e M) que apresentaram o melhor desempenho objetivo (sem aproximações perdidas) possuíam comprimento de 2.000 (609m) e 2.400 e cada uma com cinco luzes com flashes. A configuração com 2.400 pés é essencialmente um sistema MALS, mas com três luzes por barreta em vez de cinco. A configuração com 2.000 pés também utilizava três luzes por barreta, mas o comprimento total foi reduzido pela sobreposição de duas luces com flashes com as duas últimas barretas.

Em geral, para essas oito configurações do tipo MALS, a classificação subjetiva indicou que os pilotos participantes obtiveram maior facilidade em visualizar a pista e melhor consciência situacional de altitude acima do solo com os ALS mais extensos. Dessa forma, a percepção da altitude foi influenciada pelo comprimento do ALS, sugerindo que os ALS mais extensos proporcionaram um intervalo de tempo maior para analisar a consciência situacional de altitude. Os ALS mais extensos também obtiveram classificação subjetiva mais alta para o critério de orientação visual de rolamento.

Por fim, a redução do número de luces instaladas em cada barreta, de cinco para três, pode ser viável, mas uma redução nas luces com flashes pode resultar num desempenho objetivo inferior, quando forem utilizadas luces de intensidade média nas condições de visibilidade empregada no presente estudo.

Reducir o sistema para um comprimento de 2.200 pés propiciaria apenas uma redução mínima na área necessária para instalação do sistema e resultaria praticamente em nenhum benefício na redução dos requisitos do sistema.

Os dados obtidos no estudo **atestam a adequação do sistema MALS** vigente, com **2.400 pés (731m)** de comprimento. Mesmo quando reduzido o número de luces por barreta para três, a configuração MALS foi aceitável.

- Com relação à configuração C (SSALS), de 1.400 pés de comprimento e cinco luces de alta intensidade por barreta, e RVR de 3.200 pés, das 33 aproximações simuladas, apenas uma resultou em aproximação perdida (3%). Além disso, essa configuração recebeu 100% de aceitação dos pilotos participantes. No entanto, notou-se que, sem as luces com flashes, o alinhamento inicial com a pista era inadequado. O aumento do requisito de RVR para 3.200 pés provavelmente compensaria o comprimento mais curto em operações reais.

Estudo/Ano	DOCUMENTO	RESUMO
ICAO/1948	Circular 6 AN/5, July 1948	* A maioria dos Estados contratantes sugeriu que o sistema de luces de aproximação deve se estender até uma distância de 3.000 pés (914 metros); * O propósito era prover orientação visual do marcador médio ( <i>middle marker</i> ) do ILS, que normalmente encontra-se localizado aproximadamente à 3.500 pés (945 metros) do final da pista de pouso e decolagem.
PAPROCKI e GATES/1966	FAA – Report No. RD-66-11	* Comparou ALS mais curto [de 1.400 pés (426m)] com o ALS vigente à época [de 3.000 (914m)]; - ALS mais extenso: melhor desempenho, pois a altura em que o ALS foi identificado pela primeira vez foi maior; - ALS mais curto: * orientação visual adequada p/ CAT I nas operações de aproximação com altura de decisão (DH) de 150 pés e teto de 200 pés ou superior; * ALS mais curto e de intensidade média não foi amplamente aceito pelos pilotos participantes, com menor desempenho da identificação/visualização do sistema; * o desempenho em termos de taxa de aproximação perdida pode ser considerado aceitável.
KATZ/1996	FAA – Report No. DOT/FAA/AR-96/17	MALS vigente de 2.400 (731m) x MALSF de 1400 pés (426m) com três luces com flashes; MALSF: * não foi bem recebido pelos pilotos participantes do projeto quando simulado um RVR de 2.400 pés. * apenas 81,2% de aceitação dos pilotos participantes para operações de baixa visibilidade; * menor desempenho da identificação/visualização do sistema; * desempenho em termos de taxa de aproximação perdida pode ser considerado aceitável.  MALS: * 98,8% de aceitação dos pilotos participantes para operações de baixa visibilidade.
GALLAGHER/2002	FAA – Report No. DOT/FAA/AR-02/81	* Reduzir o sistema MALS para um comprimento de 1.600 pés (487m) não era aceitável. * ALS mais curtos (1.600 pés - 487m) apresentaram uma alta taxa de aproximação perdida (10% e 14%). * ALS mais curtos (1.600 pés - 487m) apresentaram uma classificação subjetiva mais baixa para os seguintes critérios: auxiliar o piloto na visualização da pista, consciência situacional de altitude acima do solo, alinhamento lateral com a pista, orientação de rolamento e segurança operacional. * As configurações de ALS que utilizam luces de média intensidade com comprimento entre 1.400 (426m) e 1.600 pés: - não foram bem avaliados pelos pilotos participantes; - podem ser considerados muito curtos para auxiliar na orientação visual durante as operações de aproximação por instrumento CAT I; e - as duas configurações mais curtas seriam inadequadas para operações de aproximação por instrumento CAT I.  * ALS mais extensos: - proporcionaram um intervalo de tempo maior para analisar a consciência situacional de altitude; - obtiveram classificação subjetiva mais alta para o critério de orientação de rolamento; - reduzir o sistema para um comprimento de 2.200 pés (670m) propiciaria redução mínima na área necessária para instalação do sistema, mas resultará em nenhum benefício na redução dos requisitos do sistema.

- MALSР vigente, com 2.400 pés (731m) de comprimento é adequado, segundo os dados do estudo.  
 \* o SSALS, de 1.400 pés de comprimento, cinco luzes de alta intensidade por barreta e RVR de 3.200 pés teve apenas uma aproximação perdida das 33 aproximações simuladas (3% de resultado). Além disso, essa configuração recebeu 100% de aceitação dos pilotos participantes. No entanto, notou-se que, sem as luzes com flashes, o alinhamento inicial com a pista era inadequado.

5.2.5.109. Em resumo, os estudos realizados desde 1966 indicam que a redução de ALS não apresentou desempenho satisfatório, quanto à identificação/visualização do sistema, e não foram bem avaliados pelos pilotos participantes.

5.2.5.110. Além disso, os ALS mais curtos apresentaram uma classificação subjetiva mais baixa para os seguintes critérios: auxiliar o piloto na visualização da pista, consciência situacional de altitude acima do solo, alinhamento lateral com a pista, orientação de rolagem e segurança.

#### 5.2.6. Resumo dos principais resultados da pesquisa junto aos pilotos

5.2.6.1. Tendo em vista a necessidade de realização de consulta aos atores afetados pela alteração normativa, para a obtenção de informações e dados operacionais específicos, com intuito de subsidiar a fase de desenvolvimento do ato normativo, a SIA entendeu ser necessário promover tomada de subsídios sobre a importância do Sistema de Luzes de Aproximação (ALS) para aproximação de precisão Categoria I (CAT I).

5.2.6.2. A pesquisa junto aos regulados teve o objetivo de avaliar: *a) a importância do sistema à segurança operacional na visão dos tripulantes; e b) robustecer os fundamentos e argumentos de segurança operacional para existência do sistema.*

5.2.6.3. Observa-se que os dados da pesquisa e a análise dos resultados estão consignados na Nota Técnica nº 7/2022/GTNO-SIA/GNAD/SIA (SEI nº 7337947), acostada ao processo administrativo nº 00058.029113/2022-45.

5.2.6.4. Isto posto, passa-se a apresentação dos resultados da referida pesquisa.

- uma excelente participação dos atores afetados, eis que 534 pilotos efetivamente responderam as questões formuladas, sendo que 75,28% são pilotos de linha aérea e 71,16% operam aeronave acima de 100 assentos.
- 94,94% dos participantes consideram que o ALS contribui de alguma forma para a prevenção da ocorrência de *undershoot*. Assim, infere-se que o ALS constitui-se, do ponto de vista dos pilotos, em uma defesa fundamental para a mitigação dos eventos de *undershoot*.
- 52,81% dos respondentes julgam que o ALS deve funcionar durante todo o período de operação do aeródromo. Dessa forma, apesar desse sistema ser obrigatório para aproximação de precisão Categoria I (CAT I), a maioria dos pilotos pesquisados julgam que o ALS deve estar disponível à qualquer tempo e em qualquer condição visual/climática. Assim, reforçando a importância do ALS para auxiliar o piloto no alinhamento da aeronave com o eixo da pista em qualquer condição visual/climática.
- 83,33% dos pilotos reputam que a existência de equipamentos aviônicos embarcados em alguns modelos de aeronaves não dispensam a necessidade de ALS. Portanto, a despeito da presença de aviônicos que auxiliem o piloto nas operações de pouso, o ALS continua sendo um importante auxílio para o piloto durante essas operações.
- 95,13% dos participantes afirmaram que o ALS é importante ou mais para a segurança operacional, (74,91% muito importante, 17,98% moderadamente importante, 2,25% importante). Dessa modo, constata-se que, para os pilotos respondentes, o provimento de ALS aumenta de forma contundente a segurança operacional nos procedimentos de pouso.
- 94,94% dos respondentes alegaram que o ALS é importante ou mais para o processo de decisão, minimizando aproximações perdidas, (76,40% muito importante, 13,86% moderadamente importante, 4,68% importante). Assim, demonstra-se que, além de ser um auxílio visual que aumenta a segurança operacional, o ALS é um sistema que pode ampliar a produtividade do operador de aeródromo minimizando as aproximações perdidas.
- 93,07% dos pilotos responderam que o ALS é importante ou mais para a identificação da pista de pouso e decolagem (71,16% muito importante, 13,48% moderadamente importante, 8,43% importante). À vista disso, os resultados sugerem que a existência do ALS está associada à um maior desempenho da identificação/visualização da pista de pouso e decolagem.
- 92,70% dos participantes declararam que o ALS é importante ou mais para o alinhamento lateral com a pista de pouso e decolagem (65,17% muito importante, 19,10% moderadamente importante, 8,43% importante). Por consequência, os dados indicam que a presença do ALS está correlacionada à um melhor alinhamento lateral com a pista de pouso e decolagem.
- 92,32% dos respondentes manifestaram que o ALS é importante ou mais para a consciência situacional da altitude acima do solo (62,55% muito importante, 19,29% moderadamente importante, 10,49% importante). Assim sendo, os resultados apontam que o ALS é um sistema que melhora a consciência situacional da altitude acima do solo para os pilotos.
- 79,78% dos pilotos responderam que o ALS é importante ou mais para a orientação quanto à inclinação das asas ("roll guidance") (36,52% muito importante, 17,79% moderadamente importante, 25,47% importante). Desse modo, os dados sugerem que a existência do ALS está associada à um maior desempenho para orientação quanto à inclinação das asas ("roll guidance").
- Por fim, da análise sistemática das respostas, infere-se que o sistema de luzes de aproximação (ALS) agrega diversos benefícios à segurança operacional ao auxiliar o piloto no alinhamento da aeronave com o eixo da pista de pouso e decolagem em aproximação final, tendo por função fornecer informações quanto à identificação/visualização, ao alinhamento lateral e à altura da aeronave em relação à pista de pouso e decolagem, bem como quanto à inclinação das asas ("roll guidance").

#### 5.2.7. Estimativa de custo – ALS

5.2.7.1. Com relação às desvantagens do sistema, vislumbra-se que o custo de instalação do sistema de luzes de aproximação (ALS) é o principal inconveniente do referido auxílio visual.

5.2.7.2. Dessa forma, visando enrobustecer o presente estudo, apresenta-se abaixo os custos para instalação/substituição de sistema de luzes de aproximação.

5.2.7.3. Os dados foram obtido em: i) site específico de pesquisa de licitações realizadas pela Infraero (acessível em: [https://licitacao.infraero.gov.br/portal\\_licitacao/details/licitacao/pesquisa\\_licitacao.jsp](https://licitacao.infraero.gov.br/portal_licitacao/details/licitacao/pesquisa_licitacao.jsp)); ii) site específico de pesquisa de licitações realizadas pela Prefeitura de Maringá (acessível em: [http://venus.maringa.pr.gov.br:8090/portaltransparencia/licitacoes/detalhes?entidade=1&exercicio=2018&tipo\\_licitacao=10&licitacao=2](http://venus.maringa.pr.gov.br:8090/portaltransparencia/licitacoes/detalhes?entidade=1&exercicio=2018&tipo_licitacao=10&licitacao=2)); iii) EVTEA de SBKP; e iv) pesquisa de mercado junto à empresa AIRNAV.

5.2.7.4. Os valores dos serviços foram reajustados pelo INCC para o ano de 2022, por se tratar de um índice voltado para a construção civil, conforme tabela abaixo:

INCC										
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
7,49%	7,12%	8,09%	6,95%	7,48%	6,13%	4,25%	3,84%	4,14%	8,81%	13,85%

5.2.7.5. Ressalta-se que a variabilidade nos custos decorre diretamente das condições específicas de cada aeródromo. Assim como, para se chegar ao levantamento exato do quantitativo de material e de homem/hora para determinado serviço e, por consequência, determinar o valor global do objeto da intervenção, **faz-se necessário o estudo e a elaboração de projeto de engenharia específico para o caso concreto**.

5.2.7.6. A tabela a seguir apresenta os dados coletados quanto ao custo do ALS:

Código OACI	Classe	Processo	Objeto	Serviços considerados para o levantamento de custos	Ano - orçamento/ homologação	Valor - Ano orçamento/ homologação	Valor - Ano 2022 (reajustado pelo INCC)
SBBR/SBCT	Classe IV	Nº 012/DALC/SEDE/2010	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO (ALSF) PARA DIVERSAS LOCALIDADES	<b>Lote I: SBBR</b> INSTALAÇÃO DE ALSF2 (SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO CATEGORIA II COM FLASHES) PARA ATENDER A SEGURANÇA OPERACIONAL DE AUXILIO VISUAL NOS POUSSOS DE AERONAVES NA CABECEIRA 11R.  OBS.: O valor global homologado foi dividido por dois para ter uma média do valor para cada cabeceira.	jun/11	RS 2.655.445,18	RS 5.238.418,52
				<b>Lote I: SBCT</b> INSTALAÇÃO DE ALSF2 (SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO CATEGORIA II COM FLASHES) PARA ATENDER A SEGURANÇA OPERACIONAL DE AUXILIO VISUAL NOS POUSSOS DE AERONAVES NA CABECEIRA 29L.  OBS.: O valor global homologado foi dividido por dois para ter uma média do valor para cada cabeceira.		RS 2.655.445,18	RS 5.238.418,52
				<b>Lote II: SBCT</b> INSTALAÇÃO DE ALSF2 (SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO CATEGORIA II REDUZIDO 19 BARRAS COM		RS 3.202.692,92	RS 6.317.978,64

				FLASHES) SEM PODAGEM CABECEIRA 33 AEROPORTO INTERNACIONAL DE CURITIBA - AFONSO PENA.			
SBPA	Classe IV	Nº 002/ADSU-4/SBPA/2010	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE ALSF2 - SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO, E CONSTRUÇÃO E INSTALAÇÃO DE KF - CASA DE FORÇA E CMDMT - CENTRO DE MEDIDAÇÃO DE MÉDIA TENSÃO, NO AEROPORTO INTERNACIONAL SALGADO FILHO, EM PORTO ALEGRE/RS.	SUBSTITUIÇÃO DO ALS1 (SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO CATEGORIA I) POR ALSF2 (SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO COM FLASHES CATEGORIA II) PARA AUMENTAR A SEGURANÇA OPERACIONAL DE AUXÍLIO VISUAL NOS POUSOS DE AERONAVES NA CABECEIRA 11 DA PISTA DO AERÓDROMO DE PORTO ALEGRE (RS).	jul/11	R\$ 8.772.723,58	R\$ 17.306.023,89
SBSV	Classe IV	Nº 002/ADCE-3/SRCE/2011	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS/SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E COLOCAÇÃO EM OPERAÇÃO DE SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO (ALSF), CATEGORIA I COM FLASHES, PARA A CABECEIRA 10 DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE SALVADOR DEPUTADO LUIS EDUARDO MAGALHÃES/SBSV.	SUBSTITUIÇÃO DE ALSF1 (SISTEMA DE LUZES DE APROXIMAÇÃO CATEGORIA I COM FLASHES) PARA ATENDER A SEGURANÇA OPERACIONAL DE AUXÍLIO VISUAL NOS POUSOS DE AERONAVES NA CABECEIRA 10	abr/12	R\$ 3.671.823,33	R\$ 6.761.982,87
SBMG	Classe II	RDC - 1 / 2018	Contratação integrada de serviços técnicos especializados de engenharia para elaboração de Projeto Básico e Projeto Executivo, Execução de Obras de Engenharia Aeroportuária e Serviços Complementares para o aeroporto de Maringá/PR, integrante do "Programa de Aviação Regional do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil", conforme Termo de Compromisso nº 02/2017, firmado entre o MTPA e Prefeitura de Maringá/PR - Secretaria Municipal de Obras Públicas - SEMOP.	SISTEMA ALSF, KF Auxílios, Caixa de passagem, Banco de dutos, Cabeamento, TERRAPLENAGEM DA ÁREA 0 - CANTEIRO DE OBRAS e SERVIÇOS PRELIMINARES.  OBS.: Não consta no site da Prefeitura de Maringá a planilha orçamentária vencedora do processo de RDC. Dessa forma, foi utilizada a planilha de referência da Prefeitura de Maringá para o levantamento dos custos do ALS.  OBS. 2: Foi necessário realizar tratamento na planilha orçamentária original da Prefeitura de Maringá, visto que nem todos os serviços fazem parte da instalação do ALS.	jun/18	R\$ 7.310.859,53	R\$ 9.431.653,95
SBKP	Classe IV	EVTEA de SBKP - Disponibilizado pela SRA	EVTEA	Constam <u>apenas os materiais</u> do ALSF.  OBS.: Valores não contemplam a instalação e outros serviços necessários para o efetivo funcionamento do ALS.  OBS. 2: Foi necessário realizar tratamento na planilha orçamentária original do EVTEA, visto que os valores da proposta estão em DÓLAR AMERICANO (cotação do dia 20/04/2022).	nov/19	R\$ 3.490.279,71	R\$ 3.490.279,71
AIRNAV	-	E-mail da AIRNAV para GTNO	1- Não temos referências do passado, pois há muito tempo não são feitos investimentos na área de ALS; 2- Serão realizadas 3 obras nas Bases Aéreas até o final do ano: Anápolis, Canoas e Santa Maria; 3- Em função dessas obras futuras fizemos levantamentos de custos que posso apresentar abaixo. <b>Vale lembrar que cada caso é um caso</b>	1- Equipamento, Montagem e Instalação: R\$ 9.000.000,00. 2- Obras civis incluindo cabos, caixas de inspeção, casa de força: R\$ 9.500.000,00.  OBS.: Um ponto muito importante é a questão cambial, pois o equipamento é importado.	abr/22	R\$ 18.500.000,00	R\$ 18.500.000,00

<b>e fica muito difícil fazer um custo com alguma precisão.</b>
---

## OBSERVAÇÕES:

- SBBR, SBCT, SBPA e SBSV - Levantamento realizado no site [https://licitacao.infraero.gov.br/portal\\_licitacao/details/licitacao/pesquisa\\_licitacao.jsp](https://licitacao.infraero.gov.br/portal_licitacao/details/licitacao/pesquisa_licitacao.jsp).
- SBMG - Levantamento realizado no site <http://venus.marinha.pr.gov.br:8090/portaltransparencia/licitacoes/detalhes?entidade=1&exercicio=2018&tipoLicitacao=10&licitacao=2>.
- SBKP - Levantamento realizado via EVTEA de SBKP - disponibilizado pela SRA.
- Geral - Levantamento realizado via E-mail da AIRNAV.

5.2.7.7. Portanto, considera-se que o custo de um ALS CAT I pode ser estimado **a partir de 6 milhões de reais**.

5.2.8. **Agentes afetados**

5.2.8.1. A relação de agentes afetados pelo problema e como são afetados pelo problema é indicada a seguir:

- ANAC:
  - Necessidade de analisar pedidos de isenção; e
  - Fiscalizar e acompanhar eventuais PAC firmados.
- Operadores de aeródromos com pista de aproximação CAT I (PA 1), cerca de 28 aeródromos, sendo que destes apenas 14 aeródromos (aproximadamente 2,6% do total) não possuem o ALS:
  - Custos com infraestrutura;
  - Elaboração de estudo aeronáutico para embasamento das isenções;
  - Requisito exigido quando satisfazem as disposições transitórias do RBAC nº 154; e
  - Podem ter os mínimos operacionais afetados em função da não existência do ALS.
- Operadores aéreos:
  - Ficam sem a referência do eixo da pista nos casos de aproximação de precisão Categoria I; e
  - Perdem o auxílio visual de referência do aeródromo e para os procedimentos de aproximação.
- DECEA:
  - homologação dos procedimentos de navegação e aproximação em função da infraestrutura existente, tendo regras próprias, bem como a definição de ALS mínimo para fins de estabelecimento de procedimento de aproximação.

5.2.9. **Alternativas**

5.2.9.1. Vencidas as fundamentações da possível alteração do parágrafo 154.305(f)(1)(i) do RBAC nº 154, que trata da aplicabilidade do sistema de luzes de aproximação (ALS) para pista de aproximação de precisão Categoria I, essa nota técnica trouxe os seguintes principais apontamentos:

- O previsto no regulamento brasileiro vigente difere das práticas das organizações de aviação civil internacional, em especial OACI, EASA e UK CAA, conforme benchmarking realizado.
- Todavia, desde a emenda nº 02 ao RBAC nº 154 não ocorreu a atualização do EFOD e consequente declaração de diferença do requisito de aplicabilidade do sistema de luzes de aproximação (ALS) para pista de aproximação de precisão Categoria I por parte do Estado brasileiro;
- Não foi encontrada avaliação técnica, de benefício-custo, de risco ou de segurança operacional para fundamentar a alteração do requisito quando da vigência da emenda nº 02 ao RBAC nº 154 (requisito encontra-se inalterado desde então);
- A importância do sistema de luzes de aproximação (ALS) para auxiliar o piloto no alinhamento da aeronave com o eixo da pista de pouso e decolagem na aproximação final, tendo por função fornecer informações quanto ao alinhamento, inclinação e altura da aeronave em relação à pista de pouso e decolagem;
- O custo de instalação de sistema de luzes de aproximação (ALS) é elevado;
- As alternativas de manutenção do texto do parágrafo 154.305(f)(1)(i) da emenda nº 07 ao RBAC nº 154 são as que melhores se amoldam à diretriz de Ambiente Regulatório contida na Qualidade Regulatória da ANAC. Bem com, amoldam-se ao objetivo estratégico 02 do Plano Estratégico da Agência.

5.2.9.2. Com base nos apontamentos desta nota técnica, resumidos acima, propõe-se as seguintes ações que podem ser adotadas:

- Manter a exigência do RBAC nº 154 como está hoje;
- Fazer material complementar orientativo sobre o ALS, mantendo inalterado a exigência do RBAC nº 154;

5.2.9.3. A tabela a seguir apresenta os impactos de cada alternativa:

Nº	Ação	Impacto +	Impacto -
1	<b>Manter a exigência do RBAC nº 154 como está hoje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não exigirá esforço para revisão normativa;</li> <li>• Requisito mais rigoroso do que o preconizado pelas normas da OACI, e, provavelmente, eleva os níveis de Segurança Operacional (Safety).</li> <li>• Cumprimento da diretriz de Ambiente Regulatório da Qualidade Regulatória da agência.</li> <li>• Cumprimento do objetivo estratégico 02 do Plano Estratégico da agência.</li> <li>• Mantém a estabilidade regulatória e a decisão tomada desde a Emenda nº 02 do RBAC 154.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer declaração formal de diferença à OACI, no sentido de ser mais exigente ou exceder o previsto na OACI, mas sem gerar prejuízo ou desalinhamento perante o mesmo.</li> <li>• Custo de instalação elevado, podendo o valor global ser ainda maior do que o da alternativa de alinhamento com a OACI, visto que o requisito é mais rigoroso.</li> <li>• Não sara possíveis pedidos de isenção que poderão ocorrer face à impraticabilidade.</li> </ul>
2	<b>Fazer material complementar orientativo sobre o ALS, mantendo inalterado a exigência do RBAC nº 154</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não exigirá esforço para revisão normativa, apenas para elaboração de material de orientação sobre o tema.</li> <li>• A orientação trará a clarificação sobre os principais pontos relativos ao sistema.</li> <li>• Requisito mais rigoroso do que o preconizado pelas normas da OACI, e, provavelmente, eleva os níveis de Segurança Operacional (Safety).</li> <li>• Cumprimento da diretriz de Ambiente Regulatório da Qualidade Regulatória da agência.</li> <li>• Cumprimento do objetivo estratégico 02 do Plano Estratégico da agência.</li> <li>• Mantém a estabilidade regulatória e a decisão tomada desde a Emenda nº 02 do RBAC 154.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer declaração formal de diferença à OACI, no sentido de ser mais exigente ou exceder o previsto na OACI, mas sem gerar prejuízo ou desalinhamento perante o mesmo.</li> <li>• Custo de instalação elevado, podendo o valor global ser ainda maior do que o da alternativa de alinhamento com a OACI, visto que o requisito é mais rigoroso.</li> <li>• Não sara possíveis pedidos de isenção que poderão ocorrer face à impraticabilidade.</li> </ul>

5.2.9.4. Cabe destacar que, face a todo o arcabouço técnico pesquisado neste AIR, ficou demonstrado a importância do ALS para a segurança operacional, sendo assim, a eventual desobrigação da exigência do ALS para pista do tipo CAT I não é recomendada pela área técnica, pois, além da importância à segurança operacional isso gerará desalinhamento aos padrões internacionais de aviação civil da OACI e a redução dos níveis de segurança dos aeroportos CAT I.

5.2.9.5. Considerando toda a argumentação técnica exposta no presente trabalho, os impactos positivos e negativos, e, em especial:

- os benefícios à segurança operacional como: prevenção do evento de *undershoot*; auxílio na visualização da pista por um piloto; facilitador na identificação do aeródromo em condições de visibilidade comprometida; auxílio no processo de decisão em uma operação de aproximação, minimizando a probabilidade de ocorrência de aproximações perdidas;
- o alinhamento à OACI e a outras autoridades de aviação civil;
- manutenção da estabilidade regulatória e da decisão tomada desde a Emenda nº 02 ao RBAC nº 154; e
- por fim, de que não há um problema na norma vigente que exija sua alteração, mas que há a necessidade de material orientativo sobre o tema.

5.2.9.6. A equipe técnica recomenda a adoção da seguinte alternativa:

**2 - Fazer material complementar orientativo sobre o ALS, mantendo inalterado a exigência do RBAC nº 154**
5.3. **RESA para pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2**5.3.1. **Descrição sucinta do problema identificado**

5.3.1.1. Regra de aplicabilidade de RESA, para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2, em aeroportos certificados com pista existente, antes de 12 de maio de 2009 mais exigente do que a exigência para aeroportos certificados com pista nova, depois de 12 de maio de 2009, para o mesmo tipo de operação.

5.3.2. **Descrição detalhada do problema/histórico**

5.3.2.1. Em reunião de apresentação do projeto de emenda ao RBAC nº 154 com o Superintendente de Infraestrutura Aeroportuária Substituto, foi aventada a oportunidade de melhoria regulatória relacionada à aplicabilidade de RESA para as pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2 de modo a esclarecer se o arranjo normativo vigente é o mais adequado para o atendimento do interesse público, tendo em vista que for levantado questionamento acerca da aplicabilidade por um ente regulado durante determinada reunião sobre certificação operacional de aeroporto.

## 5.3.3. Fundamentações contidas nas emendas ao RBAC nº 154

5.3.3.1. Atualmente, a regra de provimento de RESA para pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2 é passível para todas as pistas existentes (certificação, concessão, adequação de infraestrutura, risco, operações mais exigentes ou operações de nova aeronave crítica e demais casos), antes de 12 de maio de 2009, mas não é passível para todas as pistas novas, depois de 12 de maio de 2009, para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2, em especial para aeroportos certificados.

5.3.3.2. Essa discrepância, surgiu com a vigência da emenda nº 06 ao RBAC nº 154. Contudo, faz-se necessário abordar a emenda nº 02 que introduziu as disposições transitórias que impactam no tema.

5.3.3.3. A emenda nº 01 trazia no seu parágrafo 154.5(d) o seguinte texto:

## 154.5 – Normas

(d) As normas definidas neste regulamento estão sujeitas a revisões periódicas. Em geral, a menos que a ANAC julgue necessário e defina um prazo específico, as instalações aeroportuárias existentes não precisam ser imediatamente modificadas em acordo com as novas exigências, até que a instalação seja substituída ou melhorada para acomodar aeronaves que possuem maiores exigências.

5.3.3.4. Nesse contexto, como o referido parágrafo suscitava dúvidas/discussões e até insegurança jurídica quanto à aplicabilidade do regulamento às instalações aeroportuárias existentes à data da sua publicação, em 12 de maio de 2009, emergiu, em 2014, a DECISÃO Nº 134 da Diretoria da ANAC, de 17 de setembro de 2014, fixando a interpretação a respeito da aplicabilidade de dispositivos do RBAC nº 154, da qual destaca-se o artigo 1º que serviu de base para as disposições transitórias da emenda nº 02 ao regulamento:

Art. 1º Fixar a interpretação do parágrafo 154.5(d) do Regulamento Brasileiro da Aviação Civil nº 154, para esclarecer que os requisitos previstos no regulamento aplicam-se aos seguintes casos:

I - instalações aeroportuárias não existentes em 12 de maio de 2009; e

II - instalações aeroportuárias existentes em 12 de maio de 2009:

a) previstas nos parágrafos 154.209(a), 154.305(f), 154.501(a)(5) e D.13(d) do RBAC nº 154, de acordo com os requisitos e prazos específicos;

b) que forem substituídas ou melhoradas após esta data para acomodar aeronaves que possuam maiores exigências;

c) quando for determinado pela ANAC em processo de certificação operacional de aeroportos ou em programas específicos de adequação de infraestruturas às regras do RBAC nº 154; ou

d) em hipóteses comprovadamente excepcionais, diante do elevado risco operacional identificado, julgar necessário e definir um prazo específico.

§ 2º Para os fins do parágrafo 154.5(d), entende-se por:

I - instalações aeroportuárias existentes: as instalações descritas nas Subpartes C, D, E e F do RBAC nº 154 cadastradas na ANAC em data anterior a 12 de maio de 2009; e

II - aeronaves que possuem maiores exigências: as aeronaves cuja operação exija a majoração de ao menos um dos elementos do código de referência do aeródromo ou a utilização de procedimentos de aproximação que demandem requisitos mais exigentes.

5.3.3.5. Após essa Decisão e em função de alterações no Anexo 14 da OACI, a SIA publicou, em 2017, a emenda nº 02 ao RBAC nº 154, sendo que o parágrafo 154.5(d) passou a vigorar com a seguinte redação:

## “154.5 Disposições gerais

(...)

(d) Os requisitos estabelecidos neste Regulamento aplicam-se integralmente às instalações implantadas a partir de sua entrada em vigor e, nos casos e condições das regras de transição estabelecidas na seção 154.601, às instalações existentes antes de sua entrada em vigor.

(1) Considera-se existente a instalação descrita nas Subpartes C, D, E e F deste Regulamento que:

(i) esteja cadastrada na ANAC ou seja objeto de processo de inscrição ou alteração cadastral instaurado antes da entrada em vigor do requisito; ou

(ii) esteja implantada e operacional antes da entrada em vigor do requisito, se a instalação não é uma das sujeitas a processo de inscrição ou alteração cadastral.

(2) A instalação que não se enquadre nas situações descritas nos parágrafos 154.5(d)(1)(i) ou 154.5(d)(1)(ii), ainda que já tenha sido iniciada sua implantação, não é considerada existente e deve atender aos requisitos vigentes na data de instauração do respectivo processo de inscrição ou alteração cadastral ou, se a instalação não está entre as sujeitas a registro em ficha de cadastro de aeródromo, na data de início de sua operacionalização.

(3) Para os fins do disposto no parágrafo 154.5(d), considera-se em vigor o requisito a partir da data de entrada em vigor da Emenda que o inseriu neste Regulamento ou o modificou.” (grifos acrescidos)

5.3.3.6. Até a emenda nº 01 do regulamento, a RESA era exigida para todas as pistas código 3 ou 4 e para as pistas 1 ou 2 do tipo por instrumento. Contudo, na emenda nº 02, a RESA passou a ser exigida para as pistas 1 ou 2 e operação visual, confira-se:

## 154.209 Áreas de Segurança de Fim de Pista (RESA)

## (a) Disposições gerais

(1) Uma área de segurança de fim de pista deve ser disponibilizada nas extremidades da faixa de pista.

## (b) Dimensões de RESA

(1) As RESA devem se estender a partir do final de uma faixa de pista a uma distância de:

(i) 240 m, onde o número de código for 3 ou 4;

(ii) 120 m, onde o número de código for 1 ou 2 e a pista for do tipo por instrumento; e

(iii) 30 m, onde o número de código for 1 ou 2 e a pista for para operação visual. (grifos acrescidos)

5.3.3.7. No quadro comparativo (SEI nº 0848606) do processo da emenda nº 02 (Processo nº 60800.059637/2011-80), consta a seguinte justificativa:

Revisão de redação em conformidade com o Anexo 14 e retirada de referência à data publicação do RBAC, tendo em vista a inclusão de disposições transitórias para estabelecer a adequação gradual de instalações já existentes (Seção 154.601). Com a alteração, passa a ser exigido o estabelecimento de RESA para todas as pistas de pouso e decolagem, o que inclui pistas com código 1 ou 2 que não sejam do tipo por instrumento, tendo em vista diretriz da OACI nesse sentido. Verifica-se, ainda, que é de extrema relevância a inclusão de RESA nas especificações internacionalmente estabelecidas para projetos de novas instalações, tendo em vista os custos para adequação de pistas sem RESA ou com RESA em dimensões aquém do exigido.

## 3.5.2 Recommendation - A runway end safety area should be provided at each end of a runway strip where the code number is 1 or 2 and the runway is a non-instrument one. (grifos acrescidos)

5.3.3.8. Ou seja, na emenda nº 02, a recomendação trazida pelo anexo 14 foi internalizada como requisito obrigatório no item 154.209(a)(1)(iii).

5.3.3.9. Em relação às disposições transitórias e visando atender a Decisão nº 134/2014, a emenda nº 02 estabeleceu o seguinte:

## 154.601 Disposições Transitórias

(a) Observado o disposto no parágrafo 154.5(d), as instalações aeroportuárias existentes antes de 12 de maio de 2009 devem ser adequadas ao disposto neste Regulamento e as instalações aeroportuárias implantadas a partir de 12 de maio de 2009 devem ser adequadas aos requisitos inseridos ou modificados por Emenda a este Regulamento nas seguintes situações:

(1) quando forem substituídas ou melhoradas após essa data para acomodar operações mais exigentes ou operações de nova aeronave crítica;

(2) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em processo de certificação operacional de aeroporto;

(3) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em contratos de concessão de aeroportos;

(4) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em programas específicos de adequação de infraestruturas;

(5) quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em hipóteses comprovadamente excepcionais, diante de elevado risco operacional identificado.

(b) Enquanto não se enquadarem nas hipóteses dos parágrafos 154.601(a)(1) a 154.601(a)(5) ou em disposição transitória específica estabelecida na seção 154.601, as instalações aeroportuárias existentes podem ser mantidas:

(1) nas condições do respectivo cadastro; ou

(2) nas condições de sua implantação e em conformidade com os requisitos vigentes à data de sua operacionalização, para as instalações não sujeitas a processo de inscrição ou alteração cadastral.

(...)

(e) Às pistas de pouso e decolagem cadastradas na ANAC antes de 12 de maio de 2009 aplicam-se as seguintes regras relativas à RESA:

(1) Nas hipóteses descritas nos parágrafos 154.601(a)(3) a 154.601(a)(5), a ANAC poderá estabelecer que a RESA seja parcial ou integralmente adequada ao disposto na seção 154.209;

(2) Na hipótese descrita no parágrafo 154.601(a)(2), a RESA deverá atender ao disposto nos parágrafos 154.209(c) a 154.209(f) e possuir as seguintes dimensões:

(i) comprimento igual ou superior a 30 m e largura igual ou superior ao dobro da largura de pista requerida para a aeronave crítica associada, para pistas com código de referência de aeródromo 3 ou 4;

(ii) comprimento igual ou superior a 90 m e largura igual ou superior ao dobro da largura de pista requerida para a aeronave crítica associada, para pistas com código de referência de aeródromo 1 ou 2;

(3) Na hipótese descrita no parágrafo 154.601(a)(1), a pista de pouso e decolagem poderá ser mantida com RESA nas mesmas dimensões previstas no respectivo cadastro, devendo ser atendido o disposto nos parágrafos 154.209(c) a 154.209(f); e

(4) enquanto o aeródromo não se enquadra nas hipóteses dos parágrafos 154.601(a)(1) a 154.601(a)(5), a RESA poderá ser mantida nas condições do respectivo cadastro. (grifos acrescidos)

5.3.3.10. No quadro comparativo (SEI nº 0848606) do processo da emenda nº 02 (Processo nº 60800.059637/2011-80), consta a seguinte justificativa para as disposições transitórias inseridas:

“A partir da inserção, torna-se mais clara a forma de aplicação do regulamento e as hipóteses em que deverá haver adequação de infraestruturas.

Disposição transitória estabelecida para permitir a gradual adequação dos agentes regulados às novas disposições sobre dimensões de RESA, conforme parágrafo 154.601(b). Em função do impacto na adequação, são admitidas a ausência de RESA ou a existência de RESA em dimensão inferior às novas regras em situações excepcionais, até que as pistas de pouso e decolagem sejam modificadas. A modificação das dimensões de RESA e das hipóteses de sua exigência visa ao aumento de segurança para pouso e decolagens abortados, além de buscar alinhamento aos padrões estabelecidos pela OACI.” (grifos acrescidos)

5.3.3.11. Já a emenda nº 06 objetivou a revisão do RBAC nº 154 visando a reavaliação dos requisitos sobredimensionados quanto aos elementos de infraestrutura, a saber: Pátio de Aeronaves, Complexo Aeroportuário e Área de Segurança de Fim de Pista (Runway End Safety Area – RESA) (item 3 da NT nº 6/2019/GTNO-SIA/GNAD/SIA - SEI nº 2716926).

5.3.3.12. Na NT nº 6/2019/GTNO-SIA/GNAD/SIA (SEI nº 2716926), a qual fundamentou a fase de estudos da emenda nº 06 ao RBAC nº 154, a alternativa selecionada foi aquela que consistiu na simplificação na apresentação dos requisitos, estabelecendo como dimensões mínimas para todos os aeródromos, pelo menos, o padrão do Anexo 14 e estabelecer as referências das práticas recomendadas do Anexo 14 como recomendação e previsão específica no RBAC nº 154.

5.3.3.13. No quadro comparativo (SEI nº 2869279) do processo da emenda nº 06, consta a seguinte justificativa para as alterações normativas propostas sobre a aplicabilidade da RESA:

Tema 01	Áreas de Segurança de Fim de Pista (RESA)		
<b>Anexo 14 Volume 1: Runway End Safety Area (3.5.3. a 3.5.6.)</b>			
<b>Parágrafo do RBAC 154</b>	154.209(b) e 154.601(e); Seção G.7 Apêndice G.		
<b>Emd 04:</b>			
Redação Vigente	Redação Proposta	Justificativa	
<p><b>(b) Dimensões de RESA</b></p> <p>(1) As RESA devem se estender a partir do final de uma faixa de pista a uma distância de:            (i) 240 m, onde o número de código for 3 ou 4; e            (ii) 120 m, onde o número de código for 1 ou 2 e a pista for do tipo por instrumento;            e (iii) 30 m, onde o número de código for 1 ou 2 e a pista for para operação visual.            (2) A largura de uma RESA deve ser igual ou superior à largura da faixa de pista preparada na cabeceira a que está associada.</p> <p>NOTA 1 – Caso seja instalado um sistema de desaceleração, esta distância pode ser reduzida com base nas especificações de projeto do sistema.</p> <p>NOTA 2 – A provisão de uma RESA considera uma área suficientemente longa para conter poucos cujo topo ocorra antes da cabeceira ou poucos e decolagens abortadas, nos quais a aeronave ultrapasse accidentalmente o fim da pista, em situações resultantes de uma combinação razoavelmente provável de fatores operacionais adversos.</p> <p>NOTA 3 – Em uma pista de aproximação de precisão, o localizador do ILS é normalmente o primeiro obstáculo vertical e a área de segurança de fim de pista costuma se estender até essa instalação. Em outras circunstâncias e em uma pista de aproximação de não-precisão ou em uma pista para operação visual, o primeiro obstáculo vertical poderia ser uma via de acesso, uma via férrea ou outra construção ou obstáculo natural. Nessas circunstâncias, a área onde se encontram tais obstáculos não pode ser considerada para fins de provimento de RESA.</p> <p>NOTA 4 – A obtenção de um nível equivalente de segurança operacional à implantação de RESA pode se dar por meio de deslocamento da cabeceira</p>	<p><b>(b) Dimensões de RESA</b></p> <p>(1) As RESA devem se estender a partir do final de uma faixa de pista a uma distância de, no mínimo 90 m:            (i) onde o número de código for 3 ou 4; e            (ii) onde o número de código for 1 ou 2 e a pista for do tipo por instrumento.            (2) A largura de uma RESA deve ser igual ou superior ao dobro da largura de pista requerida para a aeronave crítica associada.</p> <p>(3) Caso seja instalado um sistema de desaceleração de aeronaves, as dimensões da RESA devem ser adequadas com base nas especificações de projeto do sistema.</p>	<p>As alterações propostas consistem de ajustes na forma de apresentação dos requisitos referentes às dimensões para uma RESA. As alterações estão suportadas pelos resultados de extenso trabalho de revisão de literatura, comparação com outras autoridades de aviação civil e análise do histórico de acidentes/incidentes de saída longitudinal de pista e pouso antecipado. Todos os aspectos metodológicos relevantes, resultados e considerações estão apresentados na Nota Técnica nº 6/2019/GTNO-SIA/GNAD/SIA.</p> <p>Em apertada síntese, a justificativa que apoia a presente proposta compreende os seguintes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Necessidade de melhor apresentar os requisitos de dimensão de RESA, de forma que as referências para instalações existentes e novas instalações estejam explicitamente indicadas;</li> <li>b. Alinhamento com os padrões estabelecidos no Anexo 14 à CACI;</li> <li>c. Alinhamento com as atuais práticas de regulação adotadas por autoridades de aviação civil responsáveis por sistemas de aviação civil relevantes e similares ao brasileiro em complexidade;</li> <li>d. Adoção de referências que proporcionem um nível de segurança tão alto quanto razoavelmente praticável, garantida ao operador do aeródromo alternativas para atendimento à finalidade de</li> </ul>	
<p>e redução das distâncias declaradas TORA, ASDA e LDA na dimensão longitudinal faltante para a RESA.</p> <p><b>154.601 Disposições Transitorias</b></p> <p>(e) Às pistas de pouso e decolagem cadastradas na ANAC antes de 12 de maio de 2009 aplicam-se as seguintes regras relativas à RESA:</p> <p>(1) nas hipóteses descritas nos parágrafos 154.601(a)(3) a 154.601(a)(5), a ANAC poderá estabelecer que a RESA seja parcial ou integralmente adequada ao disposto na seção 154.209;</p> <p>(2) na hipótese descrita no parágrafo 154.601(a)(2), a RESA deverá atender ao disposto nos parágrafos 154.209(c) a 154.209(f) e possuir as seguintes dimensões:</p> <p>(i) comprimento igual ou superior a 30 m e largura igual ou superior ao dobro da largura de pista requerida para a aeronave crítica associada, para pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2;</p> <p>(ii) comprimento igual ou superior a 90 m e largura igual ou superior ao dobro da largura de pista requerida para a aeronave crítica associada, para pistas com código de referência de aeródromo 3 ou 4 e pistas para operação por instrumento com código de referência de aeródromo 1 ou 2;</p> <p>(iii) comprimento igual ou superior a 240 m e largura igual ou superior à largura da faixa de pista preparada na cabeceira a que está associada, para pistas com código de referência de aeródromo 3 ou 4.</p> <p><b>Apêndice G.7 - Áreas de Segurança de Fim de Pista (RESA)</b></p> <p>(a) A provisão de uma RESA considera uma área suficientemente longa para conter poucos cujo topo ocorra antes da cabeceira ou poucos e decolagens abortadas, nos quais a aeronave ultrapasse accidentalmente o fim da pista, em situações resultantes de uma combinação razoavelmente provável de fatores operacionais adversos;</p> <p>(b) Em uma pista de aproximação de precisão, o localizador do ILS é normalmente o primeiro obstáculo vertical e a área de segurança de fim de pista costuma se estender até essa instalação. Em outras circunstâncias e em uma pista de aproximação de não-precisão ou em uma pista para operação visual, o primeiro obstáculo vertical poderia ser uma via de acesso, uma via férrea ou outra construção ou obstáculo natural. Nessas circunstâncias, a área onde se encontram tais obstáculos não pode ser considerada para fins de provimento de RESA;</p> <p>(c) A obtenção de um nível equivalente de segurança operacional à implantação de RESA pode se dar por meio de deslocamento da cabeceira e redução das distâncias declaradas TORA, ASDA e LDA na dimensão longitudinal faltante para a RESA;</p> <p>(d) A obtenção de um nível equivalente de segurança operacional à implantação de RESA pode se dar por meio da instalação de um sistema de desaceleração, com base nas especificações de projeto do sistema;</p> <p>(e) A avaliação de eventos de saídas longitudinais de pistas com sistema de desaceleração de aeronaves demonstra que o desempenho de alguns sistemas pode ser eficaz para impedir a saída além dos limites da área de segurança;</p> <p>(f) Para o dimensionamento de um sistema de desaceleração de aeronaves deve ser considerada a aeronave crítica prevista para operação na pista associada que impõe a maior exigência ao sistema;</p> <p>(g) O projeto de um sistema de desaceleração deve considerar vários parâmetros da aeronave, incluindo, mas não se limitando a: cargas admissíveis dos trens de pouso da aeronave, configuração do trem de pouso, pressão de contato do pneu, centro de gravidade da aeronave e velocidade da aeronave. A previsão de eventos de pouso antes da cabeceira também deve ser abordada. O dimensionamento do sistema deve permitir a operação</p>			

5.3.3.14. Nesse sentido, o parágrafo 154.209(b)(1) foi alterado, estabelecendo a RESA mínima obrigatória de 90 m, para todas as pistas 3 ou 4 e para as pistas 1 ou 2 do tipo por instrumento:

**"154.209 Áreas de Segurança de Fim de Pista (RESA)**

*(a) Disposições gerais*

- (1) Uma área de segurança de fim de pista deve ser disponibilizada nas extremidades da faixa de pista.*  
*(b) Dimensões de RESA (1) As RESA devem se estender a partir do final de uma faixa de pista a uma distância de, **no mínimo 90 m**;*  
*(i) onde o número de código for 3 ou 4; e*  
*(ii) onde o número de código for 1 ou 2 e a pista for do tipo por instrumento.*" (grifos acrescidos)

5.3.3.15. Em sequência, no item 2.7 do Voto do DIR/JN (SEI nº 3031456) foi solicitado ajuste na minuta proposta de emenda, para estabelecimento da prerrogativa da Agência de estabelecer dimensões maiores à RESA seja aplicável a qualquer pista de pouso e decolagem, não se limitando àquelas existentes antes de 12 de maio de 2009.

5.3.3.16. Em atendimento ao determinado pela diretoria, foi inserido o parágrafo 154.209(b)(4):

- (4) Nas hipóteses descritas nos parágrafos 154.601(a)(3) a 154.601(a)(5), a ANAC poderá estabelecer que a RESA seja parcial ou integralmente adequada às seguintes dimensões:*  
*(i) comprimento igual ou superior a 30 m e largura igual ou superior à largura da faixa de pista preparada na cabeceira a que está associada, para pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2;*  
*(ii) comprimento igual ou superior a 120 m e largura igual ou superior à largura da faixa de pista preparada na cabeceira a que está associada, para pistas para operação por instrumento com código de referência de aeródromo 1 ou 2;*  
*(iii) comprimento igual ou superior a 240 m e largura igual ou superior à largura da faixa de pista preparada na cabeceira a que está associada, para pistas com código de referência de aeródromo 3 ou 4;*

5.3.3.17. Apesar de não existir uma fundamentação explícita para inclusão deste parágrafo, que não seja o atendimento ao Voto do Diretor, o regulador entendeu por bem estabelecer a possibilidade de adequação da RESA de 30 m no caso de pistas novas, depois de 12 de maio de 2009, para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2, somente nos casos de concessão, adequação de infraestrutura e risco operacional, conforme parágrafos 154.601(a)(3) a 154.601(a)(5).

5.3.3.18. Nesse cenário, cuja interpretação exige a conjugação de vários parágrafos do RBAC nº 154, temos o seguinte resumo de aplicabilidade para RESA para pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2:

TIPO	Parágrafo(s) do RBAC 154 – End 06	CASOS EM QUE SE APlica	Comprimento da RESA
PISTA VISUAL, COD. 1 OU 2, NOVA	154.209(b)(4)(i); 164.601(a)(3) a 164.601(a)(5).	Concessão adequação de infraestrutura risco operacional	ANAC poderá estabelecer: 30m
PISTA VISUAL, COD. 1 OU 2, antes de maio/2009	164.601(e)(1)	Concessão adequação de infraestrutura risco operacional	ANAC poderá estabelecer
PISTA VISUAL, COD. 1 OU 2, antes de maio/2009	164.601(e)(2)	Certificação	30m
PISTA VISUAL, COD. 1 OU 2, antes de maio/2009	164.601(e)(3)	Operações mais exigentes ou Operações de nova aeronave crítica;	Manter RESA do cadastro
PISTA VISUAL, COD. 1 OU 2, antes de maio/2009	164.601(e)(4)	demais casos	Manter RESA do cadastro

#### 5.3.4. Sintomas/consequências do problema identificado

- Diferença ou tratamento não isonômico entre os aeroportos certificados novos e existentes, com pista para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2;
- Questionamentos feitos pelo regulado.

#### 5.3.5. Identificação dos agentes afetados

5.3.5.1. A relação de agentes afetados pelo problema e como são afetados pelo problema é indicada a seguir:

- ANAC:
  - Como agente regulador, cabe rever a norma para verificar sua consistência, visando a melhoria regulatória relacionada à aplicabilidade de RESA para as pistas de número de código 1 ou 2 e operação visual de modo a esclarecer se o arranjo normativo vigente é o mais adequado para o atendimento do interesse público.
- Operador de aeródromo:
  - Diminuição dos níveis de Segurança Operacional (Safety);
  - Percebe tratamento diferenciado;
  - Custos com infraestrutura.

#### 5.3.6. Benchmarking

5.3.6.1. Remete-se aos estudos elaborados na NOTA TÉCNICA N° 6/2019/GTNO-SIA/GNAD/SIA (SEI n° 2716926) em sua seção “CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMPARATIVO INTERNACIONAL”.

#### 5.3.7. Conceito, função e importância da RESA

5.3.7.1. O RBAC n° 154 conceitua RESA como:

(16) *Área de Segurança de Fim de Pista (Runway End Safety Area - RESA) significa a área simétrica ao longo do prolongamento do eixo da pista de pouso e decolagem e adjacente ao fim da faixa de pista, utilizada primordialmente para reduzir o risco de danos a aeronaves que realizem o toque antes de alcançar a cabeceira (undershoot) ou que ultrapassem accidentalmente o fim da pista de pouso e decolagem (overrun).*

5.3.7.2. No mesmo sentido, é a definição contida no Anexo 14:

*“Runway end safety area (RESA). An area symmetrical about the extended runway centre line and adjacent to the end of the strip primarily intended to reduce the risk of damage to an aeroplane undershooting or overrunning the runway.”*

*Área de segurança de fim de pista (RESA). Uma área simétrica ao longo do prolongamento do eixo da pista de pouso e decolagem e adjacente ao final da faixa de pista, sendo destinada principalmente para reduzir o risco de danos a aeronaves que realizem o toque antes de alcançar a cabeceira (undershoot) ou que ultrapassem accidentalmente o final da pista de pouso e decolagem (overrun).*

5.3.7.3. Idêntica definição é extraída do regulamento da EASA:

*(38d) ‘runway-end safety area (RESA)’ means an area symmetrical about the runway centre line and adjacent to the end of the strip primarily intended to reduce the risk of damage to an aeroplane undershooting or overrunning the runway;*  
*(38d) ‘Área de segurança de fim de pista (RESA)’, uma área simétrica em relação ao eixo da pista e adjacente ao final da faixa de pista destinada principalmente a reduzir o risco de danos a aeronaves que realizem o toque antes de alcançar a cabeceira (undershoot) ou que ultrapassem accidentalmente o final da pista de pouso e decolagem (overrun).*

5.3.7.4. Assim como, do regulamento da UK CAA:

*“Runway end safety area (RESA)’ means an area symmetrical about the extended runway centre line and adjacent to the end of the strip primarily intended to reduce the risk of damage to an aeroplane undershooting or overrunning the runway.*

*‘Área de segurança da extremidade da pista (RESA)’, uma área simétrica em relação ao eixo da pista estendida e adjacente à extremidade da faixa destinada principalmente a reduzir o risco de danos a um avião que ultrapasse ou ultrapasse a pista.*

5.3.7.5. Nesse cenário conceitual e funcional, é possível concluir que o conceito/definição de RESA é homogêneo e não desperta maiores controvérsias. Bem como, é claramente identificada a importância para a segurança operacional desse elemento, visto que reduz o risco de danos à aeronave que porventura realize o toque antes de alcançar a cabeceira ou que ultrapasse accidentalmente o final da pista de pouso e decolagem.

5.3.7.6. Para uma maior compreensão acerca da importância da RESA para a segurança operacional, remete-se aos estudos elaborados na NOTA TÉCNICA N° 6/2019/GTNO-SIA/GNAD/SIA (SEI n° 2716926), que tem por objetivo apresentar proposta de revisão do RBAC n° 154 que concretiza a reavaliação dos requisitos sobredimensionados quanto aos elementos de infraestrutura Pátio de Aeronaves, Complexo Aeroportuário e Área de Segurança de Fim de Pista (Runway End Safety Area - RESA), que compõem a Tranche B do projeto normativo de revisão do RBAC n° 154 (processo 00058.005650/2019-02).

#### 5.3.8. Avaliação em termos de risco à segurança operacional

5.3.8.1. Considerando a função de limitar o risco de danos à aeronave, caso esta realize o toque antes de alcançar a cabeceira ou que ultrapasse accidentalmente o final da pista de pouso e decolagem, e o relevante papel para a segurança operacional da RESA, conforme exposto anteriormente.

5.3.8.2. A presente seção registra a revisão da literatura relacionada a *Runway Excursion*, o histórico de ocorrências por tipo de evento e características dos eventos históricos de *overrun* e *undershoot*.

5.3.8.3. Neste contexto, será reproduzido parcialmente os estudos elaborados na NOTA TÉCNICA N° 6/2019/GTNO-SIA/GNAD/SIA (SEI n° 2716926).

*“Histórico de ocorrências por tipo de evento*

*96. Inicialmente, cabe demarcar os tipos de evento para fins de melhor comunicação. Quanto ao tipo de evento, a classificação usualmente utilizada segue a estrutura indicada no quadro 9) a qual será considerada também na presente Nota Técnica:*

*Quadro 9 – Categorização de acidentes por tipo de evento*

Evento Operação	Pouso Antecipado (Undershoot - US)	Excursão Longitudinal (Overrun - OR)	Excursão Lateral (Veeroff - VO)
Pouso (Landing - LD)	LDUS	LDOR	LDVO
Decolagem (Takeoff - TO)	-	TOOR	TOVO

...  
 98. A figura 1 consolida o histórico de eventos de acidentes e incidentes. O padrão indica uma tendência inicial de crescimento do número de ocorrências entre a década de 1980 e o final da década de 1990, seguida por uma segunda tendência de redução até o período mais atual.

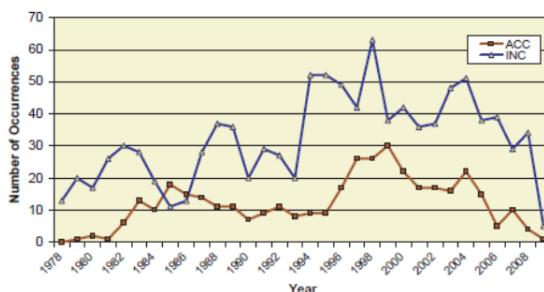


Figura 1. Histórico de registros de ocorrências (1978 – 2008). Fonte: ACRP (2011).

99. Um outro estudo, um pouco mais recente, realizado sob coordenação da EASA, mostra a evolução das ocorrências por evento, detalhando os eventos de undershoot no período de 1970 a 2012 e os eventos de overrun no período de 1980 a 2012. Assim, com base nesse levantamento, é possível evidenciar uma tendência de redução da quantidade de eventos desde o final da década de 1980 (Figura 2). Entretanto, não se pode concluir sobre qualquer tendência evidente no que diz respeito ao histórico de overrun (Figura 3)."

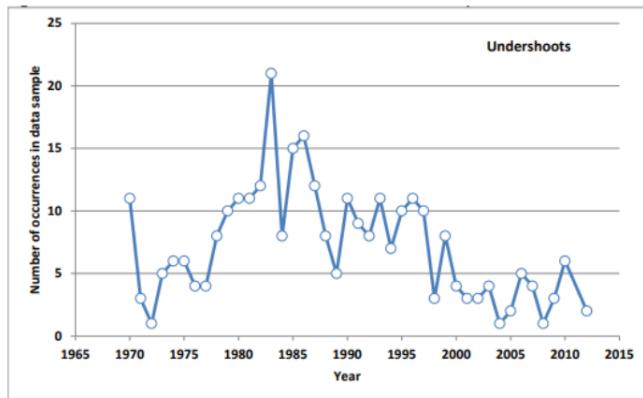


Figura 2. Histórico de registros de undershoots (1970 – 2012). Fonte: EASA (2014)

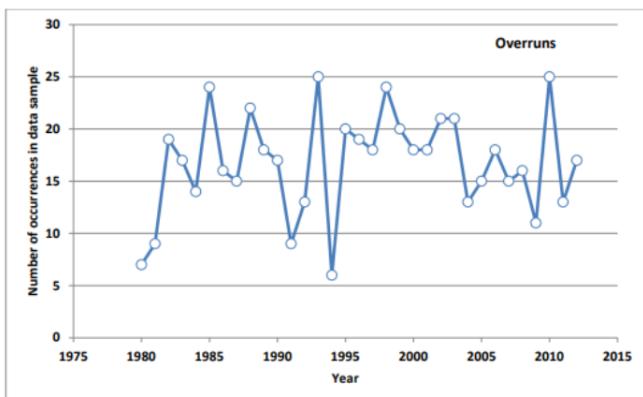


Figura 3. Histórico de registros de overrun (1980 – 2012). Fonte: EASA (2014).

5.3.8.4. A tabela abaixo resume os dados, por tipo de evento, conforme resultados obtidos no estudo do TRB (2011)<sup>[3]</sup>, que considerou cerca 1.414 acidentes e incidentes ocorridos desde 1980:

Tabela 04 - Eventos de excursão de pista e undershoot conforme estudo do TRB - ACRP 50/2011.

	Excursão de pista		Undershoot		
	Saída lateral	Overrun			
Tipo	TOVO	LDVOFF	TOOR	LDOR	LDUS
Operação	Decolagem	Pouso	Decolagem	Pouso	Pouso
INCIDENTES	98	448	62	363	60
ACIDENTES	22	111	61	138	51
Total	120	559	123	501	111
	8,5%	39,5%	8,7%	35,4%	7,9%
	679		624		111
	48,0%		44,1%		7,9%
	92,1%				

**Siglas:**  
Landing overruns (LDOR);  
Landing undershoots (LDUS);  
Landing veer-off (LDVOFF);  
Takeoff overruns (TOOR);  
Takeoff veer-offs (TOVO).

5.3.8.5. Nota-se uma maior frequência de eventos relacionados às operações de pouso, sendo os eventos de excursão de pista no pouso (LDOR e LDUS) preponderantes, representando aproximadamente 75% do total, e os eventos de pouso antecipado (LDUS) respondendo por aproximadamente 8%.

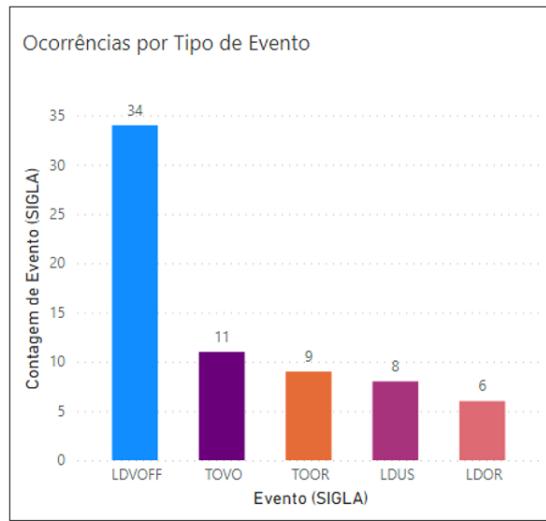
5.3.8.6. Por outro lado, os eventos relacionados à decolagem (TOOR e TOVO) apresentam menor frequência, respondendo por cerca de 17% do total.

5.3.8.7. Além disso, os eventos de excursão representaram 92,1% do total, sendo 48% relativos à saída lateral (TOVO e LDVOOF) e 44% relativos à saída longitudinal de pista ou overrun (TOOR e LDOR).

5.3.8.8. Para fins de consideração da necessidade de uma área de segurança de fim de pista, serão avaliadas nesta nota técnica os eventos relacionados ao pouso antecipado (LDUS) e à saída longitudinal de pista (LDOR e TOOR).

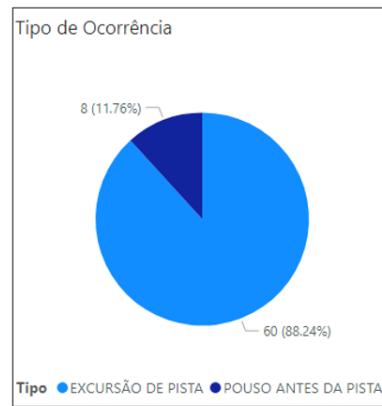
5.3.8.9. Nesse cenário, e a partir da base de dados mantida pelo CENIPA no painel SIPAER, foram obtidos os dados das ocorrências, considerando, para fins de comparabilidade em relação ao histórico internacional, todos os eventos de saída de pista envolvendo aeronaves de asa fixa com Peso Máximo de Decolagem (PMD) igual ou superior a 2.250 kg, ocorrido em aeródromos públicos do país no horizonte temporal de 2012 a 2022 (período fixado no painel), perfazendo a última década.

5.3.8.10. Na tabela abaixo, tem-se a quantidade de registros de ocorrências do período categorizados por tipo de evento.



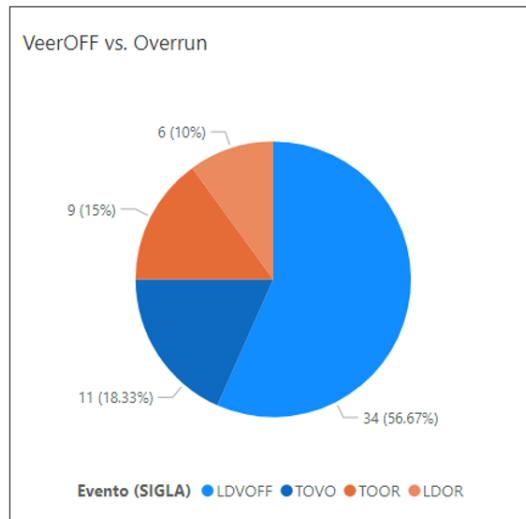
**Figura 33** – Ocorrência por tipo de evento no Brasil, de 2012 a 2022. (Fonte: CENIPA)

5.3.8.11. Desse modo, aproximadamente 67% dos eventos de saída de pista ocorreram nas operações de pouso, além disso, nota-se a predominância do evento de LDVOFF, que é a saída lateral no pouso. Quanto ao evento de *undershoot* para o período, foram registrados 8 eventos representando 11,7% do total de ocorrências, conforme gráfico abaixo:



**Figura 34** – Excursão de pista x undershot no Brasil, de 2012 a 2022. (Fonte: CENIPA)

5.3.8.12. Comparando somente os 60 eventos de saída de pista, destaca-se que as ocorrências de *VeerOff* predominam, com aproximadamente 75%, e os eventos de excursão longitudinal representam cerca de 25% dos eventos de saída de pista, conforme gráfico a seguir:



**Figura 35** – Saída lateral x overrun no Brasil, de 2012 a 2022. (Fonte: CENIPA)

5.3.8.13. A figura a seguir representa o risco médio da cada tipo de evento (ocorrências por operações), comparando os dados dos EUA com os do Brasil:

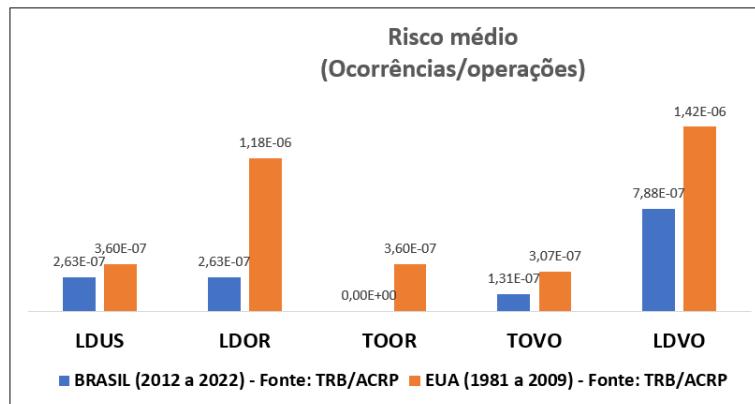


Figura 36 – Comparação risco médio FAA e Brasil.

5.3.8.14. Os dados referentes à aviação civil nacional indicam um risco médio inferior ao risco da FAA, para os eventos de excursão de pista.

#### 5.3.9. Estudo da EASA sobre RESA 1 e 2

5.3.9.1. Em estudo realizado pela EASA<sup>[4]</sup>, foi informado que a recomendação da OACI para a RESA de 30m para pistas visuais códigos 1 ou 2 surgiu a partir de dados de estudos de que também há risco de *overrun* nesses tipos de pistas, sendo que o valor de 30m foi estabelecido com base na experiência dos profissionais do grupo de trabalho de projeto de aeródromos (pertencente ao Painel de aeródromos), sendo que no estudo a EASA concluiu que na falta de RESA nessas pistas visuais, códigos 1 ou 2, o nível de risco poderá ser médio/alto:

(...)The Aerodrome Design Working Group agreed to propose a recommended practice that such runways have a 30 m RESA beyond the edge of the runway strip (hazardous). In terms of the pre-RIA risk matrix, *absence of a RESA for non-instrument runways with code number 1 or 2 would be medium/high level of frequency*. (Grifos acrescidos)

5.3.9.2. No mesmo estudo, foi determinado que o risco de uma aeronave parar além da RESA de 30m das pistas visuais, 1 ou 2, é maior do que o risco das pistas por instrumento, e segundo o estudo, isso deve-se ao fato de que essas pistas são usadas por aeronaves que são certificadas por regulamentos menos rígidos do que para aeronaves que operam poucos por instrumentos. Além disso, essas aeronaves são operadas por tripulações menos experientes e menos treinadas do que as tripulações das aeronaves maiores.

(...)The probability that an aircraft ends outside a RESA of 30 meters for non-instrument runway is **much higher than the TLS set for the instrument runways**. For non-instrument runways with code 1 or 2 the TLS should be higher than for the instrument runways basically because these runways are mainly used by aircraft that are certified under less strict regulations than large aircraft that land e.g. with the aid of instrument landing systems. Furthermore these aircraft are often operated by crews which are often less experienced and trained than crews from larger aircraft. (Grifos acrescidos)

5.3.9.3. Por fim, o estudo recomendou o alinhamento à OACI, a partir do estabelecimento da RESA para pistas visuais, códigos 1 ou 2, já que o nível de risco foi considerado de médio a alto:

*It is recognised and accepted by ICAO that some overruns (and undershoots) would exceed the recommended RESA distance. Currently EASA has no RESA specifications for noninstrument runways with code number 1 or 2 as opposed to ICAO. The pre-RIA showed that the safety risk associated with this condition was rated as being a medium/high significant. To resolve this it is recommended that EASA would formulate RESA requirements for non-instrument runways with code number 1 or 2.*

5.3.9.4. Ante todo o exposto nessa seção, verifica-se a relevância da RESA para a segurança operacional, tendo em vista que este elemento tem por função reduzir o risco de danos à aeronave que porventura realize o toque antes de alcançar a cabeceira ou que ultrapasse accidentalmente o fim da pista de pouso e decolagem.

5.3.9.5. E, como consequência, uma RESA implementada deve ser considerada como uma defesa eficiente quando da ocorrência de *undershoot* ou *overrun*.

#### 5.3.10. Estimativa de custo – RESA

5.3.10.1. Com relação as desvantagens, vislumbra-se que os custos para implementação/regularização das áreas de segurança de fim de pista (RESA) é o principal inconveniente do requisito. Dessa forma, visando enrobustecer o presente estudo, apresenta-se abaixo os custos de implementação/regularização das áreas de segurança de fim de pista (RESA).

5.3.10.2. Os dados foram obtido no site específico de pesquisa de licitações realizadas pela Infraero ([https://licitacao.infraero.gov.br/portal\\_licitacao/details/licitacao/pesquisa\\_licitacao.jsp](https://licitacao.infraero.gov.br/portal_licitacao/details/licitacao/pesquisa_licitacao.jsp)).

5.3.10.3. Os valores dos serviços foram reajustados pelo INCC para o ano de 2022, por se tratar de um índice voltado para a construção civil, conforme tabela abaixo:

INCC										
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
7,49%	7,12%	8,09%	6,95%	7,48%	6,13%	4,25%	3,84%	4,14%	8,81%	13,85%

5.3.10.4. Ressalta-se que a variabilidade nos custos decorre diretamente das condições específicas de cada aeródromo. Bem como, da área total que será objeto da intervenção para implementação/regularização da RESA.

5.3.10.5. Além disso, para se chegar ao levantamento exato do quantitativo de material e de homem/hora para determinado serviço e, por consequência, determinar o valor global do objeto da intervenção, **faz-se necessário o estudo e a elaboração de projeto de engenharia específico para o caso concreto**.

5.3.10.6. Por fim, merece destaque os argumentos expostos na NOTA TÉCNICA N° 37/2020/GTNO-SIA/GNAD/sia (SEI n° 4508990) acerca da estratégia de implementação de novos requisitos previstos no RBAC n° 154. Confira-se:

6.1. O RBAC n° 154, diferentemente de outros regulamentos da SIA, possui uma peculiaridade com relação à aplicabilidade dos seus requisitos. Conforme estabelecido no item 154.601(a), para os elementos de infraestrutura implantados a partir de 12 de maio de 2009, os requisitos desse regulamento só são aplicáveis em alguns casos específicos, quais sejam:

- quando os elementos de infraestrutura forem substituídos ou melhorados para acomodar operações mais exigentes ou operações de nova aeronave crítica;
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em processo de certificação operacional;
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em contrato de concessão;
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em programas específicos de adequação de infraestruturas; ou
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em hipóteses comprovadamente excepcionais, diante de elevado risco operacional identificado.

6.2. A exceção das duas últimas possibilidades, que requerem embasamento por parte da Agência antes do estabelecimento do prazo de adequação, nota-se que caso um aeródromo não tenha sua infraestrutura alterada, não passe por processo de certificação operacional e não seja concedida as alterações regulamentares não se aplicam a ele.

6.3. Dessa forma, a estratégia de implementação é justamente o enquadramento nos três primeiros itens da disposição transitória mencionada, isto é, as evoluções regulamentares serão implementadas conforme os elementos de infraestrutura sejam alterados, os operadores aeroportuários sejam certificados ou os aeroportos sejam concedidos.

5.3.10.7. Assim, caso ocorra alteração no requisito vigente que trata de RESA, infere-se, salvo melhor juízo, que o impacto do custo da implementação/regularização das áreas de segurança de fim de pista (RESA) não será imediato, tendo em vista os "gatilhos" de adequação previstos no RBAC n° 154, conforme fundamentação da NOTA TÉCNICA N° 37/2020/GTNO-SIA/GNAD/SIA.

5.3.10.8. A tabela a seguir apresenta os dados coletados quanto ao custo de RESA:

Código OACI	Classe	Processo	Objeto	Serviços considerados para o levantamento de custos	Ano - Orçamento/ homologação	Valor - Ano 2022 (reajustado pelo INCC)
SBCG	Classe II	Nº 042/LAU-5/SBCG/2020	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA PARA A REGULARIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA FAIXA PREPARADA DA PPO 06/24 E RESAS CAB 06/24 DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE CAMPON GRANDE/MS – SBCG.	Regularização/implementação de RESA na Cab. 06.	Jun-20	\$ 1.597.274,50 \$ 1.818.497,02
						\$ 1.136.071,74 \$ 1.293.417,68
SBUL	Classe III	Nº 017/ADSE/SBUL/2013	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA A CONSTRUÇÃO DA ÁREA DE SEGURANÇA DE FIM DE PISTA (RESA) NA CABECEIRA 04 DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM DO AEROPORTO TENENTE CORONEL AVIADOR CESAR BOMBONATO / UBERLÂNDIA-MG.	Implementação RESA na Cab. 04.	dez/2012	\$ 673.888,32 \$ 1.241.024,11

5.3.10.9. Assim, considerando a média de R\$ 1.450.000,00 e aplicando um fator de proporcionalidade da área (de 22%) da RESA exigível para pistas visuais, com código 1 ou 2, de 30m de comprimento e 60m de largura, em relação à RESA mínima de 90x90m para pistas 3x4, chega-se a uma **ESTIMATIVA** de R\$ 319.000,00 para as RESAs visuais códigos 1 ou 2.

#### 5.3.11. Alternativas

5.3.11.10. Vencidas as fundamentações da possível alteração da aplicabilidade de RESA para pistas para operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2, essa nota técnica trouxe os seguintes principais apontamentos:

- O previsto no regulamento brasileiro vigente difere das práticas das organizações de aviação civil internacional, em especial OACI, EASA e UK CAA, conforme benchmarking realizado.
- A importância para a segurança operacional da RESA, visto que reduz o risco de danos à aeronave que porventura realize o toque antes de alcançar a cabeceira ou que ultrapasse accidentalmente o fim da pista de pouso e decolagem;
- O custo de implementação/regularização das áreas de segurança de fim de pista.

5.3.11.11. Com base nos apontamentos desta nota técnica, resumidos acima, propõe-se as seguintes ações que podem ser adotadas:

- Alternativa 01: manutenção do texto vigente;
- Alternativa 02: alterar o regulamento para estabelecer a possibilidade de RESA de 30 m para pistas existentes ou novas com operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2 em aeroportos certificados.

Tabela 05 – comparação das alternativas.

Ação	Impacto +	Impacto -

<b>Alternativa 01:</b> manutenção do texto vigente	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Não exigirá esforço para revisão normativa.</li> <li>* Cumprimento da diretriz de Ambiente Regulatório da Qualidade Regulatória da Agência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Requer declaração de diferença à OACI.</li> <li>* Desalinhamento com as práticas das organizações de aviação civil internacional, em especial OACI, EASA e UK CAA.</li> <li>* Não exigência de RESA para aeroportos certificados novos.* Tratamento diferenciado entre aeroportos certificados novos e existentes.</li> </ul>
<b>Alternativa 02:</b> alterar o regulamento para estabelecer a possibilidade de RESA de 30 m para pistas existentes ou novas com operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2 em aeroportos certificados	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Maior alinhamento com as SARPs da OACI.</li> <li>* Possibilidade de exigência de RESA para aeroportos certificados novos.</li> <li>* Tratamento isonômico entre aeroportos certificados novos e existentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Exigirá esforço para revisão normativa.</li> <li>* Custo de implementação/regularização de RESA, quando exigido.</li> </ul>

5.3.11.1. Considerando toda a argumentação técnica exposta no presente trabalho, bem como os impactos positivos e negativos, a equipe técnica recomenda a adoção da seguinte ação:

2 - Alterar o regulamento para estabelecer a possibilidade de RESA de 30 m para pistas existentes ou novas com operação visual com código de referência de aeródromo 1 ou 2 em aeroportos certificados

#### 5.4. ACR/PCR

##### 5.4.1. Descrição sucinta do problema identificado

5.4.1.1. Alteração e atualização da metodologia de cálculo de resistência de pavimento, e estabelecimento de regra de transição entre a metodologia atual e a nova, denominada de ACR/PCR.

##### 5.4.2. Descrição detalhada do problema/histórico

5.4.2.1. A proposição relacionada a determinação da resistência de pavimentos é fundamentada na Emenda 15 ao Anexo 14 da OACI, Volume I, prevista na State Letter AN 4/1.2.28-20/35, de 3 de abril de 2020, com efetivação prevista para novembro de 2024, que descontinuou o método ACN-PCN, previsto no item 154.11(b)(1) do RBAC nº 154, que objetiva comparar a resistência de pavimentos destinados a aeronaves com peso de rampa superior a 5.700 kg, expressas através do Número de Classificação de Pavimentos (PCN) com as necessidades da aeronave expressas através do Número de Classificação de Aeronaves (ACN), em virtude do aperfeiçoamento tecnológico da engenharia de pavimentos propostas pela OACI.

##### 5.4.2.2. Método ACR-PCR

5.4.2.3. A OACI, por meio da State Letter NA 4/1.2.28-20/35, publicada em 3 de abril de 2020, informou a adoção da Emenda 15 ao International Standards and Recommended Practices, Aerodromes – Aerodrome Design and Operations (Anexo 14, Volume I).

5.4.2.4. Quanto à metodologia de cálculo de resistência de pavimento de que trata a presente nota técnica, foi recomendado aos Estados que adotarem sem registro de desaprovação, que se tornará efetivo em 08 de outubro de 2024 e aplicável em 08 de novembro de 2024.

5.4.2.5. Como principais impactos positivos da nova metodologia de cálculo de resistência de pavimentos aeroportuários, podem-se citar:

- Abordagem com menor grau de conservadorismo que compatibiliza o projeto estrutural com as operações existentes e/ou previstas;
- Evita “reserva de infraestrutura” por parte do operador aeroportuário;
- Requer essencialmente os mesmos dados de entrada que a metodologia atual; e
- A sua internalização mantém o alinhamento com as práticas internacionais.

5.4.2.6. Como impacto negativo da alteração de metodologia de cálculo, destaca-se a necessidade de recálculo da resistência dos seus pavimentos pelos regulados diante da impossibilidade de se converter um PCN para um PCR, e consequente análise e aprovação das alterações pela ANAC.

##### 5.4.2.7. Fundamentação contida na SL da OACI para a alteração

5.4.2.8. Esta seção objetiva expor a fundamentação contida na State Letter AN 4/1.2.28-20/35, de 3 de abril de 2020, que levou às alterações concernentes à adoção da metodologia de determinação de resistência de pavimentos ACR/PCR.

5.4.2.9. Conforme explicitado na State Letter retomencionada, a emenda objetiva incluir provisões sobre o planejamento do aeroporto relacionado à expansão e construção de novos aeroportos com a finalidade de atender ao rápido crescimento do transporte aéreo; a acomodação de aeronaves de asas dobráveis; uma nova metodologia de reporte de resistência do pavimento; melhorias nas características físicas selecionadas e auxílios visuais usadas no aeródromo com os objetivos de aperfeiçoar a segurança, bem como sua capacidade e eficiência.

5.4.2.10. Ademais, vale frisar que a emenda relacionada ao gerenciamento operacional do aeródromo consiste essencialmente das notas de especificações advindas da emenda ao Procedures for Air Navigation Services (PANS) - Aerodromes (Doc 9981), que por sua vez é resultante da introdução de novos capítulos ao gerenciamento operacional do aeródromo, tais como de Treinamento, Inspeções da Área de Movimento, dentre outros.

5.4.2.11. Segundo o manual de cálculo do ACR da ANAC<sup>[5]</sup> os principais motivos para substituição do método ACN/PCN são:

- o método ACN/PCN apresenta limitações que, com os recursos tecnológicos e com os avanços no campo da engenharia de pavimentos experimentados hoje, não mais se justificam;
- necessidade de compatibilidade entre projeto e a operação;
- permitir o uso de métodos de cálculo mais modernos, tendo em vista o avanço de ferramentas computacionais;
- necessidade de considerar os avanços da engenharia de materiais e da engenharia de pavimentos, que vêm desenvolvendo materiais de melhor desempenho para uso em obras de pavimentação; e
- os métodos utilizados não levam em consideração as variações transversais do trem de pouso das aeronaves sobre o pavimento.

5.4.2.12. Tanto o método ACR/PCR quanto o método ACN/PCN baseiam-se no conceito de dano acumulado, expresso pela variável CDF (*Cumulative Damage Factor*), o qual é, por definição, a porção da vida útil estimada para o pavimento que foi consumida por meio do processo de fadiga decorrente dos repetidos esforços impostos à estrutura. Em estruturas novas que ainda não sofreram ação de cargas, o dano acumulado é igual a zero. Já para estruturas cuja capacidade de carga tenha se esgotado, atribui-se dano igual a 1, conforme ilustra a figura a seguir:

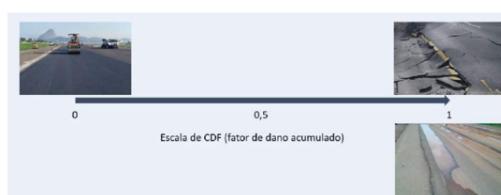


Figura 37 – Escala do CDF. (Fonte: Manual de cálculo de PCR, ANAC - 2022)

Tabela 06 – Comparação das principais diferenças dos métodos. (Manual de Cálculo de PCR de Pavimentos Aeroportuários, ANAC - 2022)

ITEM	ACN/PCN	ACR/PCR
Origem e vigência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em vigor desde 1981.</li> <li>• Em vigor até novembro/2024.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ACR/PCR foi efetivado em julho de 2020.</li> <li>• Será obrigatório a partir de novembro/2024.</li> </ul>
Modelo de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empírico.</li> <li>• Falha do subleito (modelo de falha).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empírico-mecanísticos, com uso da análise elástico-linear (mais rápida, porém menos precisa) ou do método dos elementos finitos (mais lento, porém mais preciso).</li> </ul>
Principais softwares de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMFAA 3.0 da FAA.</li> <li>• Alizé (França).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FAARFIELD 2.0, da FAA.</li> <li>• Alizé (França).</li> </ul>
Parâmetros de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CBR (California Bearing Ratio) como parâmetro de resistência do subleito de pav. Flexíveis.</li> <li>• “K” (módulo de reação) como parâmetro para os pavimentos rígidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adota o módulo de elasticidade (E) como parâmetro.</li> <li>• Vale tanto para pavimentos rígidos quanto para pavimentos flexíveis.</li> </ul>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mais Conservador.</li> <li>• Maior possibilidade de restrições às operações de novas aeronaves.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilização entre o projeto e a operação.</li> <li>• Menos conservador.</li> <li>• Menor possibilidade de restrições às operações de novas aeronaves.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhora a previsibilidade de manutenção e reabilitação dos pavimentos, pois a vida útil será mais próxima da considerada no projeto.</li> </ul>
Valor numérico	<ul style="list-style-type: none"> <li>O valor numérico do PCN é uma indicação da resistência de um pavimento em termos de uma carga de roda simples padrão, a uma pressão de pneus normalizada.</li> </ul> <p>Ex: PCN 50 / F / A / Y / U</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Majoração do número do código em ordem de grandeza de 10x, se comparado ao PCN, evitando confusões entre o método antigo e o método novo.</li> </ul> <p>Ex: 440/F/B/X/T</p>
Tolerância para sobrecarga	<p>Admite que 5% das aeronaves sobrecarreguem o pavimento com ACN acima do PCN até o limite de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10% para pavimentos flexíveis;</li> <li>5% para pavimentos rígidos;</li> </ol> <p>Acima desses limites, fazer ALSO específica para o tipo de movimento extraordinário a ser realizado.</p>	<p>Admite que 5% das aeronaves sobrecarreguem o pavimento com ACR acima do PCR até o limite de 10%.</p> <p>Acima disso, fazer análise técnica no caso concreto de modo a avaliar o real impacto na vida útil da estrutura.</p>
Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baseia-se na aeronave crítica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza o mix de aeronaves.</li> </ul>
OBS. FINAL	<i>não há correlação matemática entre os resultados do método ACN/PCN e do método ACR/PCR.</i>	

5.4.2.13. Além disso, segundo o manual de cálculo do PCR da ANAC, os principais benefícios do método ACR-PCR são:

- O novo método busca corrigir as deficiências já comentadas sobre o método ACN/PCN, permitindo a compatibilização entre o projeto e a operação. Isso permite a eliminação do excesso de conservadorismo inerente ao método anterior.
- Para os operadores aéreos, o novo método implica menos restrições às operações de aeronaves, uma vez que o conservadorismo existente restrinjava – e ainda restringe – muitas operações sem que haja, de fato, limitações técnicas da estrutura avaliada.
- No que concerne aos operadores de aeródromos, o método ACR/PCR melhora a previsibilidade de manutenção e reabilitação dos pavimentos, dado que a vida útil projetada será mais próxima da considerada no projeto.
- O uso de modelos de falha baseados no dano – além de melhorar a previsibilidade com relação à vida útil – possibilita análises mais assertivas no tocante às operações com sobrecarga.
- Por fim, para os fabricantes de aeronaves, o novo método possibilita que sejam desenvolvidas novas configurações de trem de pouso para produtos futuros, cada vez mais eficientes na transferência das cargas para o pavimento, minimizando os danos na infraestrutura.

5.4.2.14. O valor numérico representa o valor do PCR em si, enquanto as demais letras são definidas em função do tipo de pavimento, da categoria de resistência do subleito, da máxima pressão dos pneus permitida e, por fim, do método de avaliação. Do manual de PCR da ANAC tira-se um exemplo de como o PCR será indicado conforme abaixo e detalhado no quadro seguinte:

440/F/B/X/T

Valor numérico	Tipo de pavimento	Categoria de resistência do subleito	Máxima pressão de pneus permitida	Método de avaliação
440	F – Flexível [X] R – Rígido [ ]	A – Alta [ ] B – Média [X] C – Baixa [ ] D – Ultra baixa [ ]	W – Ilimitada [ ] X – Alta [X] Y – Média [ ] Z – Baixa [ ]	U – Método da aeronave [ ] T – Técnica [X]

5.4.2.15. No tocante ao método de avaliação, que pode ser “U” ou “T” cabe tecer algumas observações importantes.

5.4.2.16. O método “U” ou método usual ou método da aeronave parte da avaliação das aeronaves que até então têm operado no aeródromo sem que danos à estrutura tenham sido associados, sendo cabível quando as informações disponíveis sobre o solo (espessuras das camadas ou características) não forem confiáveis ou forem desconhecidas. A FAA considera, no tocante à avaliação pelo método da aeronave, que a segurança nesse tipo de análise está relacionada com o registro de movimentações passadas. Para tanto, o órgão regulador norte-americano considera que, apesar de não haver limite mínimo a partir do qual determinada aeronave poderia ser considerada como parte integrante do tráfego normal, seja adotada a referência de 250 partidas anuais (registros históricos) para que o método da aeronave seja utilizado de forma mais assertiva

5.4.2.17. Todavia, tanto a FAA quanto a ANAC entendem que este método deve ser desencorajado, conforme consta no manual do ACR/PCR transscrito a seguir:

A FAA e a ANAC entendem que o método da aeronave deve ser desencorajado no longo prazo, em função de problemas que podem ocorrer no pavimento em decorrência de informações não confiáveis da estrutura. Além disso, a FAA sugere que, se utilizado, seja adotada, como categoria de resistência do subleito, a referência média constante no quadro 5, ou seja, “B”.

5.4.2.18. O método técnico, designado pela letra “T”, esta deve ser utilizada quando se conhecer, de forma confiável, a estrutura do pavimento e uma análise das tensões e deformações tiver sido realizada, para tanto, faz-se necessário o conhecimento da estrutura. As avaliações estruturais dos pavimentos com foco na determinação do PCR devem ser conduzidas de modo a se obter as seguintes informações:

- espessuras das camadas e materiais constituintes;
- módulo de elasticidade de cada camada, incluindo o módulo do subleito;
- coeficiente de Poisson de cada camada.

#### 5.4.2.19. Previsões do RBAC nº 154 do método de determinação de Resistência de Pavimentos

5.4.2.20. Conforme explanado pelo Manual de Cálculo de PCR de Pavimentos Aeroportuários, a atual avaliação da funcionalidade e suporte de pavimentos aeroportuários envolve tanto a avaliação da condição funcional (que trata do grau de conforto e segurança do pavimento) quanto a estrutural (relacionado à sua resistência à deterioração) e possui como finalidade garantir a avaliação da confiabilidade do pavimento, bem como permite que se dimensione a estimativa da vida restante do pavimento e possíveis medidas de restauração mais eficazes.

5.4.2.21. Com o decorrer dos anos, o método ACN/PCN, padronizado pela OACI desde a década de 1980, foi superado pelos novos recursos tecnológicos no campo da engenharia de pavimentos, e por essa razão foi atualizada pela OACI por meio da nova metodologia – ACR/PCR, que foi efetivado em julho de 2020 e será obrigatório a partir de novembro/2024.

5.4.2.22. Embora a atual edição do RBAC nº 154.15(55) não traga o método ACR/PCR, está definido o método ACN-PCN, conceituado como o “método utilizado para comparar a resistência de pavimentos destinados a aeronaves de mais de 5.700kg, expressa através do Número de Classificação de Pavimentos (PCN) com as necessidades da aeronave expressas através no Número de Classificação de Aeronaves (ACN)”.

##### 154.15 Definições

- (55) Método ACN-PCN significa o método utilizado para comparar a resistência de pavimentos destinados a aeronaves de mais de 5.700 kg, expressas através do Número de Classificação de Pavimentos (PCN) com as necessidades da aeronave expressas através do Número de Classificação de Aeronaves (ACN), que prevê as seguintes informações sobre o pavimento:
- Número de Classificação do Pavimento (PCN);
  - tipo de pavimento;
  - resistência do subleito;
  - pressão máxima admissível dos pneus; e
  - método de avaliação.

5.4.2.23. O item 154.111(b)(1) prevê a obrigatoriedade da observância do padrão mínimo de resistência de pavimentos destinados a aeronaves com peso de rampa superior a 5.700 kg, por meio da utilização do método ACN-PCN.

##### 154.111 Resistência de pavimentos

- (b) Devem ser observados os seguintes padrões mínimos:
- a resistência de pavimentos destinados a aeronaves com peso de rampa superior a 5.700 kg deve ser divulgada utilizando-se o método ACN-PCN; e

5.4.2.24. Por sua vez, o RBAC nº 153 prevê a adoção do método ACN/PCN para mensurar as condições operacionais dos pavimentos rígidos e flexíveis.

##### 153.103 Condição operacional para a infraestrutura disponível

- (a) Condições operacionais quanto ao pavimento:
- O operador de aeródromo pode permitir que até 5% (cinco por cento) do movimento em seu sistema de pistas seja realizado por aeronaves que sobrecarreguem o pavimento, tomando como base o número de movimento de aeronaves registrado nos últimos 12 (doze) meses e observando as seguintes condições: (Redação dada pela Resolução nº 382, de 14 de junho de 2016)
  - pavimentos flexíveis – admitida sobrecarga individual máxima de 10% (dez por cento), quando utilizado o método ACN/PCN; (Redação dada pela Resolução nº 382, de 14 de junho de 2016)
  - pavimentos rígidos ou que tenham estrutura desconhecida – admitida sobrecarga individual máxima de 5% (cinco por cento), quando utilizado o método ACN/PCN. (Redação dada pela Resolução nº 382, de 14 de junho de 2016)

5.4.2.25. Por fim, regulamentando o requisito previsto no RBAC nº 153, a Instrução Suplementar nº 153.103-001, Revisão A, trata das orientações para aplicação do método ACN-PCN.

5.4.2.26. A proposta para emenda do Anexo 14, informada por meio da *State Letter NA 4/1.59-18/103* (SEI nº 2531898), publicada em 18 de dezembro de 2018, propôs no Capítulo 2, item 2.6.2, que trata da Resistência dos pavimentos, a substituição do sistema ACN-PCN pelo ACR-PCR, com troca de siglas, com a finalidade de evitar confusão durante o período de transição:

Origin:	Rationale
ADOP/3	To avoid any confusion with the current system during the transition period, the new system is designated as the aircraft classification rating – pavement classification rating (ACR-PCR). All ACN and PCN designations are replaced by ACR and PCR, respectively.

5.4.2.27. Para determinação do tipo de pavimento, foi mantida a classificação entre pavimento rígido e pavimento flexível. Em relação ao tipo de categoria de resistência de pavimento, categoria do máximo de pressão de pneu e método de avaliação, foram alteradas as caracterizações dos códigos A a D, que tratam do subtipo de categoria de resistência do pavimento, subdividido em resistências Alta, Média, Baixa e Ultra baixa, passando a serem classificados em função do módulo de elasticidade (E) ao invés do CBR.

5.4.2.28. A OACI adotou a Layered Elastic Analysis – LEA (Análise Elástica de Camadas) cuja subclassificação utiliza o módulo de Elasticidade (E). Assim, **não são aplicáveis a medida CBR (California Bearing Ratio) aos pavimentos flexíveis e coeficiente k aos pavimentos rígidos**. No entanto, as siglas das subcategorias permanecem inalteradas.

Origin	Rationale
ADOP/3	By adopting the layered elastic analysis (LEA) within the ICAO pavement rating system, the subgrade strength categories have to be designated with the modulus of elasticity (E modulus). The CBR for flexible pavement and the k-value (modulus of subgrade reaction) for rigid pavement are no longer applicable. However the four subgrade strength categories will still be designated with the same letters. The reporting format will not change, except for the PCR designation instead of PCN.

5.4.2.29. De acordo com a justificativa abaixo citada, **o novo sistema PCR não mais se baseia na aeronave crítica**, mas utiliza **todas as aeronaves que o pavimento é destinado a suportar** em um dado pavimento com o seu real deslocamento na linha central do pavimento. Assim, o PCR endereça de forma mais exata, o tamanho do dano que cada aeronave produz dentro uma misto de fatores, como função de seu peso de operação, geometria da engrenagem de pouso, carga individual do pneu e pressão.

Origin:	Rationale
ADOP/3	The new system will be no longer be based on a “critical aircraft” basis but will consider all aircraft which are intended to serve on a given pavement with their real offset from pavement centre line. By doing so, the reported PCR will address, in a very accurate manner, the amount of damage that each aircraft produces within a mix, as a function of their operating weight, full landing gear geometry, individual tire load and pressure.

#### 5.4.2.30. Operações com Sobrecarga

5.4.2.31. A publicação do PCR implica operações irrestritas no aeródromo, ou seja, todas as aeronaves com ACR menor que o PCR publicado podem operar sem restrição, se a nova aeronave dispuser de ACR maior que o PCR publicado, análises específicas devem ser conduzidas.

5.4.2.32. Todavia, é permitido que o ACR supere o PCR em até 10%, tanto para pavimentos rígidos e flexíveis, sendo que para acima desses limites o operador deverá realizar análise técnica no caso concreto de modo a avaliar o real impacto na vida útil da estrutura.

5.4.2.33. O método ACN-PCN tolera que o ACN supere o PCN em no máximo 5% para pavimentos rígidos e em 10% para pavimentos flexíveis, diferença essa que se justificava em função da utilização de métodos diferentes (CBR para pavimentos flexíveis e método PCA para pavimentos rígidos), e as incertezas de ambos os sistemas para avaliar a quantidade adicional de danos que a operação de sobrecarga produz.

5.4.2.34. O LEA (Layered Elastic Analysis – LEA (Análise Elástica de Camadas) é capaz de analisar precisamente a contribuição de cada aeronave, compondo o dano máximo produzido pelo total de tráfego, por meio do conceito de “fator cumulativo de danos” – CDF. Isso obviamente facilita o critério de sobrecarga de pavimento com relação à vantagem de como a sobrecarga da aeronave se comporta quando é visualizada com o tráfego existente, conforme destacado no quadro abaixo:

Origin:	Rationale
ADOP/3	Since the new proposed system is based on the layered elastic analysis (LEA) for both rigid and flexible pavement, it is reasonable to adopt the same overload allowance for these two pavement types. However, overload operation conditions are not changed, and the number of overload operation will still be subject to the amount of overload operation with regard to the total annual departures that the pavement experiences. The different allowance of the current ACN-PCN system (5% allowance for rigid pavement, 10% for flexible pavement) was justified by the use of two different methods (CBR design procedure for flexible pavement and PCA method for rigid pavement), and the uncertainties of both systems to evaluate the amount of additional damage that an overload operation produced. The LEA is able to precisely analyse the contribution of each aircraft
	composing a mix to the maximum damage produced by the total traffic, through the “cumulative damage factor (CDF)” concept. This obviously eases the pavement overload criteria taking full advantage of how the overload aircraft behaves when it is mixed in an existing traffic mix.

5.4.2.35. Por fim, vale pontuar a definição constante na Emenda ao PANS-AIM – Gerenciamento de Informações Aeronáuticas do Procedimentos para Serviços de Navegação, que define o PCR como um “número que expressa a resistência de sustentação de um pavimento”:

PROPOSED AMENDMENT TO PROCEDURES FOR AIR NAVIGATION SERVICES  
AERONAUTICAL INFORMATION MANAGEMENT (PANS-AIM, DOC 10066)

**Pavement classification rating (PCR).** A number expressing the bearing strength of a pavement.

AD 2.12 Runway physical characteristics

Detailed description of runway physical characteristics, for each runway, including:

...

3) dimensions of runways to the nearest metre or foot;

4) strength of pavement (PCN and associated data) and surface of each runway and associated stopways;

EMENDAS PROPOSTAS AO PROCEDIMENTOS PARA SERVIÇOS DE NAVEGAÇÃO  
GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES AERONÁUTICAS (PANS-AIM, DOC 10066)

Classificação de avaliação de pavimento (PCR). Um número que expressa a resistência de sustentação de um pavimento.

AD 2.12 Características físicas da pista de pouso e decolagem

Descrição detalhada das características físicas da pista pouso de decolagem, para cada pista, incluindo:

...

3) dimensões das pistas ao metro ou pé mais próximo;

4) do pavimento (PCN e dados associados) e a superfície da cada pista e stopway associada;

#### 5.4.3. Benchmarking Internacional

5.4.3.1. Inicialmente, essa seção abordará a regulamentação internacional da qual o Brasil é signatário por meio de tratados internacionais e os aspectos do tema em análise na Aviação Civil, mais especificamente os preceitos da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI).

5.4.3.2. Posteriormente, a fim de obter uma melhor compreensão sobre o tema e identificação de alternativas para o problema apresentado, foi realizado estudo comparativo da regulação acerca da metodologia ACR/PCR. Defende-se que um trabalho de *benchmarking* pode facilitar a construção de possíveis soluções para os problemas, na medida em que outros países, ao passarem por situações semelhantes, podem já ter desenhado alternativas passíveis de serem exemplos para melhorias na regulação da ANAC.

5.4.3.3. Por óbvio que não é possível simplesmente incorporar integralmente tais soluções à regulação, visto que os Estados possuem características e organizações peculiares, de modo que a resposta dada a determinado problema por um país não necessariamente surtirá os mesmos efeitos em outro.

5.4.3.4. Dito isso, foram selecionadas as seguintes organizações internacionais para fins de estudo comparativo: *Federal Aviation Administration (FAA)* dos Estados Unidos da América, *Civil Aviation Safety Authority (CASA)* da Austrália, *European Union Aviation Safety Agency (EASA)* da União Europeia e Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional (SRVSOP).

5.4.3.5. **OACI**

5.4.3.6. O Anexo 14 – *Aerodromes – Volume I – Aerodrome Design and Operations*, da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), na sua 8ª Edição, de julho de 2018 (págs. ATT A-31/ATT A-32), consta o método de classificação da aeronave e de classificação do pavimento (ACR-PCR) para reporte da resistência do pavimento, com aplicabilidade em 28 de novembro de 2024.

**20. The aircraft classification rating-pavement classification rating (ACR-PCR) method of reporting pavement strength**  
Applicable as of 28 November 2024

**20.1 Overload operations**

**20.1.1** Overloading of pavements can result either from loads too large, or from a substantially increased application rate, or both. Loads larger than the defined (design or evaluation) load shorten the design life, whilst smaller loads extend it. With the exception of massive overloading, pavements in their structural behaviour are not subject to a particular limiting load above which they suddenly or catastrophically fail. Behaviour is such that a pavement can sustain a definable load for an expected number of repetitions during its design life. As a result, occasional minor overloading is acceptable, when expedient, with only limited loss in pavement life expectancy and relatively small acceleration of pavement deterioration. For those operations in which the magnitude of overload and/or the frequency of use do not justify a detailed analysis, the following criteria are suggested:

- a) for flexible and rigid pavements, occasional movements by aircraft with ACR not exceeding 10 per cent above the reported PCR should not adversely affect the pavement; and
- b) the annual number of overload movements should not exceed approximately 5 per cent of the total annual movements excluding light aircraft.

5.4.3.7. Conforme estabelecido no parágrafo 20.1.1, a sobrecarga de pavimentos pode resultar de cargas muito grandes, de acréscimos de taxas de carga substanciais, ou de ambos. O comportamento do pavimento pode sustentar uma carga definida por um número esperado de repetições durante sua vida útil. Assim, pequenas sobrecargas são aceitáveis, com apenas uma limitada perda de expectativa de vida do pavimento e relativamente pequena aceleração de deterioração do pavimento.

5.4.3.8. Para aquelas operações em que a magnitude da sobrecarga e/ou frequência do uso não justificam uma análise detalhada, é sugerido o seguinte critério:

- a) para pavimentos flexíveis e rígidos, movimentos ocasionais por aeronaves com ACR não excedente a 10% do PCR reportado não devem afetar adversamente o pavimento; e
- b) o número anual de movimentos de sobrecarga não deve exceder aproximadamente 5% do total anual de movimentos excluindo aeronaves leves.

**20.1.2** Such overload movements should not normally be permitted on pavements exhibiting signs of distress or failure. Furthermore, overloading should be avoided during any periods of thaw following frost penetration, or when the strength of the pavement or its subgrade could be weakened by water. Where overload operations are conducted, the appropriate authority should review the relevant pavement condition regularly, and should also review the criteria for overload operations periodically since excessive repetition of overloads can cause severe shortening of pavement life or require major rehabilitation of pavement.

**20.2 ACRs for several aircraft types**

For convenience, a dedicated software is available on the ICAO website, for computing any aircraft ACRs at any mass on rigid and flexible pavements for the four standard subgrade strength categories detailed in Chapter 2, 2.6.6 b).

5.4.3.9. Além disso, é ressaltado que caso o pavimento tenha sinais de falhas ou deterioração, a reavaliação das condições deve ser realizada e até mesmo quando a sobrecarga deve ser evitada, nos casos de degelo seguido de penetração de geada, ou quando há enfraquecimento do pavimento pela água.

**5.4.4.4**

5.4.3.11. O Draft nº 150/5335-5D trata do Método padronizado para reporte da resistência do Pavimento – PCR, da Federal Aviation Administration – FAA. Trata-se de um Advisory Circular (AC), o qual não se constitui como regulação, portanto não é obrigatório, sendo de conformidade voluntária pelos operadores aeroportuários, com exceção aos projetos subsidiados pelo Governo norte-americano.

1.2.3 System Methodology.

The ACR-PCR system is structured so a pavement with a particular PCR value can support an aircraft that has an ACR value equal to or less than the pavement's PCR value. This is possible because ACR and PCR values are computed using the same technical basis.

1.3 Application.

The use of the standardized method of reporting pavement strength applies only to pavements with bearing strengths of 12,500 pounds (5 700 kg) or greater. The method of reporting pavement strength for pavements of less than 12,500 pounds (5 700 kg) is to report the tire pressure and gross weight of the aircraft that can be accommodated.

1.4 Limitations of the ACR-PCR System.

The ACR-PCR system is only intended as a method that airport operators can use to evaluate acceptable operations of aircraft. It is not intended as a pavement design or pavement evaluation procedure, nor does it restrict the methodology used to design or evaluate a pavement structure.

There is no mathematical correlation between the previous ICAO pavement strength reporting ACN-PCN and the new ICAO ACR-PCR system.

**5.4.3.12. Determinação do Valor Numérico do PCR**

5.4.3.13. A FAA esclarece que o valor reportado de PCR significa que o pavimento pode resistir a aeronave em termos de carga em bases irrestritas, o que não significa ilimitada, mas que a aeronave pode operar sem restrição quando o PCR é igual ou maior que o ACR. Além disso, o PCR não leva em consideração a vida útil do pavimento (suficiente o tráfego corrente e futuro analisado), devendo ser reavaliado se o tráfego mudar significativamente – quando for introduzido outro tipo de aeronave ou o nível de tráfego se modificar.

PCR Concept.

The strength of a pavement is reported in terms of the load rating of the aircraft which the pavement can accept on an unrestricted basis. The term unrestricted operations in the definition of PCR does not mean unlimited operations. Unrestricted refers to the relationship of PCR to the aircraft ACR, and that it is permissible for an aircraft to operate without weight restriction when the PCR is greater than or equal to the ACR. The term unlimited operations does not take into account pavement life. The PCR to be reported is such that the pavement strength is sufficient for the current and future traffic analyzed, and should be re-evaluated if traffic changes significantly. A significant change in traffic would be indicated by the introduction of a new aircraft type or an increase in current aircraft traffic levels not accounted for in the original PCR analysis.

5.4.3.14. Para a determinação do valor numérico de PCR, pode ser utilizado dois procedimentos, quais sejam, método de avaliação técnica (“Technical” evaluation method) ou de método da utilização da aeronave (“Using” aircraft method).

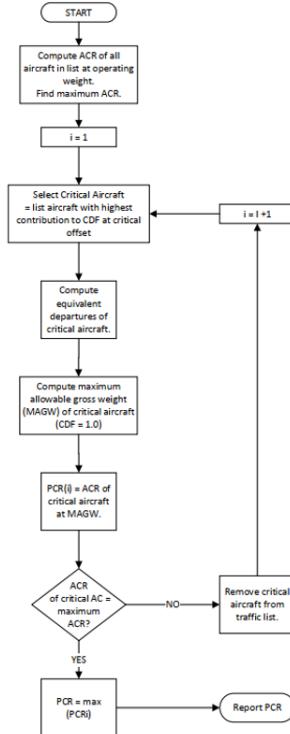
5.4.3.15. Na avaliação por meio da utilização da aeronave, método mais simplificado de avaliação, são obtidos os valores ACR de todas as aeronaves com uso permitido no pavimento e o maior valor de ACR é reportado como valor de PCR.

The Using Aircraft Method is a procedure where ACR values for all aircraft currently permitted to use the pavement facility are determined and the largest ACR value is reported as the PCR. This method is easy to apply and does not require detailed knowledge of the pavement structure.

5.4.3.16. Na avaliação técnica, a resistência do pavimento varia dependendo da composição do tráfego e número de operações combinado com tipo de estrutura do pavimento e condições do subleito.

The strength of a pavement section will vary depending on the aircraft traffic composition and number of operations combined with type of pavement structure and subgrade support conditions.

5.4.3.17. O fluxograma descreve o procedimento para cálculo do PCR, do qual é obtido um valor PCR com base na aeronave crítica identificada.

**Figure 4-1. Flowchart of Recommended PCR Computation Procedure**

5.4.3.18. Finalizada a determinação do PCR, este deve ser registrado em documento próprio do aeródromo (Airport Master Record), para ser divulgado, posteriormente, pelo órgão competente (National Flight Data Center) pelos meios cabíveis (Airport/Facility Directory - AFD e a Aeronautical Information Publication - AIP).

5.4.3.19. O registro do PCR, que é um código de cinco partes, divididos em valor numérico de PCR / Categoria do subleito / Pressão de pneu permitido / método usado para determinação do PCR, possui a seguinte configuração:

#### Example PCR Reporting.

An example of a PCR code is 800/R/B/W/T—with:

- 800 expressing the PCR numerical value,
- R for rigid pavement,
- B for medium strength subgrade,
- W for high allowable tire pressure, and
- T for a PCR value obtained by a technical evaluation.

#### 5.4.3.20. EASA

5.4.3.21. A European Aviation Safety Agency (EASA), estabelecida pelo Parlamento Europeu, é responsável por emitir as normas comuns adotadas na União Europeia no âmbito da aviação civil, em seu Notice of Proposed Amendment 2020-10, propõe a atualização do seu Regulamento Regulation (EU) N° 139/2014, em consonância com a E.2.6 Strength of pavements.

2.6.1 The bearing strength of a pavement shall be determined.

2.6.2 The bearing strength of a pavement intended for aircraft of apron (ramp) mass greater than 5 700 kg shall be made available using the aircraft classification rating – pavement classification rating (ACR-PCR) method by reporting all of the following information:

- a) the pavement classification rating (CR) and numerical value;
- b) pavement type for ACR-PCR determination;

Note— Guidance on reporting and publishing of PCRs is contained in the Aerodrome Design Manual (Doc 9157, Part 3).

2.6.3 The pavement classification number (PCN) rating (PCR) reported shall indicate that an aircraft with an aircraft classification number (ACN) rating (ACR) equal to or less than the reported PCR can operate on the pavement subject to any limitation on the tire pressure, or aircraft all-up mass for specified aircraft type(s).

Note.— Different PCNs PCRs may be reported if the strength of the pavement is subject to significant seasonal variation.

2.6.4 The ACN ACR of an aircraft shall be determined in accordance with the standard procedures associated with the ACN-PCN ACR-PCR method. menda 15 do Anexo 14, Volume I da OACI, com a finalidade de manter o alto nível de segurança da aviação.

5.4.3.22. Por meio do Notice of Proposed Amendment 2020-10, a EASA propõe a adoção do método de reporte de classificação da aeronave – classificação do pavimento (ACR-PCR), para pavimentos destinados à aproximação de aeronaves com massa maior que 5.700kg.

(c) As of November 2024:

(1) The bearing strength of a pavement intended for aircraft of apron (ramp) mass greater than 5 700 kg shall be made available using the aircraft classification rating – pavement classification rating (ACR-PCR) method by reporting all of the following information:

- i) the pavement classification rating (PCR) and numerical value;
- ii) pavement type for ACR-PCR determination;
- iii) subgrade strength category;
- iv) maximum allowable tyre pressure category or maximum allowable tyre pressure value; and
- v) evaluation method.

#### 5.4.3.23. CASA – Austrália

5.4.3.24. A Civil Aviation Safety Authority (CASA), autoridade de aviação civil da Austrália, em sua Advisory Circular 139.C-07<sup>[6]</sup>, publicada em fevereiro de 2021, fornece orientações para os operadores de aeródromo sobre o projeto de pavimentos, em especial, a determinação da resistência dos pavimentos.

5.4.3.25. O capítulo 6 da AC 139.C-07 trata da metodologia ACR-PCR, que embora ainda não implementada pela CASA, deverá ser introduzida antes de novembro de 2024:

6.1.1 The ACR-PCR pavement strength rating system is a new classification system that has not yet been implemented by CASA but is planned to be introduced before November 2024. Until the system is adopted the aerodrome operator is still required to publish the PCN in accordance with the Part 139 MOS.

5.4.3.26. É ressaltado que a pressão dos pneus é de 1,5 MPa refletindo as grandes aeronaves modernas:

The standard wheel, to which other landing gear are converted, now has a 1.5 MPa  
tyre pressure to better reflect large modern aircraft.

5.4.3.27. As tabelas seguintes estabelecem a espessura padrão das camadas típicas de pavimentos flexíveis e rígidos. É notado que a espessura dos pavimentos flexíveis (table 7 da referida AC) depende da quantidade de rodas que compõe o trem de pouso.

**Table 7. ACR-PCR standard flexible pavement structures**

Layer	ACN-PCN thickness	ACR-PCR thickness for 1-2 wheels	ACR-PCR thickness for 3 or more wheels
Asphalt surface	75 mm	76 mm	127 mm
Crushed rock base	150 mm	As required	As required
Uncrushed gravel sub-base	As required	Not used	Not used
Subgrade	Infinite	Infinite	Infinite

**Table 8. ACR-PCR standard rigid pavement structures**

Layer	ACN-PCN thickness	ACR-PCR thickness
Concrete base	As required	As required
Crushed rock sub-base	Combined with subgrade	200 mm
Subgrade	Infinite	Infinite

**5.4.3.28. SRVSOP**

5.4.3.29. O Sistema Regional de Cooperação para a Vigilância da Segurança Operacional (SRVSOP), estabelecido pela OACI em parceria com a Comissão Latino-Americana de Aviação Civil (CLAC), é a entidade responsável por emitir os Regimento Aeronáutico Latinoamericano (LAR), em seu regulamento LAR 154 – Designo de aeródromos, estabelece os requisitos de projeto de aeródromos.

5.4.3.30. Para incorporação do tema ACR-PCR, por meio do Projeto RLA/99/901<sup>[7]</sup>, foi informado a aplicabilidade do item 154.125 (b) e (c).

154.125. Resistencia de los pavimentos

Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024

(a) Para el diseño del aeródromo se debe determinar la resistencia de los pavimentos del área de movimiento en correspondencia con lo estipulado en el Apéndice 3 - Pavimentos del presente Reglamento.

(b) Se debe obtener la resistencia de un pavimento destinado a aeronaves de masa en plataforma superior a 5700 kg., mediante el método del Índice de Clasificación de Aeronaves - Índice de Clasificación de Pavimento (ACR-PCR), notificando la siguiente información:

- (1) Índice de Clasificación de Pavimento (PCR);
- (2) Tipo de pavimento para determinar el valor ACR-PCR;
- (3) Categoría de resistencia del terreno de fundación;
- (4) Categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
- (5) El Método de evaluación.

5.4.3.31. O Apêndice 3 especifica os procedimentos para notificação de resistência de pavimentos. Abordam-se os requisitos para averiguação da resistência.

5.4.3.32. No texto, é previsto especificamente "massa máxima em plataforma (MRW) superior a 5.700 kg".

"2. Notificación de la resistencia de los pavimentos

Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024

i. La capacidad estructural del pavimento debe ser notificada cuando una estructura (pista, rodaje o plataforma) se encuentre **prevista para aeronaves con masa máxima en plataforma (MRW) superior a 5.700 kg** mediante el método del Índice de Clasificación de Aeronaves - Índice de Clasificación de Pavimentos ACR-PCR.

j. La evaluación de la capacidad portante según el método ACR-PCR, se debe realizar en función de la información que se disponga del tipo U (Aprovechamiento de la experiencia en la utilización de aeronaves) o T (Evaluación técnica), notificando a la AAC la siguiente información:

6. Índice de clasificación de pavimentos (PCR);
7. Tipo de pavimento para determinar el valor ACR - PCR;
8. Categoría de resistencia del terreno de fundación;
9. Categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y
10. Método de evaluación.

k. El índice de clasificación de pavimentos (PCR) notificado será publicado por el Estado tal como le fuera notificado por el Operador o aplicando alguna restricción, e indica que una aeronave con índice de Clasificación de Aeronaves (ACR) igual o inferior al PCN publicado puede operar sobre ese pavimento sin restricciones, a reserva de cualquier limitación con respecto a la presión de los neumáticos, o a la masa total de la aeronave para un tipo determinado de aeronave.

l. El ACR de una aeronave se determinará de conformidad con los procedimientos normalizados relacionados con el método ACR/PCR.

m. Para determinar el ACR, el comportamiento del pavimento se clasificará como equivalente a una construcción rígida o flexible.

n. La información sobre el tipo de pavimento para determinar el ACR-PCR, la categoría de resistencia del terreno de fundación, la categoría de presión máxima permisible de los neumáticos y el método de evaluación, se notificarán a la AAC utilizando las claves siguientes:..."

5.4.3.33. Dessa forma, depreende-se que o SRVSOP, implementa os códigos de ACR-PCR nos mesmos termos do estabelecido pela OACI

**Quadro Resumo do Benchmarking do ACR-PCR.**

Autoridade	ACR-PCR		Deve aplicar reporte de resistência de pavimento para aeronaves de massa maior que 5700 kg?
	Regulamento/Requisito	Texto	
OACI	Anexo 14, Vol. 1, Emenda 15/2.6	<p>2.6 Strength of pavements</p> <p>2.6.1 The bearing strength of a pavement shall be determined.</p> <p>2.6.2 The bearing strength of a pavement intended for aircraft of apron (ramp) mass greater than 5 700 kg shall be made available using the aircraft classification rating – pavement classification rating (ACR-PCR) method by reporting all of the following information:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) the pavement classification rating (CR) and numerical value;</li> <li>b) pavement type for ACR-PCR determination;</li> </ul>	sim
FAA	Draft AC 150/5335-5D	<p>1.3 Application.</p> <p>The use of the standardized method of reporting pavement strength applies only to pavements with bearing strengths of 12,500 pounds (5 700 kg) or greater. The method of reporting pavement strength for pavements of less than 12,500 pounds (5 700 kg) is to report the tire pressure and gross weight of the aircraft that can be accommodated.</p>	sim
EASA	Notice of Proposed Amendment 2020-10	<p>2.6.1 The bearing strength of a pavement shall be determined.</p> <p>2.6.2 The bearing strength of a pavement intended for aircraft of apron (ramp) mass greater than 5 700 kg shall be made available using the aircraft classification rating – pavement classification rating (ACR-PCR) method by reporting all of the following information:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) the pavement classification rating (CR) and numerical value;</li> <li>b) pavement type for ACR-PCR determination;</li> </ul>	sim
CASA	AC 139.C-07	<p>4.1.2 The following guidelines describe the method of assessing the bearing strength of unrated pavements. At a certified aerodrome, the results of the assessment should be translated to the pavement strength rating as defined by the ACN-PCN method.</p>	sim

		Where an assessment suggests the pavement is suitable for aircraft in excess of 5700 kg this should be followed up by a technical evaluation to more accurately define the bearing strength limitations of the pavement.	
SRVSOP	RLA/99/901 – LAR 154	<p>154.125. Resistencia de los pavimentos Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024</p> <p>(a) Para el diseño del aeródromo se debe determinar la resistencia de los pavimentos del área de movimiento en correspondencia con lo estipulado en el Apéndice 3 - Pavimentos del presente Reglamento.</p> <p>(b) Se debe obtener la resistencia de un pavimento destinado a aeronaves de masa en plataforma superior a 5700 kg., mediante el método del Índice de Clasificación de Aeronaves - Índice de Clasificación de Pavimento (ACR-PCR), notificando la siguiente información:</p> <p>(1) Índice de Clasificación de Pavimento (PCR);</p> <p>(2) Tipo de pavimento para determinar el valor ACR-PCR;</p> <p>(3) Categoría de resistencia del terreno de fundación;</p> <p>(4) Categoría o el valor de la presión máxima permisible de los neumáticos; y</p> <p>(5) El Método de evaluación.</p>	sim

#### 5.4.4. Relevância para a segurança operacional

5.4.4.1. O RBAC nº 153 – Emenda nº 06 conceitua o método ACN-PCN da seguinte forma:

(38) Método ACN-PCN significa o método utilizado para estabelecer a resistência de pavimentos destinados a aeronaves de mais de 5.700 kg.

5.4.4.2. A OACI define em seu Anexo 14, vol. 1, o método ACR-PCR, no mesmo sentido do método ACN-PCN:

2.6.2. *The bearing strength of a pavement intended for aircraft of apron (ramp) mass greater than 5 700 kg shall be made available using aircraft classification rating-pavement classification rating (ACR-PCR) method by reporting all of the following information [...]*

5.4.4.3. No mesmo sentido, dispõe a EASA , no seu ADR.OPS.A.090:

*The bearing strength of a pavement intended for aircraft of apron (ramp) mass greater than 5 700 kg shall be made available using the aircraft classification rating – pavement classification rating (ACR-PCR) method by reporting all of the following information [...]*

5.4.4.4. O regulamento australiano da CASA, assim trata do tema:

*the bearing strength of aerodrome pavements to ensure they are capable of withstanding the traffic of aeroplanes which the aerodrome facility is intended to serve*

5.4.4.5. É possível concluir que a método ACR-PCR é uma evolução do método ACN-PCN, no entanto mantém as suas principais características e sua importância para segurança operacional, visto que provê aos operadores a capacidade de resistência do pavimento da pista de pouso e decolagem, evitando a degradação e redução da vida útil do pavimento ao longo do tempo, e permitindo a adoção de medidas de restauração de forma mais precisa.

#### 5.4.5. Estimativa de custo – ACR-PCR

5.4.5.1. Visando enrobustecer o presente estudo, apresenta-se abaixo a estimativa de custos para determinação do PCR das pistas de pouso e decolagem, com base nos custos de determinação de PCN em aeródromos brasileiros, e considerando, portanto, que boa parte dos ensaios para obtenção do PCN podem ser utilizados para obtenção do PCR.

5.4.5.2. Os dados foram obtidos no site específico de pesquisa de licitações realizadas pela Infraero ([https://licitacao.infraero.gov.br/portal\\_licitacao/details/licitacao/pesquisa\\_licitacao.jsp](https://licitacao.infraero.gov.br/portal_licitacao/details/licitacao/pesquisa_licitacao.jsp)).

5.4.5.3. Os valores dos serviços foram reajustados pelo INCC para o ano de 2022, por se tratar de um índice voltado para a construção civil, conforme tabela abaixo:

INCC										
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
7,49%	7,12%	8,09%	6,95%	7,48%	6,13%	4,25%	3,84%	4,14%	8,81%	13,85%

5.4.5.4. A planilha foi tratada de modo a considerar apenas as atividades necessárias ao cálculo do PCN da pista de pouso e decolagem.

5.4.5.5. Ressalta-se que a variabilidade nos custos decorre diretamente das condições específicas de cada aeródromo.

5.4.5.6. Além disso, para se chegar ao levantamento exato do quantitativo de material e de homem/hora para determinado serviço e, por consequência, determinar o valor global do objeto da intervenção, faz-se necessário o estudo e a elaboração de projeto de engenharia específico para o caso concreto.

Quadro de custos ACR/PCR.

Código OACI	Classe	Processo	Objeto	Serviços considerados para o levantamento de custos	Ano - orçamento/ homologação	Valor - Ano orçamento/ homologação	Valor - Ano 2022 (reajustado pelo INCC)
SBPA	Classe IV	Nº 002/ADNR/SRNR/2012	CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS DE DETERMINAÇÃO DO PCN (PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBER) DA PISTA DE POUSO E DECOLAGEM DO AEROPORTO INTERNACIONAL SALGADO FILHO, EM PORTO ALEGRE/RS.	DETERMINAÇÃO DO PCN DO AEROPORTO INTERNACIONAL SALGADO FILHO	jul/11	RS 120.051,12	RS 254.564,09
SBRB	Classe II	Nº 099/ADNR/SBRB/2011	CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE ENGENHARIA PARA DETERMINAÇÃO DO PCN (PAVEMENT CLASSIFICATION NUMBERS) DAS PISTAS DE POUSO E DECOLAGEM E DE TAXIAMENTO E DOS PATÍIOS DE ESTACIONAMENTO DE AERONAVES DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE RIO BRANCO – PLÁCIDO DE CASTRO, EM RIO BRANCO/AC.	DETERMINAÇÃO DO PCN DAS PISTAS DE POUSO E DECOLAGEM E DE TAXIAMENTO E DOS PATÍIOS DE ESTACIONAMENTO DE AERONAVES DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE RIO BRANCO – PLÁCIDO DE CASTRO	out/11	RS 158.000,00	RS 335.033,32
SBBE	Classe III	Nº 072/ADNO/SBBE/2014	CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA SONDAGENS E AVILAÇÃO NÃO DESTRUTIVA COM FWD E AVILAÇÃO DO PCN DAS PISTAS DE POUSO E DECOLAGEM 06/24 E 02/20 DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE BELEM/VAL-DE-CANS/JÚLIO CEZAR RIBEIRO, EM BELÉM/PA	SONDAGENS E AVILAÇÃO NÃO DESTRUTIVA COM FWD E AVILAÇÃO DO PCN DAS PISTAS DE POUSO E DECOLAGEM 06/24 E 02/20 DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE BELEM	ago/14	RS 196.500,00	RS 334.787,57

5.4.5.7. Importante mencionar que esses custos para levantamento do PCR só serão dispendidos caso o aeroporto não disponha de dados e de ensaios da estrutura do pavimento, já que, no caso de existência desses dados o custo para atualização será mínimo.

5.4.6. Demais atos normativos afetados

5.4.6.1. Esta seção detalhará os demais atos normativos da ANAC que são impactados pela alteração da metodologia de estabelecimento de resistência de pavimentos aeroportuários.

A Emenda nº 06 do RBAC nº 153, que trata da operação, manutenção e resposta à emergência de Aeródromos, contém requisito relacionado às condições operacionais do pavimento, no seu item 153.103(a)(1), abaixo transcrito:

**153.1 Termos e definições**

...

(38) *Método ACN-PCN significa o método utilizado para estabelecer a resistência de pavimentos destinados a aeronaves de mais de 5.700 kg. O método encontra-se definido em Instrução Suplementar específica.*

**153.3 Abreviaturas e símbolos**

*ACN (Aircraft Classification Number) - Número de Classificação da Aeronave pelo Método ACN-PCN*

...

*PCN - Número de Classificação do Pavimento pelo Método ACN-PCN*

**\*153.103 Condição operacional para a infraestrutura disponível**

(a) *Condições operacionais quanto ao pavimento:*

(I) *O operador de aeródromo pode permitir que até 5% (cinco por cento) do movimento em seu sistema de pistas seja realizado por aeronaves que sobrecarreguem o pavimento, tomando como base o número de movimento de aeronaves registrado nos últimos 12 (doze) meses e observando as seguintes condições:*

(ii) *pavimentos flexíveis - admitida sobrecarga individual máxima de 10% (dez por cento), quando utilizado o método ACN/PCN;*

(ii) *pavimentos rígidos ou que tenham estrutura desconhecida - admitida sobrecarga individual máxima de 5% (cinco por cento), quando utilizado o método ACN/PCN."*

5.4.6.2. A INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR – IS nº 153.103-001 Revisão A, intitulada de "Orientações para aplicação do método ACN-PCN" trata do método ACN-PCN em detalhes, e portanto, necessitará ser revisada.

**5.4.7. Agentes afetados**

5.4.7.1. A relação de agentes afetados pelo problema e como são afetados pelo problema é indicada a seguir:

- ANAC:
  - Necessidade de analisar os relatórios de ACR-PCR;
  - Atualização da LCA (LISTA DE CARACTERÍSTICAS DE AERÓDROMO) dos aeródromos.
- Operadores de aeródromos:
  - Custos financeiro, tendo em vista a necessidade de realização de ensaios para a determinação do ACR-PCR.
- Operadores aéreos:
  - Impacta na segurança das operações, pois deve avaliar a compatibilidade do ACR de suas aeronaves com o PCR dos pavimentos nos quais as mesmas operam.
- Comando da aeronáutica/DECEA:
  - Atualização das publicações aeronáuticas.

**5.4.8. Alternativas**

5.4.8.1. Vencidas as fundamentações da possível alteração da metodologia de determinação da resistência do pavimento, essa nota técnica trouxe os seguintes principais apontamentos:

- O previsto no regulamento brasileiro vigente difere das práticas das organizações de aviação civil internacional, em especial OACI, FAA, CASA, EASA e SRVSOP, conforme benchmarking realizado, que serão futuramente implementadas.
- O método ACR-PCR é uma evolução do método ACN-PCN, no entanto mantém as suas principais características e sua importância para segurança operacional, visto que provê aos operadores a capacidade de resistência do pavimento da pista de pouso e decolagem, evitando a degradação e redução da vida útil do pavimento ao longo do tempo, e permitindo a adoção de medidas de restauração de forma mais precisa.
- O custo da realização dos ensaios para a determinação do ACR-PCR é considerável, especialmente para os aeródromos de menor porte.

5.4.8.2. Com base nos apontamentos desta nota técnica, resumidos acima, propõe-se as seguintes ações que podem ser adotadas:

- Alternativa 01: manutenção do texto vigente;
- Alternativa 02: alterar o regulamento, o ACR/PCR como metodologia padrão, com previsão de transição para atualização do ACN/PCN para o ACR/PCR.

A tabela a seguir apresenta os impactos de cada alternativa:

**Tabela 07 – comparação das alternativas.**

Nº	Ação	Impacto +	Impacto -
1	<b>Alternativa 01:</b> manutenção do texto vigente	* Não exigirá esforço para revisão normativa.	* Requer declaração de diferença à OACI. * Desalinhamento com as práticas das organizações de aviação civil internacional, em especial OACI, FAA, CASA, EASA e SRVSOP;
2	<b>Alternativa 02:</b> alterar o regulamento, o ACR/PCR como metodologia padrão, com previsão de transição para atualização do ACN/PCN para o ACR/PCR	* Cumprimento das SARPs da OACI. * Aumento do nível de compliance da ANAC na USOAP.	* Exigirá esforço para revisão normativa. * Custo financeiro para os regulados, tendo em vista a realização de ensaios para a determinação do ACR-PCR.  * Custo administrativo para a ANAC, tendo em vista a análise dos relatórios de ACR-PCR.

5.4.8.3. Considerando toda a argumentação técnica exposta no presente trabalho, bem como os impactos positivos e negativos, a equipe técnica sugere a adoção da seguinte ação:

- 2 - Alterar o regulamento o ACR/PCR como metodologia padrão, com previsão de transição para atualização do ACN/PCN para o ACR/PCR.

5.4.8.4. Nesse cenário proposto, além da alteração do RBAC nº 154, são necessárias alterações pontuais no RBAC nº 153, revogação da IS 153.103-001A e edição da IS 154.111-001A.

5.4.8.5. Com relação ao RBAC nº 153, foram alterados, tão somente: o parágrafo 153.103(a), que trata das condições operacionais quanto ao pavimento; o parágrafo 153.1(a)(38), que define o método ACR-PCR; e as siglas ACR e PCR na seção 153.3.

5.4.8.6. No tocante às Instruções Suplementares, considerando que é a seção 154.111 do RBAC nº 154 que estabelece o método ACR-PCR como forma de divulgação de resistência de pavimentos, foi editada a IS 154.111-001A para estabelecer as orientações para aplicação do método ACR-PCR. Dessa forma, a IS 153.103-001A será revogada pela IS 154.111-001A.

5.4.8.7. Por fim, na proposta de Resolução de aprovação das emendas aos RBACs nº 154 e 153, foi prevista transição para atualização do método ACN-PCN para o método ACR-PCR. Além disso, importante destacar a necessidade de coordenação dessa transição com o órgão responsável pelas publicações aeronáuticas.

**5.5. Alinearamento de aplicabilidade em relação ao tipo de uso dado ao aeródromo**

5.5.1. Conforme descrito no AIR nº 5 (SEI! 6647903), a aprovação da Resolução nº 576/2020 permitiu que operadores aéreos da categoria do RBAC nº 135 passassem a realizar operações agendadas em aeródromos privados, surgindo, assim, a necessidade do estabelecimento de regras de segurança para proteção dos passageiros envolvidos, conforme itens 3.50 e 3.51 do AIR nº 5:

"3.50 Nesse sentido, entende-se que há necessidade de aperfeiçoamento da regra vigente de classificação de aeródromos no âmbito da SIA, de maneira tal que o foco da aplicabilidade dos regulamentos passe a considerar o risco inherent ao tipo de uso dos aeródromos, independentemente da titularidade da infraestrutura (se pública ou privada).

3.51 Vale repassar que atualmente não há aplicabilidade para aeródromos privados nos regulamentos da SIA. Portanto, não são aplicáveis aos aeródromos privados os principais regulamentos relativos à segurança operacional e relativo à segurança da aviação civil contra atos de interferência ilícita."

5.5.2. Importante destacar que, em 13/6/2022, a Gerência Técnica de Normas Operacionais (GTNO-GNOS/GNOS/SPO) apresentou proposta de prorrogação da Resolução nº 576/2020 até agosto de 2025, conforme documentos SEI! 7239788 e 5800309. Por sua vez, tal proposta converteu-se na Resolução nº 687, de 05 de agosto de 2022, que alterou a mencionada Resolução nº 576/2020 para prorrogar sua vigência até 07 de fevereiro de 2023.

5.5.3. Em relação à segurança operacional, a proposta de revisão do RBAC nº 153 altera a Seção 153.7 para tratar da classificação de aeródromos, incorporando a ampliação da aplicabilidade para aeródromos de uso privativo e o ajuste na classificação do aeródromo para fins de aplicação de requisitos normativos.

5.5.4. Sendo assim, cópia-se aqui a proposta constante na minuta do RBAC nº 153 (SEI! 7350817) revisitada após consulta pública, a qual já contempla a sua harmonização com a Resolução nº 659/2022. Destaca-se que os conceitos de tipo de uso privativo e de uso público não sofreram ajustes durante tal escrutínio público, exceto pela exclusão do termo "público" associado a "serviço aéreo" constante na definição de tipo de uso público para alinhamento à mencionada Resolução.

**"153.7 Classificação do aeródromo**

(a) Todo aeródromo civil brasileiro, compartilhado ou não, é classificado com vistas a definir os requisitos deste Regulamento que lhe são obrigatórios.

(b) A classe do aeródromo é definida em função do tipo de uso dado à infraestrutura aeroportuária, do número de passageiros processados, considerando a média aritmética de movimento anual passageiros processados no período de 3 (três) anos anteriores e o tipo de transporte aéreo que o aeródromo está apto a processar no ano corrente.

(1) Quanto ao tipo de uso dado à infraestrutura aeroportuária, os aeródromos classificam-se em:

(i) aeródromo de **uso privativo** aquele aeródromo onde seu proprietário ou operador suporta operações aéreas em seu próprio benefício, por sua conta e risco, sendo expressamente proibido receber operações com comercialização de assentos individuais ao público.

(ii) aeródromo de **uso público** aquele aeródromo onde seu proprietário ou operador está apto a processar serviço aéreo.

(2) Quanto ao número de passageiros processados, os aeródromos de uso público classificam-se em:

(i) Classe I: aeródromo em que o número de passageiros processados seja inferior a 200.000 (duzentos mil);

(ii) Classe II: aeródromo em que o número de passageiros processados seja igual ou superior a 200.000 (duzentos mil) e inferior a 1.000.000 (um milhão);

(iii) Classe III: aeródromo em que o número de passageiros processados seja igual ou superior a 1.000.000 (um milhão) e inferior a 5.000.000 (cinco milhões); e

(iv) Classe IV: aeródromo em que o número de passageiros processados seja igual ou superior a 5.000.000 (cinco milhões).

(c) A classificação e a definição do tipo de uso de cada aeródromo será publicada pela ANAC e se dará:

(1) para aeródromos de uso privativo, por meio de inscrição no cadastro de aeródromos ou mediante autodeclaração, nos moldes definidos pela ANAC;

(2) para aeródromos de uso público classificados como Classe I, mediante autodeclaração do operador aeroportuário ou do proprietário do aeródromo, nos moldes definidos pela ANAC, manifestando estar apto a processar:

(i) operação de transporte aéreo regida sob a égide do RBAC nº 121;

- (ii) operação de transporte aéreo regida sob a égide do RBAC nº 135 com comercialização de assentos individuais ao público; ou
- (iii) operação de serviço aéreo em operações aéreas em benefício de terceiros, não abarcadas pelas operações elencadas nos incisos anteriores.
- (3) para aeródromos de uso público enquadrados como Classe II, III e IV, pela ANAC, considerando o número de passageiros processados.
- (d) A ANAC pode enquadrar qualquer aeródromo em classe superior àquela em que este seria classificado pelo parágrafo 153.7(b), quando previamente justificado em função da complexidade da operação aeroportuária, da frequência de pouso ou do risco à segurança operacional.
- (e) A ANAC pode estabelecer requisitos específicos a qualquer aeródromo, em adição ao estabelecido no Apêndice A, desde que previamente justificado em função da complexidade da operação aeroportuária, frequência de pouso, do risco à segurança operacional, de suas atividades de fiscalização ou do recebimento por parte desta Agência, de denúncia, de ações civis públicas, relatos de setores da aviação civil, dentre outros.
- (f) O operador de aeródromo que operar transporte aéreo mais exigente ou de uso diferente ao que está classificado estará sujeito a medidas sancionatórias e acatulatórias cabíveis."

5.5.5. Isto posto, das definições propostas, destaca-se a questão da classificação por tipo de uso, em especial o caso previsto no parágrafo 153.7(b)(1)(i) (uso privativo):

aeródromo de **uso privativo** aquele aeródromo onde seu proprietário ou operador suporta operações aéreas em seu próprio benefício, por sua conta e risco, sendo expressamente proibido receber operações com comercialização de assentos individuais ao público.

Onde:

- **Próprio benefício** significa para uso exclusivo de seu proprietário, sem abertura ao tráfego aéreo ou prestação de serviços aéreos para terceiros.
- **Conta e risco** significa por total responsabilidade e incumbência do proprietário, o qual conhece o risco do seu aeródromo, assumindo-o. Não há assimetria de informação.
- **Proibido receber operações com venda de assentos individuais** significa premissa básica e que remete à questão de movimentação de passageiros, e partir do qual passa a ter assimetria de informação e a necessidade de proteção do hipossuficiente.

5.5.6. Nesse novo contexto de classificação dos aeródromos civis brasileiros, para fins de definição de aplicabilidade dos requisitos normativos da SIA, que ocorrerá por tipo de uso e não mais por propriedade, serão apresentados alguns exemplos práticos para melhor entendimento do novo conceito de "aeródromo de uso privativo":

- **em benefício próprio** - utilização por si ou por terceiros (seus familiares, seus funcionários, dentre outros) para interesse exclusivamente próprio, ainda que ocorra contratação de serviço aéreo especializado (SAE), bem como utilização do aeródromo como meio para viabilizar sua atividade empresarial ou a função social que o proprietário do aeródromo desempenha para diferenciá-lo em relação ao mercado, promover maior competitividade ou gerar um tipo de facilidade. Seguem abaixo alguns exemplos:
  - fazendeiro que possui aeródromo para realização de serviços de pulverização de pesticidas, para uso exclusivo próprio, por meio de serviço aéreo especializado contratado;
  - pessoa que possui aeródromo para uso exclusivo do seu acesso às dependências de sua propriedade;
  - órgão público que necessita acessar localidades remotas e possui aeródromo para uso exclusivo de acesso por sua equipe para cumprimento de suas funções;
  - órgão público ou concessionária de serviço público que possui instalações em localidades remotas e precisa de aeródromo para acessar essas localidades exclusivamente por seus funcionários e terceirizados;
  - sociedade empresária localizada em local de difícil acesso que precisa de aeródromo para acessar essas localidades exclusivamente por seus funcionários e terceirizados ou para facilitar o transporte logístico de seus produtos;
  - condomínio de alto padrão que possui aeródromo para uso exclusivo de seus moradores;
  - aeroclubes que utilizam o aeródromo exclusivamente para desenvolvimento de suas próprias operações;
  - sociedade empresária que possui aeródromo como uma facilidade exclusiva para seus clientes e funcionários;
  - escola de aviação que possui um aeródromo exclusivamente para dar aulas, sendo o uso por seus alunos somente realizado durante a atividade de instrução e sem permitir uso por terceiros que não sejam seus alunos;
  - sociedade empresária que possui um aeródromo para realização de atividade aerodesportiva, voo panorâmico ou lançamento de parapentes e usa o aeródromo exclusivamente para viabilizar sua atividade principal;
  - sociedade empresária que possui aeródromo para servir de base exclusivamente para sua atividade principal relacionada à aviação agrícola.

5.5.7. Importante destacar ainda que, conforme parágrafo 153.7(d) do RBAC nº 153, os aeródromos poderão ter exigência do cumprimento de requisitos de outras classes caso tal medida se justifique em função da complexidade da operação aeroportuária, da frequência de pouso ou do risco à segurança operacional.

5.5.8. Quanto ao aeródromo de uso público, este caracteriza-se por estar apto a receber e processar qualquer tipo de serviço aéreo, conforme abaixo:

aeródromo de **uso público** aquele aeródromo onde seu proprietário ou operador está apto a processar serviço aéreo.

5.5.9. Portanto, um aeródromo de uso público tem a mais ampla possibilidade de uso, desde que cumpridos os requisitos exigidos para a respectiva classe.

#### 5.5.10. Descrição sucinta do problema

5.5.10.1. O regulamento não prevê a aplicabilidade quanto ao tipo de uso dado à infraestrutura aeroportuária.

#### 5.5.11. Descrição detalhada do problema

5.5.11.1. Em 23/03/2022, o Diretor Ricardo Catanant, na função de relator da proposta de emenda ao RBAC nº 153, processo SEI! nº 00058.042039/2020-91, manifestou em seu VOTO (SEI! nº 6971427) que:

2.18. Nesse mesmo sentido da harmonização normativa, seria apropriada a apresentação a este Colegiado da inovação ambicionada no bojo de *uma revisão mais ampla e consentânea do arcabouço regulatório de segurança operacional em aeródromos, incluindo, entre outros, a Resolução nº 158, de 13 de julho de 2010, que dispõe sobre a autorização prévia para a construção de aeródromos e seu cadastramento junto à ANAC, e o RBAC nº 154 "Projeto de aeródromos".* E ainda, há que se considerar potenciais impactos da revisão da regulação nos processos em que há participação do Comando da Aeronáutica (COMAER).

5.5.11.2. Assim, a Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária – SIA acatando o ordenado pelo Diretor Ricardo Catanant, visando a oportunidade de melhoria regulatória relacionada à aplicabilidade do RBAC nº 154, considerou oportuno o estudo para harmonização do RBAC nº 154 com aquelas previsões trazidas no RBAC nº 153.

#### 5.5.12. Fundamentações

5.5.12.1. Atualmente, o RBAC nº 154 "estabelece as regras a serem adotadas no projeto de aeródromo públicos". No mesmo sentido, a versão vigente do RBAC nº 153 (emenda nº 06) "é de cumprimento obrigatório pelo operador de aeródromo que atua em aeródromo civil público brasileiro, compartilhado ou não".

5.5.12.2. No entanto, no bojo do processo de revisão normativa do RBAC nº 153 (processo SEI! 00058.042039/2020-91), a SIA propõe "diferenciar os aeródromos conforme o tipo de uso e não mais conforme sua titularidade, tratamento que se entende mais adequado à mensuração do risco das operações aeroportuárias". Além disso, esta superintendência declara que "é possível desvincular a regulamentação técnica de atribuição desta SIA da propriedade (pública ou privada) e da exploração comercial, focando-se no uso para o qual se dá à infraestrutura aeroportuária e protegendo, com isso, o uso público e o hipossuficiente, qual seja, o passageiro".

5.5.12.3. Dessa maneira, a proposta apresentada pela SIA amplia a "aplicabilidade do RBAC nº 153 para todo e qualquer aeródromo civil brasileiro, passando a classificar os aeródromos quanto ao tipo de uso dado à infraestrutura aeroportuária, com vistas a definir os requisitos do regulamento que lhes são obrigatórios, resultando em nova terminologia: 'aeródromo de uso privativo' e 'aeródromo de uso público'".

5.5.12.4. Portanto, com a vigência da futura emenda nº 07 ao RBAC nº 153, surgirá discrepância de aplicabilidade entre este e o RBAC nº 154.

5.5.12.5. Nesse contexto, considera-se adequada e oportuna a revisão da aplicabilidade do RBAC nº 154, visando à harmonização normativa do arcabouço regulatório de segurança operacional em aeródromos.

#### 5.5.13. Agentes afetados

5.5.13.1. A relação de agentes afetados pelo problema e como são afetados pelo problema é indicada a seguir:

- ANAC:

- Incompatibilidade normativa do arcabouço regulatório de segurança operacional em aeródromos.

- Operadores de aeródromos:

- Aplicabilidade discrepante de regulamentos de segurança operacional em aeródromos, ocasionando dificuldade no entendimento pelos entes regulados.

#### 5.5.14. Alternativas

5.5.14.1. Vencidas as fundamentações da possível alteração da aplicabilidade do regulamento, essa nota técnica trouxe o seguinte apontamento:

- O previsto no RBAC nº 154 difere da nova sistemática de aplicabilidade baseada no tipo de uso dado à infraestrutura aeroportuária que será futuramente implementada no RBAC nº 153.

5.5.14.2. Com base no apontamento desta nota técnica, resumido acima, propõe-se a seguinte ação a ser adotada:

- **alterar o regulamento para estabelecer a aplicabilidade para aeródromos de uso público.**

5.5.14.3. A seguir são apresentados os impactos da alternativa sugerida:

Ação	Impacto +	Impacto -
Alterar o regulamento para estabelecer a aplicabilidade para aeródromos de uso público	* Aumento do nível de segurança operacional do sistema aeroportuário brasileiro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Exigirá esforço para revisão normativa.</li> <li>* Custo financeiro para os regulados que se enquadram na nova aplicabilidade do regulamento, tendo em vista a necessidade de cumprimento dos requisitos de projeto do RBAC nº 154.</li> <li>* Custo administrativo para a ANAC, tendo em vista o aumento do número de regulados enquadrados na nova aplicabilidade do regulamento.</li> </ul>

## 6. DOS OBJETIVOS

6.1. Esta AIR está alinhada com:

- o Programa de Segurança Operacional Específico da ANAC (PSOE-ANAC) - artigos 5º, 24, 48, 49 e 55 - especialmente quanto ao gerenciamento de risco e melhoria continua da segurança operacional;
- os objetivos estratégicos (OE) estabelecidos no Plano Estratégico 2020-2026 da ANAC, com destaque para:
  - OE2 - Garantir a segurança da aviação civil;
  - OE5 - Garantir a regulação efetiva para a aviação civil de forma a permitir a inovação e a competitividade;
  - OE6 - Fortalecer a gestão de riscos no sistema de aviação civil e a cultura de segurança;
  - OE8 - Intensificar a atuação internacional para o alinhamento de normas e melhores práticas do setor; e
- as diretrizes para a qualidade regulatória trazidas pelo artigo 3º da Instrução Normativa nº 154, de 20 de março de 2020, bem como o quanto regulamentado sobre Análise de Impacto Regulatório na Seção I (artigo 15 e seguintes) de tal Instrução.

6.1.1. As Diretrizes para a Qualidade Regulatória expressam "os princípios gerais que norteiam a atividade regulatória da ANAC". Assim, essas diretrizes "devem permear as atividades da Agência, sendo importante realçar que as suas incorporações deverão ser consideradas em quaisquer ações realizadas pelas Unidades Organizacionais da ANAC".

6.1.2. Das 6 diretrizes estabelecidas no documento Diretrizes para a Qualidade Regulatória, infere-se que o tema aqui tratado está relacionado diretamente com 3 delas, a saber:

- Ambiente Regulatório;
- Regulação Técnica; e
- Regulamentação.

6.1.3. A diretriz Ambiente Regulatório informa em seu enunciado que "a ANAC deve desenvolver um ambiente regulatório estável e sustentável".

6.1.3.1. Possui como uma das possíveis estratégias para alcançar essa diretriz:

*6. Estabelecer um arcabouço regulatório, composto de regulamentações e orientações aos entes regulados, atualizado e claro, que conte com os Tratados Internacionais reconhecidos pelo Estado Brasileiro, com o propósito de garantir a integração do sistema de aviação civil brasileiro ao sistema internacional, sempre considerando a adequada e plausível aplicabilidade na conjuntura nacional.*

6.1.3.2. Em relação à diretriz Regulação Técnica, seu enunciado informa que “a ANAC deve modelar seu arcabouço técnico-regulatório com base no risco associado às operações e orientado ao desempenho esperado dos entes regulados”.

6.1.3.3. E, como possível estratégia para o alcance da referida diretriz, tem-se:

*5. Harmonizar os requisitos exigidos no Brasil aos especificados nos Anexos da Convenção de Aviação Civil Internacional, adotando ou adaptando normas e práticas internacionais à realidade do sistema brasileiro e, quando necessário, proposta modificações e atualizações aos padrões internacionais.*

6.1.3.4. A diretriz Regulamentação estabelece em seu enunciado que “a ANAC deve realizar a adequada intervenção regulatória quando necessária, mantendo sua estrutura normativa compreensível e atualizada”, visando, como um dos objetivos específicos, “garantir que os custos associados à intervenção regulatória sejam justificáveis perante os benefícios gerados”.

6.1.4. O Programa de Segurança Operacional Específico da ANAC (PSOE-ANAC) é parte integrante do Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR). Do PSOE-ANAC, infere-se que o tema aqui tratado está relacionado diretamente com 2 artigos, a saber:

*Art. 5º A política e as diretrizes estabelecidas neste PSOE-ANAC abrangem as estruturas legais, normativas, organizacionais, técnicas, financeiras e processuais da ANAC requeridas para o pleno exercício das atividades de normatização, certificação e fiscalização da segurança operacional da indústria da aviação civil brasileira, no âmbito de suas competências.*

*Parágrafo único. A ANAC deve realizar o monitoramento e a avaliação contínua da conformidade dessas estruturas com as normas e recomendações da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), em particular aquelas expressas nos Anexos I, 6, 8, 14 e 19, conforme aplicável*

*Art. 24. A ANAC deve manter o Sistema de Supervisão da Segurança Operacional (SSSO) com o objetivo de:*

*I. promover a adoção das normas e recomendações contidas nos Anexos da Convenção sobre Aviação Civil Internacional (Convenção de Chicago) relacionados à segurança operacional, assim como de suas diretrizes associadas constantes dos documentos relacionados, conforme avaliação de aplicabilidade da Agência; e*

*II. assegurar que a indústria da aviação civil brasileira seja capaz de prover um nível de segurança operacional igual, ou melhor, àquela definido pelas normas e recomendações da OACI. (Grifos acrescidos)*

6.1.5. Nesse sentido, foi elaborado o Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO) com o objetivo de contribuir para a melhoria contínua da segurança operacional da aviação civil brasileira por meio da identificação de áreas de atuação prioritárias da Agência para os próximos anos.

6.1.6. O painel de indicadores do PSSO (disponível em: <https://tinyurl.com/PSSO-ASSOP>) divulga os indicadores e metas dos objetivos estabelecidos para o PSSO, e indicando os diferentes níveis de maturidade de cada PQ do protocolo de SSP (Anexo 19). Na figura abaixo, consta um print do painel para o objetivo 4, que consiste em “Aprimorar a implementação do PSOE-ANAC”:

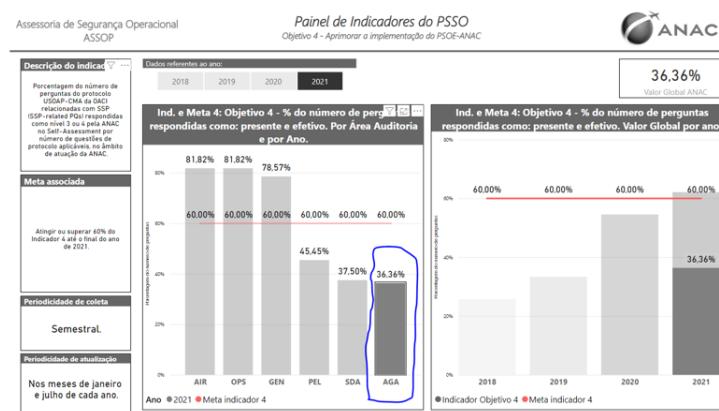


Figura 38 – Painel dos indicadores do PSSO (atualizar painel, não tenho acesso).

6.1.7. Da figura anterior, nota-se que o indicador “Porcentagem do número de perguntas do protocolo USOAP-CMA da OACI relacionadas com SSP (SSP-related PQs) respondidas como nível 3 ou 4 pela ANAC no Self-Assessment por número de questões de protocolo aplicáveis, no âmbito de atuação da ANAC” está com índice de 36,36% para AGA (sigla para [aeródromes, air routes and ground aids](#), que significa, numa tradução livre, aeródromos, rotas aéreas e auxílios terrestres), portanto, bem abaixo da meta de 60%. Importante destacar que isso indica o nível de cumprimento e maturidade das PQs (Protocol Questions) avaliadas nas auditorias USOAP da OACI.

## 6.2. DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

6.2.1. Esta AIR apresenta os seguintes objetivos específicos:

- Alinhamento e conformidade do estado brasileiro à regulação internacional da OACI com a implementação obrigatória do método ACR-PCR

6.2.2. Alinhar o regulamento da ANAC aos provimentos internacionais estabelecidos pela OACI, entidade responsável pela padronização de normas internacionais relacionadas à aviação civil. Em especial, a incorporação da metodologia de análise de resistência de pavimentos aeroportuários ACR-PCR, em substituição ao ACN-PCN.

- Avaliar e estudar existência de problema na aplicabilidade do ALS para pistas de precisão da categoria I

6.2.3. Averiguar e incorporar as melhores práticas internacionais, sem olvidar da realidade da infraestrutura aeroportuária brasileira.

6.2.4. Nesse sentido e em virtude das demandas de isenção temporária analisadas pela Diretoria, relacionadas ao requisito 154.305(f)(1)(i), que trata do sistema de luzes de aproximação (ALS), objetivando reavaliar a conveniência e oportunidade dos requisitos relacionados aos sistemas de luzes de aproximação Categoria I.

- Avaliar aperfeiçoamento regulatório relativo à RESA para CRA 1 e 2 visual

6.2.5. No tocante às Áreas de segurança de fim de pista (RESA), busca-se reavaliar e implementar eventuais ajustes de requisitos, considerando a aplicabilidade de RESA, para operação visual com código de referência de aeroporto 1 ou 2, em aeroportos certificados com pista existente, antes de 12 de maio de 2009 mais exigente do que a exigência para aeroportos certificados com pista nova, depois de 12 de maio de 2009, para o mesmo tipo de operação.

- Alinhamento da aplicabilidade das normas da SIA

6.2.6. Harmonizar a aplicabilidade das normas da SIA, em função da proposta de revisão de classificação dos aeródromos no RBAC nº 153 (vide VOTO DIR-RC 6971427).

## 7. DA COMPETÊNCIA PARA REGULAR

7.1. Quanto à competência para regular o tema, a Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária (SIA) está amparada pelo seguinte arcabouço legal:

- CBA: quanto às competências legais, a Lei nº 7.565/1986, que trata do Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), prevê a atribuição de dispor da infraestrutura aeronáutica:

*Art. 12. Ressalvadas as atribuições específicas, fixadas em lei, submetem-se às normas (artigo 1º, § 3º), orientação, coordenação, controle e fiscalização do Ministério da Aeronáutica:  
[...]  
III - a infra-estrutura aeronáutica;*

- Lei de criação da ANAC (Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005): especifica a competência da ANAC, a regulação da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária, bem como autoridade de aviação civil: em seus arts. 2º e 5º.

*Art. 2º Compete à União, por intermédio da ANAC e nos termos das políticas estabelecidas pelos Poderes Executivo e Legislativo, regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infra-estrutura aeronáutica e aeroportuária.  
[...]*

*Art. 5º A ANAC atuará como autoridade de aviação civil, assegurando-se-lhe, nos termos desta Lei, as prerrogativas necessárias ao exercício adequado de sua competência.*

7.2. Ademais, o art. 8º incisos IV, XXI e XLV da Lei de Criação da ANAC prevê as competências de regulação e fiscalização aeroportuária, bem como de interpretação das normas e recomendações internacionais relativas ao sistema de segurança de voo da aviação civil.

*Art. 8º Cabe à ANAC adotar as medidas necessárias para o atendimento do interesse público e para o desenvolvimento e fomento da aviação civil, da infra-estrutura aeronáutica e aeroportuária do País, atuando com independência, legalidade, imparcialidade e publicidade, competindo-lhe: [...]*

*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;  
[...]*

*XXI - regular e fiscalizar a infra-estrutura aeronáutica e aeroportuária, com exceção das atividades e procedimentos relacionados com o sistema de controle do espaço aéreo e com o sistema de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos;  
[...]*

*XLV - deliberar, na esfera técnica, quanto à interpretação das normas e recomendações internacionais relativas ao sistema de segurança de voo da aviação civil, inclusive os casos omissos;*

7.3. Quanto às competências regimentais no âmbito da ANAC, o art. 31, inciso XIII, e art. 33, letras a, b e d do inciso I do Regimento Interno da ANAC, alterado pela Resolução nº 381, de 14 de junho de 2016, são atribuídas às Superintendências as competências de implementação da política de aviação civil e a celebração de convênios de cooperação técnica e administrativa com órgãos governamentais, nacionais ou estrangeiros.

*Art. 31. Compete às Superintendências planejar, organizar, executar, controlar, coordenar e avaliar os processos organizacionais e operacionais da ANAC no âmbito das competências, e, especialmente:*

*[...]*

*XIII - submeter propostas de atos normativos e fiscalizar os serviços auxiliares ao transporte aéreo nas atividades de sua esfera de competência;*

*Art. 33. À Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária compete:*

*1 - submeter à Diretoria propostas de atos normativos sobre os assuntos de sua competência, que são:*

*a) segurança de aeronaves, pessoas e bens nas operações destinadas ao transporte aéreo sob responsabilidade do operador de aeroporto;*

*b) segurança de pessoas e equipamentos nas operações em áreas de movimento de aeronaves e vias de serviço em aeródromos sob coordenação do seu operador;*

...  
d) proteção do desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária e das operações em aeródromos em compatibilidade com seu entorno, nos assuntos de competência da ANAC.

#### 8. ESTRATÉGIAS DE IMPLEMENTAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO

8.1. O RBAC nº 154, diferentemente de outros regulamentos da SIA, possui uma peculiaridade com relação à aplicabilidade dos seus requisitos. Conforme estabelecido no parágrafo 154.601(a), para os elementos de infraestrutura implantados a partir de 12 de maio de 2009, os requisitos desse regulamento só são aplicáveis em alguns casos específicos, quais sejam:

- quando os elementos de infraestrutura forem substituídos ou melhorados para acomodar operações mais exigentes ou operações de nova aeronave crítica;
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em processo de certificação operacional;
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em contrato de concessão;
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em programas específicos de adequação de infraestruturas; ou
- quando a ANAC estabelecer prazo para adequação em hipóteses comprovadamente excepcionais, diante de elevado risco operacional identificado.

8.2. À exceção das duas últimas possibilidades, que requerem embasamento por parte da Agência antes do estabelecimento do prazo de adequação, nota-se que caso um aeródromo não tenha sua infraestrutura alterada, não passe por processo de certificação operacional e não seja concedido, as alterações regulamentares não se aplicam a ele.

8.3. Dessa forma, a estratégia de implementação é justamente o enquadramento nos três primeiros itens da disposição transitória mencionada, isto é, as evoluções regulamentares serão implementadas conforme os elementos de infraestrutura sejam alterados, os operadores aeroportuários sejam certificados ou os aeroportos sejam concedidos.

8.4. Já com relação à fiscalização e monitoramento, é importante ressaltar que não há elemento de fiscalização estabelecido para o RBAC nº 154. Isso ocorre porque a verificação dos requisitos se dá na homologação das infraestruturas. Para a maior parte dos requisitos de características físicas e auxílios visuais, espera-se que não haja deterioração da condição homologada.

8.5. Porém, há ainda os aspectos de infraestrutura que podem se deteriorar com o tempo. Para esses aspectos, existem os requisitos de manutenção estabelecidos na Subparte E do RBAC nº 153, que possui elementos de fiscalização.

#### 9. INSTRUÇÃO PROCESSUAL

9.1. Em síntese, a partir dos estudos realizados pela equipe de projeto, foram elaborados os seguintes documentos:

- Proposta de Consulta Pública (SEI! nº 7926479);
- Justificativa de Consulta Pública (SEI! nº 7936585);
- Proposta de Resolução - Aprovação RBAC nº 154 e 153 (SEI! nº 7935998);
- Proposta de Portaria - Aprovação IS nº 154.111-001 (SEI! nº 7936300);
- Minuta de RBAC nº 154 - sem controle de alterações (SEI! nº 7936543);
- Minuta de RBAC nº 154 - com controle de alterações (SEI! nº 7936550);
- Minuta de RBAC nº 153 - sem controle de alterações (SEI! nº 7936552);
- Minuta de RBAC nº 153 - com controle de alterações (SEI! nº 7936554);
- Minuta de IS nº 154.111-001 - sem controle de alterações (SEI! nº 7936561);
- Minuta de IS nº 154.111-001 - com controle de alterações (SEI! nº 7936566);
- Quadro Comparativo - RBAC nº 154 (SEI! nº 7936570);
- Quadro Comparativo - RBAC nº 153 (SEI! nº 7936577); e
- Quadro Comparativo - IS nº 154.111-001 (SEI! nº 7936579).

#### 10. CONCLUSÃO

10.1. Diante do exposto, observadas as análises e apontamentos lançados pela equipe deste Projeto Normativo, entende-se cabível a submissão do presente Relatório de AIR à SIA que, julgando adequado o estudo realizado, encaminhe o processo à Diretoria Colegiada para avaliação do resultado dos estudos e deliberação sobre a Consulta Pública, conforme Instrução Normativa nº 154, de 20 de março de 2020.

#### 11. NOTAS

- [1] [https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por\\_ing/tr552.htm#:~:text=Sistema%20de%20luzes%20coloridas%20ou,de%20aproxima%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20pousos%20no](https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_ing/tr552.htm#:~:text=Sistema%20de%20luzes%20coloridas%20ou,de%20aproxima%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20pousos%20no)
- [2] Bidinotto, J. H., Cesario, Y. Princípios de Aviônica e Navegação – Capítulo 3 – Pousos por Instrumento. Apostila. EESC – USP. São Carlos, dez. 2017.
- [3] TRB - TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM ACRP REPORT 50 - Safety and Human Factors Improved Models for Risk Assessment of Runway Safety Areas. AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM ACRP. Research sponsored by the Federal Aviation Administration Subscriber. WASHINGTON, D.C. 2011. Acessível em: [www.TRB.org](http://www.TRB.org)
- [4] Van Es, G.W.H., Moek, G., Smeltink, J., Post, H., Piers, R. (2014) EASA Study on models and methodology for safety assessment of Runway End Safety Areas (RESA): Final Report.
- [5] ANAC, AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Manual de Cálculo de PCR de Pavimentos Aeroportuários. SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA – SIA, fevereiro/2022. Acessível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/centrais-de-conteudo/aeroportos-e-aerodromos/manuais-e-cartilhas/manual-de-calculo-de-pcr-de-pavimentos-aeroportuarios>
- [6] <https://www.casa.gov.au/strength-rating-aerodrome-pavements>
- [7] <https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2018/12/0-RPEAGA13-INFORME-FINAL.pdf>



Documento assinado eletronicamente por **Vagner Menezes Neto, Gerente Técnico de Normas**, em 16/12/2022, às 16:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Anderson Bermonde de Lima, Especialista em Regulação de Aviação Civil**, em 16/12/2022, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Júlio Cesar Buzar Perroni, Especialista em Regulação de Aviação Civil**, em 16/12/2022, às 16:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Lucas Bernardino Travagin, Gerente Técnico de Engenharia Aeroportuária**, em 16/12/2022, às 17:11, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fábio Lopes Magalhães, Gerente de Certificação e Segurança Operacional**, em 16/12/2022, às 17:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Pedro Humberto Terra Calcagno, Gerente de Normas, Análise de Autos de Infração e Demandas Externas**, em 16/12/2022, às 18:16, 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 **7015188** e o código CRC **8E7D8344**.