

The background of the slide is a detailed architectural rendering of a futuristic urban environment. In the foreground, a sleek, white and black futuristic aircraft with the registration "N302VX" is shown in flight, banking to the right. Below it, a vertiport is visible, featuring several circular landing pads marked with a large white "V" on a blue background. Small, white autonomous aircraft are seen landing on these pads. The surrounding city is composed of modern, multi-story buildings with glass facades and green spaces. A large, curved structure with a blue and white facade is prominent in the middle ground. The overall scene is brightly lit, suggesting a clear day.

Vertiportos e possíveis intervenções regulatórias

Café com segurança – 04 de novembro de 2021
Maria Paula Boechat B. Macedo
CTPC/GTPI/GCOP-SIA

Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária - SIA



Grupo de Trabalho instituído em 30/04/2021

Identificação de possíveis intervenções regulatórias relacionadas à infraestrutura necessária para a operação segura de eVTOL na mobilidade aérea urbana.

Maria Paula Macedo – GCOP
Marcelo Marinho – GCOP
Vagner Neto – GNAD
Graciela Kraemer – GFIC
Leandro Melo – GFIC
Menotti Machado – GSAC
Jackson Pinheiro – GSAC

NT 114/2021/GTPI/GCOP/SIA, de 06/08/2021
(Sei! 6049491)

Conceitos

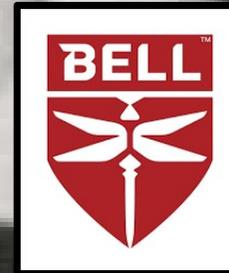
*AAM (Mobilidade Aérea Avançada) x
UAM (Mobilidade Aérea Urbana)*

eVTOL

Vertiporto



Fabricantes eVTOL



- ✓ Grande **diversidade** de modelos e características de eVTOL
- ✓ Fonte **energia** híbrida (maior autonomia) ou puramente elétricas
- ✓ A maioria projetada para transportar passageiros com a presença de um piloto, porém com a previsão para um futuro modelo **autônomo**

Equipamentos atualmente em **estágio de desenvolvimento**.

Após testes completos em protótipos de escala



melhoria do produto



certificação e desenvolvimento de infraestrutura

Projetos de Vertiportos



Lilium e Ferrovial

A fabricante alemã Lilium em parceria com a espanhola Ferrovial propõe o projeto de uma **estrutura modular** pré fabricada, que pode ser adaptada para instalação em diversos locais.

Estrutura média de vertiporto em solo



Estrutura modular de vertiporto elevado



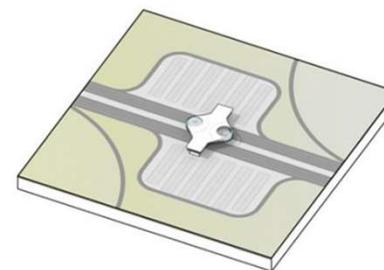
Unidade modular básica de vertiporto em solo



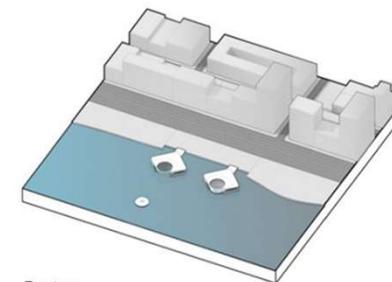
Skyports

A britânica Skyports desenvolveu em 2019 o primeiro protótipo de vertiporto juntamente com a fabricante alemã Volocopter - o chamado **Volo-Port**.

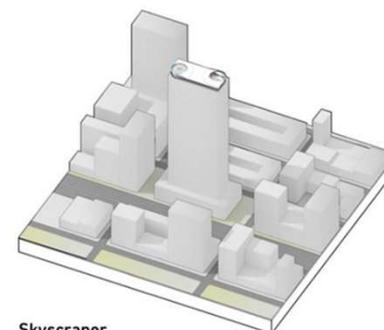
Também foi desenvolvido usando **módulos**, para facilitar a adaptação a espaços preexistentes como terraços, estações de trem e estacionamento de veículos.



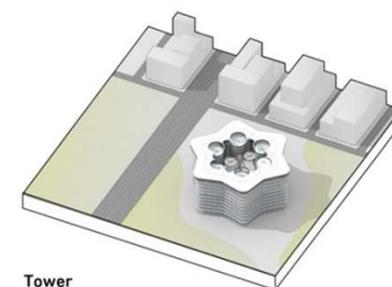
Highway



Ponton

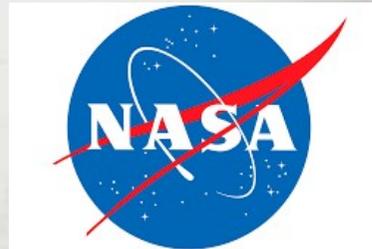


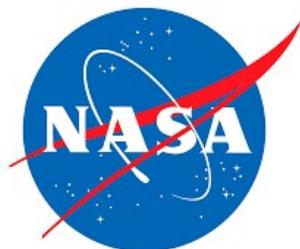
Skyscraper



Tower

Benchmarking

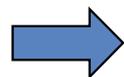




A FAA, em parceria com a NASA e outros stakeholders, vem estudando a temática de AAM/UAM que envolve a operação de eVTOL e, conseqüentemente, requisitos para *vertiportos* desde 2019.



(março/2021)

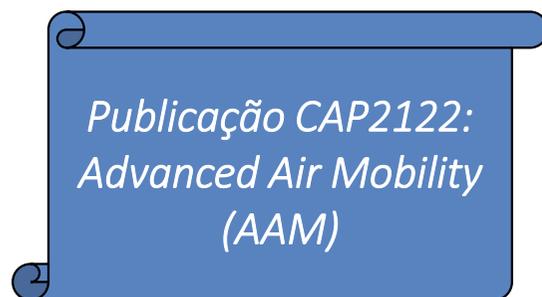


Elaboração de *AC sobre projeto de vertiportos*:

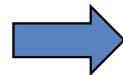
- ✓ Geometria e layout da área de pouso/decolagem;
- ✓ Trajetórias de aproximação e partida de aeronaves;
- ✓ Capacidade de suporte das infraestruturas físicas;
- ✓ Estações de propulsão elétrica e carregamento;
- ✓ Requisitos de segurança para baterias e outros materiais perigosos;
- ✓ Requisitos de ruído aeronáutico.

Em 2019, a CAA instituiu uma equipe denominada *Innovation Team*, também responsável por estudos sobre a temática *vertiportos*.

Equipe especializada e experiente para o desenvolvimento de *políticas regulatórias*, inclusive nas áreas que chamam de Mobilidade Aérea do Futuro e Sistemas de Aeronaves Não Tripuladas (UAS - Unmanned Aircraft Systems).



(março/2021)



visão atualizada sobre o
trabalho em evolução no CAA
quanto à AAM

CAA decidiu adotar regulamentação
em desenvolvimento pela *EASA*
como *base fundamental*
ao processo de desenvolvimento da
regulação nacional.

*Discussões sobre o tema vertiporto na CAAS estão em **fase inicial**.*

Elaboração de requisitos para o projeto de vertiportos terá como base o Anexo 14, Vol. II, dada a semelhança das características operacionais de eVTOL com helicópteros.



*Discussões iniciais sobre o tema vertiporto estão sendo realizadas no âmbito do **HDWG – Heliport Design Working Group**.*

Em 2020, a EASA estabeleceu uma *task force* com o objetivo de desenvolver especificações técnicas europeias comuns para o projeto de *vertiportos*.

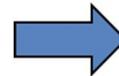
Vertiporto, segundo definição EASA: "área de terra, água ou estrutura usada ou destinada a ser usada para aterrissagem e decolagem da aeronave eVTOL"

Anexo 14, Vol. II

Heliport Design Manual – Doc. 9261

Fabricantes eVTOL

Especialistas



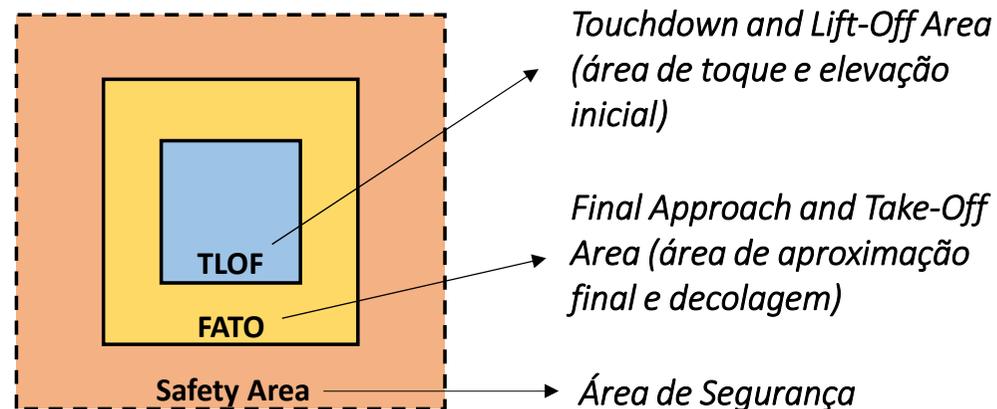
Regulamentação

OACI

Anexo 14, Vol. II - Helipontos

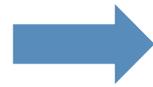


D = Comprimento do maior helicóptero a operar

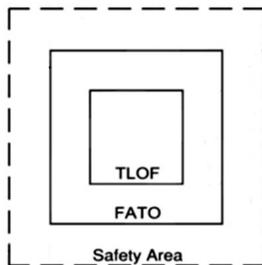


Regulamentação

OACI
Anexo 14, Vol. II - Helipontos



ANAC
RBAC nº 155 - Helipontos



FATO – *Final Approach and Take-Off Area* (área de aproximação final e decolagem) $\geq 1,5D$

TLOF – *Touchdown and Lift-Off Area* (área de toque e elevação inicial) $\geq 0,83D$

Área de Segurança



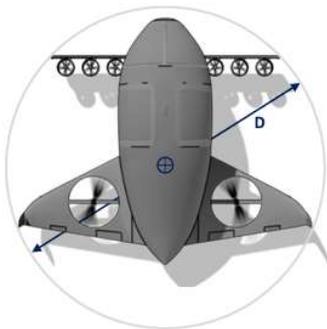
Varia em função do “D”, da classe de performance do helicóptero (1 e 2 ou 3), das condições meteorológicas (VMC ou IMC) e ainda depende de ser HP no solo ou elevado.



The logo for the European Union Aviation Safety Agency (EASA) features a stylized yellow bird in flight within a blue square, with the text 'EASA' in large blue letters and 'European Union Aviation Safety Agency' in smaller blue text below it.	Second Publication of Proposed Means of Compliance with the Special Condition VTOL	Doc. No: MOC-2 SC-VTOL Issue: 1 Date: 23 June 2021
---	--	--

Disponível para consulta pública até 20/09

- ✓ Os “*Proposed Means of Compliance*”- *MOC* atendem às solicitações do mercado para esclarecimento da interpretação da EASA quanto aos objetivos de segurança e design de VTOL e das possibilidades de como demonstrar conformidade com eles.
- ✓ Abordagem usada pela EASA a fim de *não limitar a inovação tecnológica* descrevendo soluções de design prescritivas.
- ✓ Deve ser considerado como um *material de orientação* para auxiliar o requerente com uma compreensão do objetivo, em vez de fornecer um meio definitivo de cumprimento.



$D = \text{diâmetro}$ do menor círculo envolvendo a projeção da aeronave *eVTOL* em um plano horizontal, enquanto a aeronave está na configuração de decolagem ou pouso, com rotor(es) girando, se aplicável.

Requisitos de Infraestrutura em função da *maior aeronave* prevista a operar.

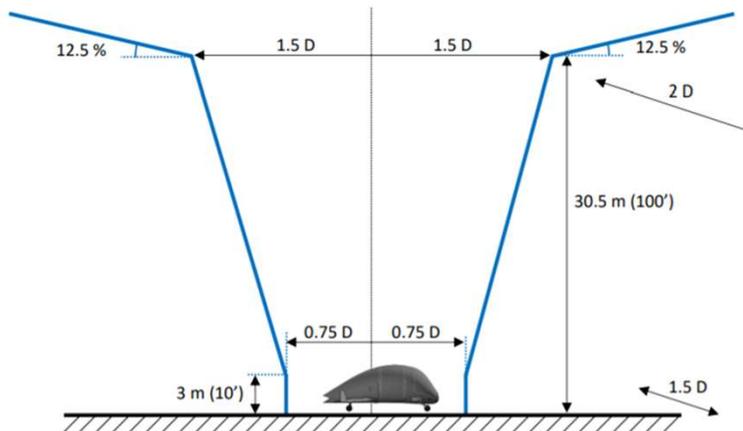


Figure 5: "Reference volume Type 1" vertical take-off and landing procedure parameters

"Reference volume Type 1" são valores padronizados que podem ser usados como referência para o projeto de vertiporto em um ambiente rico em obstáculos.

- ✓ FATO: largura = $1,5 D$ / comprimento $0,75D + 0,75D = 1,5D$
- ✓ Declividades rampa de aproximação e decolagem = 12,5%

Os valores relatados devem garantir a contenção da aeronave durante o procedimento de pouso/decolagem.



Infraestrutura para **carregamento** de bateria

Sistema de **combate a incêndio** apropriado

Espaço físico para manutenção/reparo

Controle de acesso apropriado (**facilitação e security**)

Compartilhamento de infraestrutura

*Provedores de
serviço de
transporte
urbano*



A **Joby Aviation** se uniu à Uber na iniciativa do **Uber Elevate**.

Integração de serviços nos aplicativos uma da outra, permitindo a integração entre viagens terrestres e aéreas aos seus clientes.



DECEA

Acompanha a evolução do tema no mercado e está em **fase inicial** de Concepção Operacional ATM Nacional (ConOps) para o gerenciamento do tráfego aéreo que inclua os e-VTOL.

Aguarda uma maior definição dos modelos dessas aeronaves, tecnologias embarcadas, suas características operacionais e de infraestrutura para pouso e decolagem dos e-VTOL.

A empresa ATECH, do Grupo Embraer, tem contado com a parceria do DECEA para desenvolvimento de **sistema de gerenciamento de tráfego aéreo urbano** (na sigla em inglês, UATM).



- ✓ Controles de acesso e *requisitos mínimos de segurança* considerando operação *urbana (local)* e *urbana/regional* (acesso a grandes aeroportos)
- ✓ Atuação de controles AVSEC específicos para pequenas distâncias: *fluidez e rapidez*

Ruído



Baixo nível de ruído



Zero (ou próximo de zero) emissão de carbonos

Aceitação pela sociedade

Diferença entre nível de ruído padrão para certificação individual do produto e nível de ruído aceitável pelo público, considerando que operariam mais próximos e em **operação em larga escala**.

NASA e FAA desenvolvendo softwares para modelar e prever o nível que vários eVTOL com várias configurações diferentes fariam simultaneamente (**ruído em banda larga**).

Conclusões do GT

- ✓ Necessidade de *acompanhamento* da evolução dos produtos aeronáuticos;
- ✓ Sugere a criação de um *grupo de trabalho multi-setorial* dentro da ANAC para interação contínua com a indústria e com órgão de controle de tráfego aéreo, buscando amadurecimento regulatório em paralelo ao desenvolvimento tecnológico.
- ✓ Considera a *produção de manual* sobre vertiportos, a ser desenvolvido em etapa posterior, mediante o acompanhamento da evolução das discussões sobre o tema, considerando o disposto no RBAC 155 e contemplando as adequações necessárias às especificidades da operação de eVTOL.

A yellow, rectangular sign with the word "OBRIGADO" (Thank you) cut out in a bold, sans-serif font. The sign is placed on a light-colored wooden floor with a vertical grain pattern. The sign is slightly tilted and casts a soft shadow on the floor.

Maria Paula Boechat B. Macedo
Especialista em Regulação de Aviação Civil
CTPC / GTPI / GCOP – SIA
maria.macedo@anac.gov.br