



ITA  
Meta 2  
Etapa 8  
SigmaCity



Produto I

Novembro 2025

Inventário das legislações federal, estadual e municipal que exercem impacto nas operações de UAM no contexto do planejamento urbano.



## Histórico de versões:

<i>Versão</i>	<i>Data</i>	<i>Responsável</i>	<i>Descrição da Alteração</i>
1.0	18 nov. 2025	Prof. Dr. Marcelo Xavier Guterres	Versão inicial do produto I
2.0	02 dez. 2025	Prof. Dr. Marcelo Xavier Guterres	Revisão com apontamentos do DECEA







**Coordenação Geral**

Prof. Dr. Cláudio Jorge Pinto Alves  
claudioj@ita.br

**Gerente da Etapa**

Prof. Dr. Marcelo Xavier Guterres  
guterres@ita.br





**Equipe ITA**

Prof. Dr. Flávio Mendes Neto

Prof. Dr. Daniel Alberto Pamplona

Msc. Marcelo Saraiva Peres

Gabriel Luiz Goulart Rufino Vieira

Rodrigo Mollo Furlan







# Produto 1

Meta 2 | Etapa 8: SIGMA city

Inventário das legislações que exercem impacto nas operações UAM no contexto do planejamento urbano







## Lista de Termos e Siglas

**A4** Formato de papel padrão internacional (210 × 297 mm)

**AAM** Mobilidade Aérea Avançada

**ABNT** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ACAS** Airborne Collision Avoidance System

**ACC** Centro de Controle de Área

**ADF** Automatic Direction Finder

**ADS-B** Vigilância Dependente Automática – Radiodifusão

**ADS-C** Vigilância Dependente Automática-Contrato

**AEIS** Área de Especial Interesse Social

**AFIS** Serviço de Informação de Voo de Aeródromo

**AFM** Aircraft Flight Manual

**AFTM** Serviço de Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo

**AGL** Above Ground Level

**AIC** Circular de Informação Aeronáutica

**AIP** Publicação Aeronáutica Integrada

**AIS** Serviço de Informação Aeronáutica

**ALS** Sistema de Luzes de Aproximação

**ALS** Approach Light System

**ANAC** Agência Nacional de Aviação Civil

**ANATEL** Agência Nacional de Telecomunicações

**Anatel** Agência Nacional de Telecomunicações

**ANEEL** Agência Nacional de Energia Elétrica





**ANEEL** Agência Nacional de Energia Elétrica

**ANPD** Autoridade Nacional de Proteção de Dados

**AOM** Aircraft Operating Manual

**AP** Área de Planejamento

**APA** Área de Proteção Ambiental

**API** Interface de Programação de Aplicações

**APM** Área de Proteção de Manancial

**APP** Áreas de Preservação Permanente

**APU** Auxiliary Power Unit

**ASA** Área de Segurança Aeroportuária

**ASE** Altimetry System Error

**ATC** Controle de Tráfego Aéreo

**ATCO** Certificado de Habilitação Técnica para Controlador de Tráfego Aéreo

**ATE** Área Total Edificável

**ATFM** Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo

**ATM** Gerenciamento de Tráfego Aéreo

**ATM** Sistema de Gerenciamento de Tráfego Aéreo

**ATO** Ato Administrativo de Telecomunicações

**ATS** Serviços de Tráfego Aéreo

**ATZ** Zona de Tráfego de Aeródromo

**AVSEC** Segurança da Aviação Civil

**BCA** Boletim do Comando da Aeronáutica

**BNDES** Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

**BRT** Bus Rapid Transit

**BVLOS** Além da Linha de Visada Visual





**CAG** Circulação Aérea Geral

**CAPEX** Despesa de Capital

**CAS** Calibrated Airspeed

**CBA** Código Brasileiro de Aeronáutica

**CBMERJ** Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro

**CBPMESP** Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

**CDL** Configuration Deviation List

**CDP** *Chrome DevTools Protocol*

**CEF** Compêndio de Elementos de Fiscalização

**CENIPA** Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

**CETESB** Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

**CEUSO** Comissão de Edificações e Uso do Solo

**CGNA** Centro de Gerenciamento de Navegação Aérea

**CGRA** Comissão de Gerenciamento de Ruído Aeronáutico

**CIDE** Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico

**Cide** Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico

**CIRCEA** Circular de Controle do Espaço Aéreo

**CMA** Certificado Médico Aeronáutico

**CMP** Configuration, Maintenance and Procedures

**CNJ** Conselho Nacional de Justiça

**CNS** Comunicações, Navegação e Vigilância

**COA** Certificado de Operador Aéreo

**COE** Código de Obras e Edificações

**COES** Código de Obras e Edificações Simplificado

**COMAER** Comando da Aeronáutica





**CONAMA** Conselho Nacional do Meio Ambiente

**ConOps** Conceito de Operações

**CPDLC** Comunicação por Enlace de Dados Controlador-Piloto

**CPDLC** Comunicação por Datalink

**CTB** Código de Trânsito Brasileiro

**CTR** Zona de Controle

**CVR** Cockpit Voice Recorder

**DA** Altitude de Decisão

**DA** Decision Altitude

**DCA** Doutrina de Controle do Espaço Aéreo

**DECEA** Departamento de Controle do Espaço Aéreo

**DF** Distrito Federal

**DFR** Regras de Voo Digital

**DH** Altura de Decisão

**DH** Decision Height

**DME** Distance Measuring Equipment

**DOE** *Department of Energy*

**DT** Digital Twin

**EAC** Espaço Aéreo Condicionado

**EACEA** Estação de Apoio ao Controle do Espaço Aéreo

**EAS** Equivalent Airspeed

**EASA** Agência Europeia de Segurança Aérea

**EASA SC-VTOL** Certificação Europeia para eVTOL

**EFVS** Sistema de Visão de Voo Aprimorado

**EFVS** Enhanced Flight Vision System





**EIA** Estudo de Impacto Ambiental

**EIA/RIMA** Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental

**EIAc** Estudo de Impacto Acústico (proposto)

**EIV** Estudo de Impacto de Vizinhança

**ELT** Emergency Locator Transmitter

**EO** Especificações Operativas

**EP** Elaborador de Procedimentos

**EPTA** Estação Prestadora de Serviços de Telecomunicações e de Tráfego Aéreo

**ESO** Evento de Segurança Operacional

**eSTOL** *Electric Short Take-Off and Landing*

**ETOPS** Operações com Aeronaves de Turbina em Rotas de Acesso Remoto

**EVE-10** Modelo de aeronave eVTOL desenvolvido pela Eve Air Mobility

**eVTOL** Aeronave elétrica de decolagem e pouso verticais

**EWIS** sistemas de interconexão de cabeamento elétrico

**FAA** Administração Federal de Aviação dos EUA

**FAA Powered-Lift** Certificação Americana para Aeronaves de Decolagem Vertical

**FATO** Área de Aproximação Final e Decolagem

**FCA** Frequência de Coordenação entre Aeronaves

**FCD** Flight Crew Data

**FDR** Flight Data Recorder

**FIR** Regiões de Informação de Voo

**FNIT** Fundo Nacional de Infraestrutura de Transportes

**FRZ** Zona de Restrição de Voo

**GBAS** Ground-Based Augmentation System

**GEE** Gases de Efeito Estufa





**GIS** Sistema de Informação Geográfica

**GLS** GBAS Landing System

**GNSS** Navegação por satélite

**GS** Glide Slope

**HIRL** High-Intensity Runway Light System

**HTML** *HyperText Markup Language*

**HTTP** *Hypertext Transfer Protocol*

**IAS** Indicated Airspeed

**IATA** *International Air Transport Association*

**IBAMA** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

**ICA** Instrução de Comando da Aeronáutica

**ICAO** *International Civil Aviation Organization*

**IFR** Regras de Voo por Instrumentos

**IFSD** In-Flight Shutdown

**ILS** Sistema de Pouso por Instrumentos

**ILS** Instrument Landing System

**IM** Inner Marker

**IMC** Instrument Meteorological Conditions

**INEA** Instituto Estadual do Ambiente

**INMET** Instituto Nacional de Meteorologia

**IPHAN** Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

**IS** Instruções Suplementares

**ISA** International Standard Atmosphere

**IT** Instrução Técnica (Corpo de Bombeiros)

**ITA** Instituto Tecnológico de Aeronáutica





**LC** Lei Complementar

**LDA** Localizer-Type Directional Aid

**LDP** Landing Decision Point

**LexML** Portal Brasileiro de Informação Legislativa e Jurídica

**LGPD** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

**LLM** Modelo de Linguagem de Grande Porte

**LOC** Localizer

**LODF** Lei Orgânica do Distrito Federal

**LOV** Limite de Validade

**LUOS** Lei de Uso e Ocupação do Solo

**LVO** Low Visibility Operations

**MAA** Maximum Authorized IFR Altitude

**MALS** Medium Intensity Approach Light System

**MALSR** Medium Intensity Approach Light System with Runway Alignment Indicator Lights

**MCA** Manuais de Controle do Espaço Aéreo

**MDA** Altitude Mínima de Descida

**MDA** Minimum Descent Altitude

**MDH** Minimum Descent Height

**MEA** Minimum En Route IFR Altitude

**MEL** Lista de Equipamentos Mínimos

**MEL** Minimum Equipment List

**MET** Meteorologia

**MLS** Microwave Landing System

**MM** Middle Marker

**MMEL** Lista Mestre de Equipamentos Mínimos





**MMEL** Master Minimum Equipment List

**MSL** Nível médio do mar

**MSL** Mean Sea Level

**NASA** *National Aeronautics and Space Administration*

**NAT-HLA** North Atlantic High Level Airspace

**NBR** Norma Brasileira Registrada

**NDB** Non-Directional Beacon

**NOAA** *National Oceanic and Atmospheric Administration*

**NOTAM** Aviso aos Aviadores

**NR** Norma Regulamentadora

**NYC** New York City

**OACI** Organização da Aviação Civil Internacional

**OCA** Altitude de Liberação de Obstáculos

**OCA** Obstacle Clearance Altitude

**OCH** Altura de Liberação de Obstáculos

**OCH** Obstacle Clearance Height

**OCR** Reconhecimento Óptico de Caracteres

**OEI** One Engine Inoperative

**OLS** Superfícies Limitadoras de Obstáculos

**OM** Outer Marker

**OPEA** Objetos Projetados no Espaço Aéreo

**OPEX** Despesa Operacional

**OSE** Operational Suitability Data

**OUC** Operação Urbana Consorciada

**P&D** Pesquisa e Desenvolvimento





**PADIS** Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores e Displays

**PANS** *Procedures for Air Navigation Services*

**PANS-OPS** Procedimentos para os Serviços de Navegação Aérea

**PAR** Precision Approach Radar

**PBN** Navegação Baseada em Performance

**PBZP** Plano Básico de Zona de Proteção

**PBZPA** Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromo

**PBZPH** Plano Básico de Zona de Proteção de Heliponto

**PBZR** Plano Básico de Zoneamento de Ruído

**PCA** Publicação do Comando da Aeronáutica

**PDDU** Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano

**PDE** Plano Diretor Estratégico

**PDF** Formato de Documento Portátil

**PDIR** Plano Diretor Aeroportuário

**PDOT** Plano Diretor de Ordenamento Territorial

**PDTU/DF** Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade

**PDUI** Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado

**PDUI-RMSP** Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de São Paulo

**PEDUI** Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado

**PES-AVSEC** Plano Específico de Segurança da Aviação Civil

**PESTEL** Fatores Político, Econômico, Social, Tecnológico, Ambiental e Legal

**PEZR** Plano Específico de Zoneamento de Ruído

**PGT** Polo Gerador de Tráfego

**PinS** procedimentos de aproximação baseados em ponto no espaço





**PL** Projeto de Lei

**PlanMob** Plano de Mobilidade Urbana

**PLEM-H** Plano de Emergência de Heliponto

**PMUS** Plano de Mobilidade Urbana Sustentável

**PNMA** Política Nacional do Meio Ambiente

**PNMC** Política Nacional sobre Mudança do Clima

**PNMU** Política Nacional de Mobilidade Urbana

**PNU** Política Nacional de Urbanização

**PPP** Parceria Público-Privada

**PSNA** Provedor de Serviço de Navegação Aérea

**PSU** Provedor de Serviço UAM

**PSU** Provedor de Serviço UAM

**PZP** Planos de Zona de Proteção

**PZPV** Plano de Zona de Proteção de Vertiporto

**PZR** Plano de Zoneamento de Ruído

**RAB** Registro Aeronáutico Brasileiro

**RAM** *Regional Air Mobility* — Mobilidade Aérea Regional Avançada

**RBAC** Regulamentos Brasileiros da Aviação Civil

**RBAC-E** Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial

**RBHA** Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica

**REPES** Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação

**RFFS** Rescue and Firefighting Services

**Ride-sharing** Compartilhamento de viagens (serviço de transporte compartilhado)

**RIMA** Relatório de Impacto Ambiental

**RIT** Relatório de Impacto no Trânsito





**RIV** Relatório de Impacto de Vizinhança

**RMSP** Região Metropolitana de São Paulo

**RNAV** Navegação de Área

**RNAV** Area Navigation

**RPA** Aeronave Não Tripulada

**RPAS** Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada

**RVR** Alcance Visual da Pista

**RVR** Runway Visual Range

**RVSM** Reduced Vertical Separation Minimum

**SAC** Secretaria de Aviação Civil

**SAE** Serviços Aéreos Especializados

**SARP** *Standards and Recommended Practices*

**SARPAS** Sistema para Solicitação de Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro por Aeronaves Não Tripuladas

**SBAS** Sistema de Aumento Baseado em Satélite

**SC-VTOL** Condição Especial de Certificação para aeronaves VTOL

**SEMA** Secretaria Especial do Meio Ambiente

**SESAR** Single European Sky ATM Research

**SGQ** Sistema de Gestão da Qualidade

**SGSO** Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional

**SIA** Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária

**SIGEN** Sistema de Informações Gerenciais

**SISCEAB** Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro

**SISNAMA** Sistema Nacional do Meio Ambiente

**SJC** São José dos Campos

**SNUC** Sistema Nacional de Unidades de Conservação





**SUBCLU** Subsecretaria de Controle e Licenciamento Urbanístico

**SWIM** Gerenciamento Integrado de Informação

**TAS** True Airspeed

**TAWS** Terrain Awareness and Warning System

**TBO** Operações Baseadas em Trajetória

**TCAS** Sistema de Alerta de Tráfego e Prevenção de Colisões

**TCAS** Traffic Alert and Collision Avoidance System

**TDC** Transferência do Direito de Construir

**TDP** Takeoff Decision Point

**TDZL** Luzes de Zona de Ponto de Toque

**TED** Termo de Execução Descentralizada

**TEP** Técnico em Elaboração de Procedimentos

**TLOF** Área de Toque Inicial e Elevação

**TLS** Target Level of Safety

**TWR** Torre de Controle de Aeródromo

**U-space** Sistema de Gerenciamento de Tráfego Aéreo Não Tripulado

**UA** Aeronave Não Tripulada

**UAM** Mobilidade Aérea Urbana

**UAS** Sistema de Aeronave Não Tripulada

**UC** Unidade de Conservação

**URL** *Uniform Resource Locator*

**UTM** *Unmanned Traffic Management*

**V1** Velocidade de Decisão na Decolagem

**V2** Velocidade Segura de Decolagem

**V2I** Comunicação Veículo-Infraestrutura





- V2V** Comunicação Veículo-Veículo
- VA** Velocidade de manobra de projeto
- VDF** Velocidade de Mergulho Demonstrada em Voo
- VEF** Velocidade de Falha do Motor Crítico
- VFC** Velocidade Máxima para Características de Estabilidade
- VFE** Velocidade Máxima com Flapes Baixados
- VFIWG** *Vertical Flight Infrastructure Working Group*
- VFR** Regras de Voo Visual
- VFTO** Velocidade Final de Decolagem
- VIH** Velocidade Máxima em Voo Nivelado
- VLE** Velocidade Máxima com Trem Baixado
- VLO** Velocidade Máxima com Trem em Movimento
- VLOF** Velocidade de Saída do Solo
- VLOS** Operação em Linha de Visada Visual
- VLT** Veículo Leve sobre Trilhos
- VMC** Condições Meteorológicas de Voo Visual
- VMC** Visual Meteorological Conditions
- VMO** Velocidade Máxima em Operação
- VNE** Velocidade Nunca Exceder
- VNO** Velocidade Máxima Estrutural de Cruzeiro
- VOR** VHF Omnidirectional Range
- VR** Velocidade de Rotação
- VS** Velocidade de Estol
- VS1** Velocidade de Estol em Determinada Configuração
- VSO** Velocidade de Estol na Configuração de Pouso





**VTOL** Decolagem e Pouso Vertical

**VTOSS** Velocidade Segura de Decolagem para Aeronaves de Asa Rotativa

**VX** Velocidade para Melhor Ângulo de Subida

**VY** Velocidade para Melhor Razão de Subida

**WGS-84** Sistema Geodésico Mundial – 1984

**ZCLz** Zona de Centralidade Linear

**ZER** Zona Exclusivamente Residencial

**ZERP** Zona Exclusivamente Residencial de Proteção Ambiental

**ZOE** Zona de Operações Especiais

**ZPE** Zona de Planejamento Especial

**ZPOAU** Zona de Proteção de Operações Aéreas Urbanas (proposta)





## Lista de Figuras





## Lista de Tabelas





## Conteúdo

<b>Lista de Termos e Siglas</b>	<b>2</b>
<b>I Fundamentação Conceitual e Metodológica</b>	<b>27</b>
<b>1 Introdução e Justificativa</b>	<b>28</b>
1.1 Contexto: AAM como Desafio Regulatório Emergente . . . . .	28
1.1.1 Cenário Global . . . . .	28
1.1.2 Realidade Brasileira . . . . .	28
1.1.3 Urgência Institucional . . . . .	28
<b>2 Marco Conceitual: Anatomia da AAM e Interfaces Normativas</b>	<b>30</b>
2.1 Definições Operacionais Rigorosas . . . . .	30
2.1.1 AAM, UAM e RAM . . . . .	30
2.1.2 eVTOL vs. Helicóptero Convencional . . . . .	30
2.2 Ecossistema AAM: Seis Camadas Normativas . . . . .	31
2.2.1 Camada Aérea . . . . .	31
2.2.2 Camada Urbana . . . . .	31
2.2.3 Camada Técnica . . . . .	31
2.2.4 Camada Ambiental . . . . .	31
2.2.5 Camada Digital . . . . .	31
2.2.6 Camada de Conectividade . . . . .	32





<b>3</b>	<b>Metodologia Detalhada</b>	<b>33</b>
3.1	Design de Pesquisa . . . . .	33
3.2	Período de Cobertura . . . . .	33
3.3	Amplitude Geográfica . . . . .	33
3.4	Fontes Consultadas . . . . .	33
3.5	Limitações Metodológicas Explícitas . . . . .	34
<b>II</b>	<b>Análise Legal Sistemática</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>Legislação Federal: Visão Integrada por Eixo Temático</b>	<b>36</b>
4.1	BLOCO A — Espaço Aéreo e Aviação Civil . . . . .	36
4.1.1	Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei 7.565/1986) . . . . .	36
4.1.2	Lei da ANAC (Lei 11.182/2005) . . . . .	37
4.1.3	Decreto Federal n. 10.854/2021 (Regulamentação de RPAS) . . . . .	37
4.1.4	Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBACs) . . . . .	38
4.1.5	Normas do DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) . . . . .	38
4.2	BLOCO B — Planejamento Urbano e Uso do Solo . . . . .	39
4.2.1	Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001) . . . . .	39
4.3	BLOCO C — Mobilidade Urbana (CRÍTICO) . . . . .	40
4.3.1	Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012) — LA- CUNA ESTRUTURAL . . . . .	40
4.4	BLOCO D — Meio Ambiente, Ruído e Clima . . . . .	42
4.4.1	Resolução CONAMA sobre Poluição Sonora (001/1990 e 002/1990) . . . . .	42
4.5	BLOCO E — Infraestrutura, Construção e Segurança . . . . .	43





4.5.1	Normas de Proteção Contra Incêndio em Instalações de Carregamento de Baterias de Lítio . . . . .	43
4.6	BLOCO F — Direitos Fundamentais, Privacidade e Proteção de Dados	44
4.6.1	Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018) . . . . .	44
<b>III</b>	<b>Análise Crítica e Diagnóstico</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>Diagnóstico Profundo das Nove Lacunas Normativas</b>	<b>47</b>
5.1	Lacuna 1: Definição Jurídica de eVTOL e AAM no Ordenamento Brasileiro	47
5.1.1	Descrição do Problema . . . . .	47
5.1.2	Ambiguidades Decorrentes . . . . .	47
5.1.3	Comparativa Internacional . . . . .	48
5.1.4	Impacto de Não-Resolução . . . . .	48
5.1.5	Proposta de Solução . . . . .	48
5.2	Lacuna 2: Vertiportos como Categoria de Uso do Solo Urbano . . . . .	49
5.2.1	Descrição do Problema . . . . .	49
5.2.2	Consequências . . . . .	49
5.2.3	Dados Empíricos . . . . .	50
5.2.4	Proposta de Solução . . . . .	50
5.2.5	Impacto Estimado . . . . .	51
5.3	Lacuna 3: Integração AAM à PNMU (Analisada Profundamente Acima)	51
5.4	Lacunas 4–9: Síntese (Expandidas nos Apêndices) . . . . .	52
<b>6</b>	<b>Mapeamento de Stakeholders e Conflitos Normativos</b>	<b>53</b>
6.1	Governo Federal . . . . .	53





6.1.1	ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) . . . . .	53
6.1.2	DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) . . . . .	53
6.1.3	SAC (Secretaria de Aviação Civil) . . . . .	53
6.1.4	ANPD (Autoridade Nacional de Proteção de Dados) . . . . .	53
6.1.5	IBAMA / Órgãos Ambientais . . . . .	54
6.2	Nível Estadual e Municipal . . . . .	54
6.2.1	Secretarias Municipais de Planejamento Urbano . . . . .	54
6.2.2	Corpos de Bombeiros Estaduais . . . . .	54
6.3	Setor Privado . . . . .	54
6.3.1	Eve Air Mobility (Embraer) . . . . .	54
6.3.2	Operadores de Helicóptero em Transição . . . . .	54
6.3.3	Seguradoras (SUSEP) . . . . .	55
6.4	Sociedade Civil . . . . .	55
6.4.1	ONGs Ambientais . . . . .	55
6.4.2	Associações de Moradores . . . . .	55
6.4.3	Associações de Pessoas com Deficiência . . . . .	55

## **IV Recomendações Estruturadas e Roadmap de Implementação 56**

### **7 Quinze Ações Recomendadas em Três Níveis de Prioridade 57**

7.1	PRIORIDADE ALTA — Implementação em 0–18 meses . . . . .	57
7.1.1	Ação 1: Resolução ANAC — Definição Jurídica de eVTOL e Ver- tipertos . . . . .	57
7.1.2	Ação 2: Projeto de Lei — Emenda à PNMU (Incorporação Di- mensão Aérea) . . . . .	58





7.1.3	Ação 3: Portaria Conjunta ANAC-DECEA — Framework UTM/U-Space . . . . .	59
7.1.4	Ação 4: Resolução CONAMA + Norma ABNT — Ruído eVTOL Urbano . . . . .	59
7.1.5	Ação 5: Atualização IT-18 CBPMESP — Proteção Incêndio Baterias Lítio . . . . .	60
7.2	PRIORIDADE MÉDIA — Implementação em 18–36 meses . . . . .	60
7.2.1	Ação 6: Emenda ao CBA — Capítulo II-A sobre AAM . . . . .	60
7.2.2	Ação 7: Lei Complementar Federal — Vertiporto como Uso Solo . . . . .	61
7.2.3	Ação 8: Instrução Normativa ANPD/ANAC — Privacidade e Coleta de Dados . . . . .	61
7.2.4	Ação 9–15: Outras Ações . . . . .	61
<b>8</b>	<b>Roadmap Regulatório Integrado — 48 Meses</b>	<b>62</b>
<b>9</b>	<b>Indicadores de Progresso (KPIs) e Estrutura de Governança</b>	<b>63</b>
9.1	KPIs Normativos . . . . .	63
9.2	KPIs Econômicos . . . . .	63
9.3	KPIs de Sustentabilidade . . . . .	63
9.4	Estrutura de Governança . . . . .	64
9.4.1	Comitê Executivo Federal . . . . .	64
9.4.2	Grupo Técnico de Trabalho . . . . .	64
9.4.3	Fórum de Stakeholders . . . . .	64
<b>A</b>	<b>Glossário Expandido (Seleção)</b>	<b>65</b>
<b>B</b>	<b>Referências Bibliográficas Seleccionadas</b>	<b>66</b>
B.1	Legislação Federal Brasileira (v2.0–v2.1) . . . . .	66





B.2	Regulamentos e Normas Técnicas . . . . .	66
B.3	Referências Internacionais . . . . .	67
B.4	Literatura Técnico-Científica . . . . .	67
<b>C</b>	<b>Capítulo 01</b>	<b>68</b>
	Sumário Executivo . . . . .	68
C.1	Introdução e Contextualização . . . . .	70
C.2	Objeto e Finalidade Institucional . . . . .	71
C.3	Metodologia . . . . .	71
	C.3.1 Estratégia de Pesquisa . . . . .	72
	C.3.2 Definição do Escopo Temático . . . . .	72
	C.3.3 Fontes Consultadas . . . . .	72
	C.3.4 Critérios de Inclusão . . . . .	73
	C.3.5 Critérios de Exclusão . . . . .	73
	C.3.6 Análise e Classificação . . . . .	73
C.4	Marco Constitucional de Competências . . . . .	73
	C.4.1 Competências da União . . . . .	73
	C.4.2 Competências dos Municípios . . . . .	74
	C.4.3 Competências dos Estados e Regiões Metropolitanas . . . . .	74
	C.4.4 Premissa Institucional Resultante . . . . .	74
C.5	Marco Conceitual: o que é AAM e por que o ordenamento importa . . . . .	75
	C.5.1 Definição de Mobilidade Aérea Avançada . . . . .	75
	C.5.2 Componentes do Ecossistema AAM Relevantes ao Ordenamento . . . . .	75
	C.5.3 As Cinco Naturezas Jurídico-Urbanísticas do Vertiporto . . . . .	76





C.5.4	Interface entre Direito Aeronáutico Federal e Direito Urbanístico Municipal . . . . .	76
C.6	Legislação Federal . . . . .	77
C.6.1	Ordenamento Territorial e Planejamento Urbano . . . . .	77
C.6.2	Mobilidade Urbana . . . . .	81
C.6.3	Aviação Civil e Espaço Aéreo . . . . .	82
C.6.4	Código Civil — Servidões de Baixa Altitude . . . . .	89
C.6.5	Meio Ambiente, Ruído e Clima . . . . .	89
C.6.6	Patrimônio Cultural e Paisagem Urbana . . . . .	92
C.6.7	Infraestrutura, Construção e Segurança . . . . .	92
C.6.8	Direitos Fundamentais, Privacidade e Proteção de Dados . . . . .	94
C.7	Legislação Estadual — Panorama e Casos Representativos . . . . .	95
C.7.1	Competências Estaduais Relevantes para AAM . . . . .	95
C.7.2	Estado de São Paulo . . . . .	95
C.7.3	Estado do Rio de Janeiro . . . . .	96
C.7.4	Estado de Minas Gerais . . . . .	96
C.8	Legislação Municipal — Panorama e Casos Representativos . . . . .	96
C.8.1	Competências Municipais e Abordagem Tipológica . . . . .	96
C.8.2	Município de São Paulo . . . . .	98
C.8.3	Município do Rio de Janeiro . . . . .	98
C.8.4	Município de São José dos Campos — Polo Nacional de Inovação em AAM . . . . .	99
C.8.5	Municípios de Curitiba e Belo Horizonte . . . . .	99
C.9	Matriz Normativa de Impacto . . . . .	99





C.10 Lacunas Normativas Identificadas . . . . .	101
C.10.1 1. Ausência de Definição Jurídica de eVTOL e AAM . . . . .	101
C.10.2 2. Vertiportos como Uso do Solo Urbano — Inexistência de Tipologia . . . . .	101
C.10.3 3. Exclusão da Dimensão Aérea da PNMU e dos PlanMobs . . . . .	102
C.10.4 4. Ausência de Gerenciamento do Espaço Aéreo Urbano de Baixa Altitude (UTM) . . . . .	102
C.10.5 5. Lacuna no Licenciamento Ambiental Específico para Vertiportos . . . . .	102
C.10.6 6. Ausência de Norma de Ruído Específica para eVTOLs . . . . .	103
C.10.7 7. Privacidade e Proteção de Dados em Operações AAM . . . . .	103
C.10.8 8. Responsabilidade Civil e Seguros Obrigatórios para AAM . . . . .	103
C.10.9 9. Ausência de Integração Metropolitana na Governança da AAM . . . . .	103
C.10.10 10. Servidões de Baixa Altitude e Conflitos com Propriedade Privada [NOVA — v3.0] . . . . .	104
C.10.11 11. Tributação do eVTOL: IPVA vs. Aeronave [NOVA — v3.0] . . . . .	104
C.10.12 12. Ausência de Normas Técnicas para Equidade Territorial e Aceitação Social [NOVA — v3.0] . . . . .	104
C.11 Diretrizes Preliminares para o Produto P2 . . . . .	105
C.12 Conclusões e Recomendações . . . . .	106
C.12.1 Conclusões . . . . .	106
C.12.2 Recomendações por Horizonte Temporal . . . . .	107
C.13 Referências . . . . .	109
C.13.1 Legislação Federal . . . . .	109
C.13.2 Regulamentos, Normas Técnicas e Concepções Operacionais . . . . .	111
C.13.3 Legislação Estadual e Municipal . . . . .	111





C.13.4 Referências Regulatórias Internacionais . . . . .	112
C.13.5 Literatura Técnico-Científica . . . . .	112





# **Parte I**

## **Fundamentação Conceitual e Metodológica**





## 1 Introdução e Justificativa

### 1.1 Contexto: AAM como Desafio Regulatório Emergente

#### 1.1.1 Cenário Global

A Mobilidade Aérea Avançada (AAM) constitui uma das fronteiras tecnológicas mais dinâmicas do século XXI. Em escala global, empresas como Joby Aviation, Lilium, Archer, Wisk e EHang já realizam voos de certificação de suas aeronaves eVTOL, com cronogramas de operação comercial previstos para 2024–2027.

Cidades pioneiras como Dallas (EUA), Dubai (EAU), Coventry (Reino Unido) e Cingapura iniciaram projetos-piloto de rotas urbanas comerciais, demonstrando a viabilidade técnica e mercadológica da AAM em ambiente regulatório favorável.

#### 1.1.2 Realidade Brasileira

No Brasil, a Embraer, por meio de sua subsidiária Eve Air Mobility, é protagonista indispensável desse mercado, com mais de 2.800 pedidos de encomenda de eVTOLs registrados (até mid-2023) e parcerias com operadores nacionais (Helisul, Azul Connecta).

Simultaneamente, a ANAC e o DECEA iniciaram experimentos de sandbox (Vertimob Infrastructure, PAX Aeroportos) em Campo de Marte (SP) e Aeroporto de São José dos Campos, sinalizando abertura regulatória federal.

#### 1.1.3 Urgência Institucional

A integração de AAM ao ordenamento jurídico-regulatório brasileiro é urgente por três razões estruturais:

1. **Janela de Oportunidade Tecnológica:** Os próximos 12–24 meses são críticos para capturar posicionamento regulatório adequado.





2. **Alinhamento com Agenda de Inovação:** Governo Federal prioriza descarbonização, mobilidade sustentável e tecnologia (NDC, ODS 11).
3. **Competição por Investimento:** Eve Air Mobility e startups avaliam jurisdições globais. Marco claro pode atrair R\$ 10–50 bilhões em CAPEX privado.





## 2 Marco Conceitual: Anatomia da AAM e Interfaces Normativas

### 2.1 Definições Operacionais Rigorosas

#### 2.1.1 AAM, UAM e RAM

**Advanced Air Mobility (AAM)** é transporte aéreo de passageiros e cargas em baixa altitude (tipicamente abaixo de 3.000 pés AMSL = 900 metros) utilizando aeronaves de propulsão elétrica ou híbrida, com capacidade de decolagem e pouso vertical (eVTOL) ou de curta distância de pista (eSTOL), operando predominantemente em corredores urbanos, periurbanos e regionais de curto alcance.

A AAM subdivide-se em dois segmentos:

1. **Urban Air Mobility (UAM):** Operações intraurbanas de curta distância com 2–6 passageiros.
2. **Regional Air Mobility (RAM):** Rotas de até 500 km conectando cidades de pequeno/médio porte.

O presente inventário centra análise em UAM, por ser o segmento com maior interação com planejamento urbano e ordenamento territorial.

#### 2.1.2 eVTOL vs. Helicóptero Convencional

Característica	eVTOL	Helicóptero Conv.
Propulsão	Elétrica	Combustão interna
Ruído	Baixo (60–80 dB)	Alto (85–90 dB)
Emissão CO <sub>2</sub>	Zero	Alta
Autonomia	50–300 km	500–1000 km
Status Regulatório	Em desenvolvimento	Certificado





## 2.2 Ecossistema AAM: Seis Camadas Normativas

O ecossistema AAM compreende seis camadas normativas distintas e frequentemente sobrescritas:

### 2.2.1 *Camada Aérea*

Regulação de navegação, controle de tráfego, espaço aéreo designado, operações de voo, certificação de aeronaves. Competência primária: ANAC, DECEA (federal). Normas-chave: CBA, RBACs, ICAs, MCAs.

### 2.2.2 *Camada Urbana*

Uso e ocupação do solo, zoneamento, planejamento urbano, impacto de vizinhança, proteção paisagística. Competência primária: Municípios. Normas-chave: Estatuto Cidade, Planos Diretores, Lei Zoneamento, Lei Mobilidade Urbana.

### 2.2.3 *Camada Técnica*

Certificação de aeronaves, segurança estrutural, sistemas aviônicos, requisitos operacionais. Competência: ANAC + ABNT. Normas-chave: RBACs específicos, NBRs, PCA.

### 2.2.4 *Camada Ambiental*

Ruído, poluição, impacto fauna, proteção de áreas especiais. Competência: IBAMA, órgãos ambientais estaduais/municipais. Normas-chave: PNMA, CONAMA, Código Florestal, Lei Crimes Ambientais.

### 2.2.5 *Camada Digital*

Proteção de dados pessoais, privacidade, cibersegurança, sistemas UTM. Competência: ANPD + ANAC. Normas-chave: LGPD, Marco Civil, Resoluções ANPD.





### 2.2.6 *Camada de Conectividade*

Integração multimodal (eVTOL + metrô + ônibus + bicicleta), terminais intermodais, acessibilidade universal. Competência: Municípios, SAC. Normas-chave: PNMU, Acessibilidade, Estatuto Pessoa com Deficiência.





## 3 Metodologia Detalhada

### 3.1 Design de Pesquisa

Levantamento sistemático qualitativo combinado com análise crítica de normas jurídicas. Não é pesquisa quantitativa, mas inventário jurídico normativo com análise de lacunas.

### 3.2 Período de Cobertura

- **v1.0 (Abril 2024):** Legislação vigente até março/2024; 47 diplomas legais; 8 lacunas
- **v2.0 (Março 2026):** Legislação vigente até fevereiro/2026; 55 diplomas legais; 9 lacunas
- **v2.1 (Proposta):** Versão expandida com análise crítica profunda e roadmap implementação

### 3.3 Amplitude Geográfica

- **Federal:** Todas normas federais relevantes
- **Estadual:** 6 estados representativos (SP, RJ, MG, PR, SC, BA)
- **Municipal:** 6+ municípios (RMSP, RMRio, RMBH, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre)

Cobertura geográfica representa aproximadamente 60% da população urbana brasileira.

### 3.4 Fontes Consultadas

1. Legislação Federal: Portal Planalto + Bases ANAC + Documentação DECEA





2. Legislação Estadual/Municipal: Portais governamentais + acervos municipais
3. Normas Técnicas: ABNT, CONAMA, Corpos de Bombeiros
4. Entrevistas Semi-Estruturadas: Gestores ANAC, DECEA, SAC, Prefeituras (em andamento)
5. Benchmarking Internacional: FAA (EUA), EASA (UE), CAA (Reino Unido), CAAC (China)

### 3.5 Limitações Metodológicas Explícitas

1. **Cobertura Geográfica:** 6 estados = 60% população; outros 21 estados não foram analisados sistematicamente.
2. **Atualização:** Data de corte para legislação em fevereiro/2026. Normas posteriores não foram incluídas. Lag normativo: 2–4 meses.
3. **Análise Qualitativa:** Não quantifica impacto relativo de lacunas normativas.
4. **Caráter Recomendatório:** Propostas de emenda não são vinculantes; carecem discussão legislativa.
5. **Ausência de Parecer Jurídico Formal:** Análises carecem de validação por parecer jurídico especializado independente.





## **Parte II**

# **Análise Legal Sistemática**





## 4 Legislação Federal: Visão Integrada por Eixo Temático

### 4.1 BLOCO A — Espaço Aéreo e Aviação Civil

#### 4.1.1 *Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei 7.565/1986)*

**Tipo de Norma:** Lei Ordinária Federal

**Data de Edição:** 19 de dezembro de 1986

**Impacto Estimado para AAM:** ALTÍSSIMO

**Descrição:** O CBA é o fundamento jurídico de toda a regulação da aviação civil brasileira, incluindo AAM. Define aeronave, aeródromo, espaço aéreo, operações de voo e responsabilidade civil aeronáutica.

#### **Lacunas Críticas Identificadas:**

- Promulgado em 1986 (pré-eVTOL): não contempla aeronaves elétricas, eVTOLs ou AAM
- Ausência de definição jurídica específica de eVTOL no ordenamento brasileiro
- Definição de “aeródromo” (art. 25) não abarca adequadamente vertiportos urbanos em coberturas de edifícios
- Regras de responsabilidade civil aeronáutica inadequadas para operações em baixa altitude sobre áreas urbanas densas
- Não prevê zonas restritas específicas para corredores aéreos urbanos

#### **Urgência de Atualização:** ALTA

**Recomendação Preliminar:** Emenda ao CBA incluindo Capítulo II-A específico sobre Mobilidade Aérea Avançada, com definições de eVTOL, vertiporto, corredor aéreo urbano, responsabilidade civil em baixa altitude urbana, e competências de coordenação entre ANAC e municípios.

Prazo proposto: 24 meses redação + 24–36 meses legislativo = 48–60 meses total.





#### 4.1.2 *Lei da ANAC (Lei 11.182/2005)*

**Tipo:** Lei Ordinária Federal (2005)

**Impacto AAM:** ALTA

**Descrição:** Fundamenta competência de ANAC para regulamentar todos os aspectos técnicos e operacionais de aviação civil, incluindo AAM, por meio de Resoluções e Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBACs).

**Lacunas Identificadas:**

- ANAC possui mandato amplo e suficiente para regular AAM, mas carecem mecanismos legais explícitos de coordenação com Municípios (planejamento vertiportos) e órgãos especializados (IBAMA, ANPD, Bombeiros)
- Ausência de disposições sobre “zona de sobreposição competencial” (federal/municipal) que é característica fundamental de AAM

**Urgência:** MÉDIA

**Recomendação:** Não requer emenda imediata à Lei. Recomenda-se: (1) Interpretação expansiva de competência ANAC para AAM, (2) Celebração de Memorandos de Entendimento com Municípios, (3) Articulação permanente via Portaria Conjunta ANAC-DECEA-SAC.

#### 4.1.3 *Decreto Federal n. 10.854/2021 (Regulamentação de RPAS)*

**Tipo:** Decreto Federal (2021)

**Impacto AAM:** ALTA

**Descrição:** Regulamenta as condições de uso do espaço aéreo por aeronaves não-tripuladas (RPAS/drones) no Brasil, definindo regimes de voo, restrições de altitude e área, e responsabilidades de operadores.

**Lacunas:**

- Voltado primariamente a drones de pequeno porte (peso regulado em kg, não em tons)
- Não abrange aeronaves tripuladas eVTOL nem operações comerciais regulares de AAM





- Não contempla sistema UTM (Unmanned Traffic Management) integrado
- Restrições de altitude e área definidas para RPAS são inadequadas para operações AAM de passageiros

**Urgência:** ALTA (para revisão/complementação)

**Recomendação:** Emendas ao Decreto 10.854/2021 ou norma complementar específica para AAM (eVTOL tripulado) com características operacionais distintas de drones.

#### 4.1.4 Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil (RBACs)

**RBAC-E94** (Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas): Voltado a drones; não contempla eVTOLs tripulados.

**RBAC 91** (Regras Gerais de Voo): Aplicável por analogia a eVTOLs, mas necessita adaptações para operações intraurbanas.

**RBAC 139** (Certificação de Aeródromos): Define aeródromo e seus requisitos, mas não possui categoria específica para vertiportos urbanos em edifícios.

**RBAC 135** (Operações de Transporte Aéreo Não-Regular): Potencialmente aplicável a táxis aéreos eVTOL; necessita adaptação para alta frequência e baixa altitude.

**Urgência:** ALTA

**Recomendação:** Edição de RBAC-AAM específico consolidando requisitos de certificação, operação e aprovação de infraestrutura para AAM.

#### 4.1.5 Normas do DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo)

**ICA 100-40** (Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas): Define procedimentos para RPAS.

**MCA 100-20** (Manual de Gerenciamento do Espaço Aéreo): Define estrutura de espaço aéreo nacional.

**PCA 351-7/2024** (Concepção Operacional AAM — DECEA): Documento DECEA de 2024 que fornece Framework operacional para AAM no Brasil.





**Sistema SIRIUS:** Embrião de UTM brasileiro para drones; ainda limitado a pequeno porte.

**Urgência:** ALTA

**Recomendação:** Desenvolvimento de Framework regulatório integrado para UTM/U-space urbano entre ANAC, DECEA e Municípios, com especificação técnica, governança compartilhada e pilotos em 3+ cidades.

## 4.2 BLOCO B — Planejamento Urbano e Uso do Solo

### 4.2.1 *Estatuto da Cidade (Lei 10.257/2001)*

**Tipo:** Lei Ordinária Federal (2001)

**Impacto AAM:** ALTA

**Descrição:** Diploma central do direito urbanístico brasileiro. Estabelece diretrizes gerais de política urbana e define instrumentos de planejamento urbano, uso e ocupação do solo, parcelamento e gestão democrática da cidade.

#### **Instrumentos Relevantes para AAM:**

- **Plano Diretor:** Instrumento básico de política urbana; define diretrizes, objetivos e estratégias do desenvolvimento urbano
- **Zoneamento:** Define categorias de uso solo (residencial, comercial, industrial, etc.) e parâmetros construtivos
- **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV):** Avalia impactos de empreendimentos sobre vizinhança
- **Operações Urbanas Consorciadas (OUC):** Parceria público-privada para transformação urbana
- **Transferência do Direito de Construir (TDC):** Instrumento de gestão fundiária

#### **Lacunas Críticas:**

- Ausência de qualquer menção à dimensão aérea, aeronaves de baixa altitude ou infraestruturas AAM/vertiportos





- Estudo de Impacto de Vizinhança não possui metodologia adaptada a impactos acústicos e de segurança de operações aéreas urbanas
- Não há previsão de categoria de uso solo ou zoneamento específico para vertiportos
- Ausência de instrumento de proteção de corredores aéreos urbanos (ex: Zona de Proteção de Operações Aéreas Urbanas)

**Urgência:** ALTA

**Recomendação:** (1) Lei Complementar Federal instituindo “Vertiporto” como categoria específica de uso solo urbano, (2) Metodologia específica de EIV para AAM, (3) Parâmetros urbanísticos mínimos nacionais (recuos, gabaritos de proteção acústica, exigência de EIV).

## 4.3 BLOCO C — Mobilidade Urbana (CRÍTICO)

### 4.3.1 *Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012) — LACUNA ESTRUTURAL*

**Tipo:** Lei Ordinária Federal (2012)

**Impacto AAM:** ALTÍSSIMA (CRÍTICA)

**Descrição:** Lei que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, define princípios, diretrizes e objetivos da política de mobilidade urbana, e disciplina os Planos de Mobilidade Urbana (PlanMobs) municipais obrigatórios para cidades com mais de 20.000 habitantes.

#### **Lacunas ESTRUTURAIS — Causa-Raiz Crítica:**

A PNMU define “mobilidade urbana” (art. 4º, II) como “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”. Porém, ao detalhar os componentes, a lei refere-se **exclusivamente** a modais terrestres e aquaviários:

“Art. 4º Para os fins desta Lei, considera-se:

II – mobilidade urbana: condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano;

III – transporte urbano: serviço prestado mediante a utilização de veículos em via pública de uso comum;





IV – transporte motorizado: aquele que utiliza veículos automotores;  
V – transporte não motorizado: aquele realizado por meio de bicicletas, patinetes ou similares.”

### Consequências Cascata:

1. A dimensão aérea está completamente **ausente** da PNMU
2. Conceito de “transporte urbano” refere-se apenas a modais terrestres (ônibus, metrô, VLT, BRT) e aquaviários
3. Planos de Mobilidade Urbana (PlanMobs) municipais obrigatórios (>20k hab) **não contemplam AAM**
4. Integração multimodal prevista na PNMU não inclui transporte aéreo
5. **Nenhum dos 5.500+ PlanMobs existentes no Brasil inclui AAM**

**Impacto de Não-Atualização:** Se a PNMU não for alterada, AAM permanecerá normativa e operacionalmente **invisível** para a maioria dos municípios brasileiros durante os próximos 10+ anos. Operadores privados enfrentarão vácuo regulatório municipal.

**Urgência: ALTA (CRÍTICA)**

### Recomendação — Projeto de Lei de Emenda à PNMU:

**Art. 4-A:** “Considera-se dimensão aérea da mobilidade urbana as operações de transporte aéreo de passageiros e cargas em baixa altitude (abaixo de 3.000 pés AMSL) utilizando aeronaves de propulsão elétrica ou híbrida com capacidade de decolagem e pouso vertical ou de curta distância de pista (eVTOL/eSTOL).”

**Art. 5-A:** “Os Planos de Mobilidade Urbana (PlanMobs) de municípios com população superior a 100.000 habitantes deverão incorporar, obrigatoriamente, a dimensão aérea da mobilidade urbana, incluindo análise de demanda potencial, mapeamento de locações de vertiportos estratégicas e integração com modais terrestres.”





**Art. 5-B:** “O prazo para adequação de PlanMobs existentes será de 24 meses a contar da data de publicação desta lei.”

**Art. 5-C:** “Será instituído fundo federal para financiar adaptações de infraestrutura e capacitação de municípios visando à integração de AAM aos PlanMobs.”

**Prazo Proposto:** - 12 meses: discussão técnica em Ministério das Cidades, SAC, ANAC  
 - 18 meses: tramitação legislativa no Congresso Nacional - Total: 30 meses até sanção presidencial

**Impacto de Aprovação:** Reformar a PNMU seria a “alavanca institucional” que força incorporação de AAM em 5.500+ municípios em período de 36 meses.

#### 4.4 BLOCO D — Meio Ambiente, Ruído e Clima

##### 4.4.1 Resolução CONAMA sobre Poluição Sonora (001/1990 e 002/1990)

**Tipo:** Resoluções do CONAMA

**Data:** 8 de março de 1990

**Impacto AAM:** ALTA

**Descrição:** Define critérios de avaliação e controle de poluição sonora no Brasil, estabelecendo limites de emissão de ruídos por tipo de zona urbana (residencial, comercial, industrial, etc.).

**Tabela de Limites de Ruído Existentes:**

Tipo de Zona	Diurno (dB)	Noturno (dB)
Residencial	55	50
Comercial	60	55
Industrial	70	60

**Lacunas Críticas:**

- Resoluções foram elaboradas em 1990 (pré-eVTOL) e não contemplam aeronaves elétricas
- Espectro sonoro de rotores elétricos de eVTOL é fundamentalmente distinto de helicópteros convencionais (frequências mais altas, ruído menos pulsante)





- Parâmetros acústicos atuais (medição em dB(A) linear) podem ser inadequados para caracterizar ruído de eVTOLs
- Nenhuma previsão de períodos de silêncio obrigatório ou restrições operacionais por zona urbana sensível (escolas, hospitais)

**Urgência: ALTA**

**Recomendação:** (1) Resolução CONAMA-AAM complementar especificando limites de ruído eVTOL urbano (proposta preliminar: 75 dB(A) @ 500 pés acima do solo), (2) Norma Técnica ABNT específica para medição e caracterização de ruído eVTOL em ambiente urbano, (3) Período operacional restrito (ex: operações entre 06:00 e 22:00h em zonas residenciais).

## 4.5 BLOCO E — Infraestrutura, Construção e Segurança

### 4.5.1 Normas de Proteção Contra Incêndio em Instalações de Carregamento de Baterias de Lítio

**Tipo:** ABNT, Corpos de Bombeiros (Normas Técnicas)

**Impacto AAM: ALTÍSSIMA** (Lacuna Crítica Não Abordada)

**Descrição:** Conjunto de normas que definem requisitos de proteção contra incêndio em edificações. Atualmente, inexistente norma específica para proteção contra incêndio em instalações de carregamento de baterias de lítio de alta capacidade (50–100 kWh) como as que serão utilizadas em eVTOLs.

**Lacunas Críticas:**

- **Ausência Total de Norma:** Não existe norma ABNT ou instruções técnicas de Bombeiros específicas para proteção contra incêndio em instalações de carregamento rápido de baterias lítio de alta capacidade
- **IT-18 CBPMESP Inadequada:** A Instrução Técnica n. 18 do Corpo de Bombeiros de SP (sobre Heliportos) não contempla os riscos específicos de baterias lítio de eVTOLs, pois foi elaborada quando heliportos funcionavam com combustíveis fósseis
- **Risco de Thermal Runaway:** Baterias lítio em repouso ou carregamento podem sofrer reação em cadeia térmica (Thermal Runaway) resultando em incêndio





descontrolado

- **Inadequação de Sistemas de Supressão:** Sistemas de supressão convencionais (espuma, água, pó químico) podem ser ineficazes ou contraproducentes em incêndios de bateria lítio
- **Infraestrutura Elétrica:** Vertiportos demandarão sistemas de distribuição elétrica de alta potência (varios MW) para carregamento rápido, com riscos próprios

**Urgência:** ALTA

**Recomendação:** (1) Instrução Técnica Específica (IT-19 ou IT-AAM) do Corpo de Bombeiros em articulação nacional, (2) Norma Técnica ABNT (NBR-Baterias-Lítio-Aviação) com testes de incêndio in loco em baterias de escala real (50–100 kWh), (3) Requisitos de separação física, sistemas de detecção, supressão e procedimentos de resposta a emergências em vertiportos.

**Pesquisa Necessária:** Teste experimental de incêndio de bateria lítio de 50–100 kWh com diferentes sistemas de supressão (espuma, água, pó seco, supressão imergida, etc.). Orçamento estimado: R\$ 150–300k.

## 4.6 BLOCO F — Direitos Fundamentais, Privacidade e Proteção de Dados

### 4.6.1 *Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018)*

**Tipo:** Lei Ordinária Federal (2018)

**Impacto AAM:** ALTA

**Descrição:** Institui regime jurídico para tratamento de dados pessoais, incluindo nos meios digitais, por pessoa natural ou jurídica de direito público ou privado.

**Situação no Contexto de AAM:** Operações de eVTOLs com câmeras embarcadas, sensores de proximidade e sistemas UTM (Unmanned Traffic Management) coletarão massivamente dados de imagem e localização de pessoas, veículos e instalações urbanas. Todo esse fluxo de dados é sujeito à LGPD.

**Lacunas Críticas:**





- **Ausência de Regulamentação Específica:** A ANPD (Autoridade Nacional de Proteção de Dados) não possui regulamentação específica para coleta de dados por aeronaves civis
- **Perímetro de Privacidade Indefinido:** Não está claro em lei qual perímetro (em quilômetros ou metros) ao redor de uma residência ou edifício sensível (hospital, prisão, base militar) constitui zona de privacidade onde coleta de imagens é proibida
- **Responsabilidade de Controlador Indefinida:** Não está claro se a responsabilidade de proteção de dados é do Operador AAM, da Municipalidade, do Governo Federal ou compartilhada
- **Conflito Normativo Não Resolvido:** Coleta de dados para “segurança operacional” (necessária para UTM) vs. Privacidade individual (LGPD) não está harmonizada em lei
- **Retenção de Dados:** Não há especificação de período máximo de retenção de dados de posição coletados por UTM

**Urgência:** ALTA

**Recomendação:** Instrução Normativa Conjunta ANPD/ANAC definindo:

1. **Perímetro de Privacidade:** Zona de 500 metros de raio ao redor de residências em zonas residenciais; 200 metros em zonas comerciais
2. **Anonimização Obrigatória:** Dados de posição em UTM devem ser transmitidos em formato anonimizado (sem identificação de passageiro ou operador)
3. **Período Máximo de Retenção:** Dados brutos de UTM podem ser retidos por no máximo 90 dias; dados agregados por 1 ano
4. **Restrições a Câmeras Embarcadas:** Câmeras que capturem imagens de faces ou placas de veículos demandam consentimento explícito (modelo opt-in) e notificação visual (ex: aviso em edifícios)
5. **Responsabilidade Compartilhada:** Operador AAM é responsável por conformidade LGPD; Município pode requerer conformidade como condição de aprovação de vertiporto





## **Parte III**

# **Análise Crítica e Diagnóstico**





## 5 Diagnóstico Profundo das Nove Lacunas Normativas

### 5.1 Lacuna 1: Definição Jurídica de eVTOL e AAM no Ordenamento Brasileiro

#### 5.1.1 Descrição do Problema

Esta é a lacuna mais fundamental e de maior impacto estrutural. O Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei 7.565/1986) define “aeronave” de forma genérica no art. 106:

“Art. 106: Aeronave é todo aparelho manobrável em voo, que possa sustentar-se e circular no espaço aéreo, mediante reações aerodinâmicas, apto a transportar pessoas ou coisas.”

Esta definição, em tese, abrangeria eVTOLs. Porém, a **ausência de uma categoria jurídica específica** cria ambiguidades regulatórias críticas:

#### 5.1.2 Ambiguidades Decorrentes

1. **Regime de Certificação Ambíguo:** Qual norma técnica se aplica a eVTOL? RBAC 135 (operações não-regulares)? RBAC 91 (regras gerais)? Ou por analogia ao regime de drones (RBAC-E94)?
2. **Licenciamento de Operadores Indefinido:** Requer brevê como piloto de avião? Certificado como operador de drone? Nova categoria?
3. **Seguros Obrigatórios Incertos:** Qual cobertura é obrigatória? Responsabilidade civil por danos a terceiros em terra? Seguro de carga?
4. **Responsabilidade Civil Vaga:** CBA arts. 269–290 definem responsabilidade de operador em voo (ex: dano a propriedade em terra, perda de vida). São adequados a eVTOL em operação intraurbana? Não estão claros.
5. **Transição de Helicópteros para eVTOL:** Operadores de helicóptero precisam de clareza se podem transicionar para eVTOL mantendo licenças existentes ou necessitam nova certificação.





### 5.1.3 Comparativa Internacional

#### 5.1.3.1 FAA (Estados Unidos)

Em 2023, a FAA criou a categoria jurídica de “Powered-Lift Aircraft” (AC 90-142) especificamente para eVTOLs. Esta categoria estabelece um regime **híbrido** entre aeroplanos (que decolam com pista) e helicópteros (que decolam verticalmente), adaptado às características operacionais de eVTOLs.

#### 5.1.3.2 EASA (União Europeia)

A EASA editou em 2022 o regulamento europeu específico “CS-SC-VTOL-01” criando os parâmetros de certificação para aeronaves VTOL da categoria especial. É processo regulatório mais robusto que FAA, com rigor europeu.

#### 5.1.3.3 Brasil

Carece de instrumento equivalente. ANAC não possui resolução específica para definição jurídica de eVTOL.

### 5.1.4 Impacto de Não-Resolução

Se a definição jurídica de eVTOL não for clarificada em lei ou regulamentação infra-legal, operadores enfrentarão:

- Incerteza jurídica sobre conformidade regulatória (risco de execução regulatória retroativa)
- Dificuldade para obter financiamento privado (investidores exigem clareza legal)
- Custos de conformidade mais elevados (múltiplas interpretações de reguladores)
- Migração de investimento para jurisdições com marcos claros (EUA, UE, China)

### 5.1.5 Proposta de Solução





#### 5.1.5.1 Curto Prazo (6 meses)

**Resolução ANAC** criando definição jurídica de eVTOL no contexto de AAM, com requisitos mínimos de certificação, procedimentos expeditos de aprovação (target: 30 dias), e indicações de harmonização com DECEA.

#### 5.1.5.2 Médio Prazo (24–36 meses)

**Emenda ao Código Brasileiro de Aeronáutica** (art. 106-A) inserindo categoria jurídica específica de eVTOL/AAM no próprio CBA, com força de lei.

## 5.2 Lacuna 2: Vertiportos como Categoria de Uso do Solo Urbano

### 5.2.1 Descrição do Problema

A ausência de uma categoria jurídica específica de uso do solo para vertiportos nos planos diretores e leis de zoneamento municipais representa a **principal barreira urbanística** ao desenvolvimento de AAM no Brasil.

Atualmente, um empreendedor que deseje implantar um vertiporto urbano não encontra categoria de uso expressamente prevista. Seria classificado, por analogia, como:

- “Heliponto” (por similaridade técnica)
- “Equipamento de infraestrutura de transportes” (por função)
- “Uso misto” (por variedade de atividades)

Cada classificação submete o projeto a regimes municipais **heterogêneos, discricionários e frequentemente desfavoráveis** ao desenvolvimento AAM.

### 5.2.2 Consequências

1. **Custos de Transação Elevados:** Projeto precisa de reformulações múltiplas para se adequar a interpretações municipais variáveis.
2. **Insegurança Jurídica:** Aprovação municipal pode ser revertida via ação judicial de vizinhos ou grupos ambientais citando ilegalidade de uso solo.





3. **Tempo de Aprovação Imprevisível:** Alguns municípios podem aprovar em 90 dias; outros em 2+ anos (se aprovarem).
4. **Inibição de Investimento Privado:** Empreendedores evitam municipalidades sem marco claro para vertiportos, migrando para outras jurisdições.

### 5.2.3 *Dados Empíricos*

No levantamento v2.0 deste inventário, analisaram-se 47 planos diretores e leis de zoneamento de municípios brasileiros. Resultado: **NENHUM contempla vertiporto como categoria específica de uso solo.**

As menções a “heliponto” existem em algumas legislações (ex: Lei 15.723/2013 em São Paulo), mas são:

- Genéricas (não distinguem helicópteros de eVTOL)
- Restritivas (frequentemente confinam helipontos a áreas isoladas ou industriais)
- Desatualizadas (elaboradas décadas atrás, sem antecipação de AAM)

### 5.2.4 *Proposta de Solução*

#### 5.2.4.1 *Lei Complementar Federal Específica*

Recomenda-se Lei Complementar ao Estatuto da Cidade instituindo “Vertiporto” como categoria de uso solo especial, com:

**Art. 1º:** “Vertiporto é infraestrutura de pouso, decolagem, recarga, manutenção e embarque/desembarque de aeronaves de decolagem e pouso vertical (eVTOL/eSTOL), devendo ser considerado equipamento urbano de mobilidade aérea.”

**Art. 2º:** “Vertiportos podem ser implantados em:”

1. Coberturas de edifícios em zona comercial, mista ou uso especial (desde que atenda critérios acústicos)





2. Áreas institucionais de uso público (parques, terminais de transportes)
3. Zonas industriais e portuárias
4. Concessões de vias e espaços públicos

**Art. 3º:** “Município deverá, dentro de 24 meses, adequar seu Plano Diretor e Lei de Zoneamento para incluir vertiporto como categoria específica, observando parâmetros mínimos nacionais.”

**Art. 4º:** “Parâmetros Urbanísticos Mínimos Nacionais:”

- Afastamento mínimo: 100 metros de escolas, hospitais, asilos
- Limite de ruído: 75 dB(A) @ 500 pés de altitude
- Horário operacional: 06:00 – 22:00h em zonas residenciais
- Exigência de Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) específico para AAM
- Obrigatoriedade de Seguro de Responsabilidade Civil mínimo

**Art. 5º:** “Procedimento de Aprovação Integrado:”

- Aprovação municipal (Prefeitura + Corpo de Bombeiros): 60 dias
- Aprovação federal (ANAC + DECEA): 60 dias
- Total: até 120 dias para implementação

### 5.2.5 *Impacto Estimado*

Aprovação desta Lei Complementar poderia resultar em:

- 100+ novos vertiportos aprovados nos primeiros 3 anos
- R\$ 5–10 bilhões em investimento privado
- 5.000–10.000 empregos diretos

## 5.3 **Lacuna 3: Integração AAM à PNMU (Analisada Profundamente Acima)**

Não repetir aqui; ver Seção anterior sobre PNMU.





## 5.4 Lacunas 4–9: Síntese (Expandidas nos Apêndices)

As lacunas 4 a 9 seguem similar padrão de análise: - Lacuna 4: UTM/U-Space Framework - Lacuna 5: Ruído eVTOL (já detalhado acima) - Lacuna 6: Privacidade/LGPD (já detalhado acima) - Lacuna 7: Responsabilidade Civil e Seguros - Lacuna 8: Acessibilidade Universal em Vertiportos - Lacuna 9: Integração Metropolitana (Lei 13.089/2015)

Análise detalhada de cada lacuna encontra-se nos Apêndices deste relatório.





## 6 Mapeamento de Stakeholders e Conflitos Normativos

### 6.1 Governo Federal

#### 6.1.1 ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil)

**Interesse:** Regulação clara de AAM, autoridade incontestada sobre certificação de aeronaves e operadores. **Conflitos Potenciais:** Com Municípios (aprovação vertiportos), com DECEA (espaço aéreo urbano), com ANPD (privacidade). **Posição Esperada:** Favorável a marco claro, desde que centralizado em ANAC.

#### 6.1.2 DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo)

**Interesse:** Controle do espaço aéreo urbano de baixa altitude, integração de UTM ao sistema convencional. **Conflitos:** Com Municípios (zoneamento aéreo), com ANAC (demarcação de responsabilidades). **Posição Esperada:** Favorável a framework integrado, mas com ênfase em competência federal.

#### 6.1.3 SAC (Secretaria de Aviação Civil)

**Interesse:** Política pública para AAM, posicionamento Brasil como líder regional, atração de investimento Eve Air Mobility. **Conflitos:** Potencial com Municípios grandes (SP, RJ) que podem resistir a normas federais. **Posição Esperada:** Altamente favorável, proponente de legislação.

#### 6.1.4 ANPD (Autoridade Nacional de Proteção de Dados)

**Interesse:** Conformidade com LGPD em coleta de dados por aeronaves AAM. **Conflitos:** Com ANAC/DECEA (segurança operacional vs. privacidade), com Municípios (necessidade de vigilância). **Posição Esperada:** Favorável a regulamentação clara, cautelosa quanto a privacidade.





### 6.1.5 IBAMA / Órgãos Ambientais

**Interesse:** Impacto ambiental de operações AAM (ruído, emissões, fauna). **Conflitos:** Potencial com operadores (restrições ambientais podem aumentar custos). **Posição Esperada:** Favorável a regulação ambiental robusta, não necessariamente bloqueante.

## 6.2 Nível Estadual e Municipal

### 6.2.1 Secretarias Municipais de Planejamento Urbano

**Interesse:** Integração AAM ao Plano Diretor, aproveitamento econômico do potencial AAM. **Conflitos:** Com comunidades vizinhas (ruído), com poder local estabelecido (heliportos existentes). **Posição Esperada:** Variável (SP, RJ positivos; cidades menores cautelosas).

### 6.2.2 Corpos de Bombeiros Estaduais

**Interesse:** Segurança contra incêndio em vertiportos, especialmente carregamento de baterias lítio. **Conflitos:** Com operadores (custos de conformidade). **Posição Esperada:** Favorável a normas técnicas claras (atualmente inexistem).

## 6.3 Setor Privado

### 6.3.1 Eve Air Mobility (Embraer)

**Interesse:** Marcos regulatórios claros no Brasil; mercado potencial de 20+ cidades. **Posição Esperada:** Altamente favorável, fornecedor de dados técnicos para reguladores.

### 6.3.2 Operadores de Helicóptero em Transição

**Interesse:** Regulação que permita transição de frotas existentes para eVTOL. **Conflitos:** Com novos operadores AAM que não têm herança de helicóptero. **Posição Esperada:** Favorável, com cláusulas de transição.





### 6.3.3 Seguradoras (SUSEP)

**Interesse:** Produtos de seguro para AAM (responsabilidade civil, cargo, hull). **Conflitos:** Com operadores sobre custos de prêmio. **Posição Esperada:** Aguardando dados de sinistralidade; inicialmente cautelosas.

## 6.4 Sociedade Civil

### 6.4.1 ONGs Ambientais

**Interesse:** Minimização de impacto ambiental (ruído, fauna, emissões). **Posição Esperada:** Cautelosas, exigindo rigor ambiental.

### 6.4.2 Associações de Moradores

**Interesse:** Proteção contra ruído e privacidade (câmeras). **Posição Esperada:** Potencialmente opositoristas em áreas residenciais.

### 6.4.3 Associações de Pessoas com Deficiência

**Interesse:** Acessibilidade universal em vertiportos e aeronaves. **Posição Esperada:** Favorável a normas de acessibilidade.





## **Parte IV**

# **Recomendações Estruturadas e Roadmap de Implementação**





## 7 Quinze Ações Recomendadas em Três Níveis de Prioridade

### 7.1 PRIORIDADE ALTA — Implementação em 0–18 meses

As ações deste nível são críticas para viabilizar desenvolvimento de AAM no Brasil. Requerem envolvimento de nível executivo (Ministro, Diretor ANAC) e orçamento significativo.

#### 7.1.1 Ação 1: Resolução ANAC — Definição Jurídica de eVTOL e Vertipor- tos

<b>Responsável Primário</b>	ANAC (Diretoria de Operações)
<b>Co-Responsáveis</b>	DECEA, ABNT, Corpos de Bombeiros
<b>Prazo Proposto</b>	6 meses (1º semestre 2026) (1) Grupos de Trabalho (mês 0–2)
<b>Etapas</b>	(2) Minuta Resolução (mês 2–4) (3) Consulta Pública (mês 4–5) (4) Publicação (mês 6)

#### Conteúdo Mínimo:

- Definição jurídica de eVTOL (diferenciando de RPAS/drones)
- Definição de vertiporto urbano vs. rural
- Requisitos mínimos de certificação de aeronave eVTOL
- Especificação técnica de vertiportos (layouts, equipamentos mínimos)
- Procedimento expedito de aprovação de vertiporto (target: 30 dias ANAC)
- Indicação de harmonização com DECEA para espaço aéreo
- Sandbox expandido: autorização de 3+ cidades para operações piloto com flexibilizações temporárias

#### Pesquisa Necessária:





- Teste de ruído eVTOL in situ (R\$ 100–150k)
- Benchmarking FAA/EASA (R\$ 50–75k)

**Orçamento Estimado:** R\$ 200–300k

**Indicadores de Sucesso:**

- Resolução publicada no DOU
- ≥3 vertiportos aprovados pela ANAC em 12 meses
- ≥2 operadores AAM licenciados em 12 meses
- Sandbox operacional em ≥1 cidade

### 7.1.2 Ação 2: Projeto de Lei — Emenda à PNMU (Incorporação Dimensão Aérea)

<b>Responsável Primário</b>	SAC + Ministério das Cidades
<b>Co-Responsáveis</b>	ANAC, Municípios piloto (SP, RJ)
<b>Prazo Total</b>	30 meses (12 discussão + 18 legislativo)

**Cronograma Detalhado:**

1. Meses 1–3 (Q1 2026): Grupos de Trabalho, consolidação de propostas
2. Meses 4–6 (Q2 2026): Discussão técnica com Congresso Nacional
3. Meses 7–12 (Q3-Q4 2026): Redação PL definitiva
4. Meses 13–30 (2027): Tramitação legislativa (apresentação, comissões, plenário)

**Redação Proposta (Resumida):**

**Art. 4-A** (PNMU): “Dimensão aérea da mobilidade urbana compreende operações de transporte aéreo de passageiros e cargas em baixa altitude (<3.000 pés AMSL) utilizando eVTOL/eSTOL.”

**Art. 5-A:** “PlanMobs de municípios com >100k hab devem incorporar dimensão aérea, incluindo demanda potencial, mapeamento de locações





vertiportos, integração modal.”

**Art. 5-B:** “Prazo para adequação: 24 meses pós-sanção.”

**Impacto Cascata:** Reforma de 5.500+ PlanMobs municipais em período de 36 meses, transformando AAM de invisível para institucionalizado em planejamento urbano federal.

**Orçamento Estimado:** R\$ 150–250k

### 7.1.3 Ação 3: Portaria Conjunta ANAC-DECEA — Framework UTM/U-Space

**Responsáveis** ANAC + DECEA

**Prazo** 9–12 meses

#### Conteúdo:

- Definição de espaço aéreo urbano de baixa altitude (volumes AGL, horários)
- Criação de Comitê Gestor Tripartite (Federal, Estadual, Municipal)
- Especificação técnica de UTM (requisitos de interface com sistemas municipais)
- Designação de 3 cidades piloto para pilotos (RMSP, RMRJ, RMBH)
- Cronograma de implementação (2026–2027 pilotos; 2028+ expansão)

**Orçamento Estimado:** R\$ 500k–1M

**Métrica de Sucesso:** Framework publicado e operável em  $\geq 1$  cidade em 24 meses.

### 7.1.4 Ação 4: Resolução CONAMA + Norma ABNT — Ruído eVTOL Urbano

**Responsáveis** CONAMA/IBAMA + ABNT

**Prazo** 12–18 meses

#### Conteúdo:





- Limites de dB(A) para eVTOL urbano (proposta: 75 dB @ 500 pés)
- Períodos operacionais (ex: 06:00–22:00h em zonas residenciais)
- Metodologia avaliação acústica (EIA/RIMA-AAM)
- Norma ABNT NBR-Ruído-eVTOL

**Pesquisa Necessária:** Teste de ruído eVTOL in situ com diferentes modelos de aeronaves. Orçamento: R\$ 100–200k

**Orçamento Estimado:** R\$ 300–400k

### 7.1.5 Ação 5: Atualização IT-18 CBPMESP — Proteção Incêndio Baterias Lítio

**Responsáveis** Corpo de Bombeiros SP + Sistema Nacional CBFOGO

**Prazo** 6–12 meses

#### **Conteúdo:**

- Requisitos específicos para carregamento rápido bateria lítio (50–100 kWh)
- Sistemas de detecção e supressão (espuma? água? seco?)
- Protocolos de resposta emergência (evacuação, contenção)
- Integração com normas ABNT de proteção contra incêndio

**Pesquisa Necessária:** Teste experimental de incêndio de bateria lítio de escala real (50–100 kWh) com diferentes sistemas de supressão. Orçamento: R\$ 150–300k

**Orçamento Estimado:** R\$ 250–350k

## 7.2 PRIORIDADE MÉDIA — Implementação em 18–36 meses

### 7.2.1 Ação 6: Emenda ao CBA — Capítulo II-A sobre AAM

Prazo: 24 meses (redação técnica + discussão jurídica) + 24–36 meses (legislativo) = 48–60 meses total.





Conteúdo: Definições eVTOL, vertiporto, responsabilidade civil baixa altitude, zonas restritas urbanas, competências municipais em zonas de sobreposição.

### *7.2.2 Ação 7: Lei Complementar Federal — Vertiporto como Uso Solo*

Prazo: 12 meses (redação) + 18 meses (legislativo) = 30 meses.

Conteúdo: Categoria específica vertiporto; parâmetros urbanísticos mínimos nacionais (afastamentos, ruído, horários operacionais); procedimento de aprovação integrado (60 dias municipal + 60 dias federal).

### *7.2.3 Ação 8: Instrução Normativa ANPD/ANAC — Privacidade e Coleta de Dados*

Prazo: 18 meses

Conteúdo: Perímetro de privacidade; anonimização obrigatória em UTM; período retenção dados; restrições câmeras embarcadas.

### *7.2.4 Ação 9–15: Outras Ações*

Incluindo: Resolução SUSEP (seguros AAM), Guia Federal para PlanMobs-AAM, Normas ABNT complementares, Estudos de viabilidade econômica, Lei Metropolitana AAM, PNMC atualizada.





## 8 Roadmap Regulatório Integrado — 48 Meses

Ação	Q1'26	Q2'26	Q3'26	Q4'26	Q1'27	Q2'27	Q3'27	Q4'27	2028
1. ANAC Res.	Prep	Prep	Cons	☒	Op	Op	Op	Op	Op
2. PL PNMU	Init	Disc	Disc	Disc	Disc	Subm	Vot	☒	Impl
3. Port. DECEA	Init	Prep	Prep	☒	Op	Op	Pilot	Pilot	Expan
4. CONAMA Ruído	Init	Prep	Cons	☒					
5. IT Bombeiros			Init	Prep	Prep	☒	Op	Op	
Sandbox			Prep	Exec	Exec	Exec	Op	Op	Op
Lei Compl.				Init	Disc	Prep	Subm	Vot	

Legenda: *Prep* = Preparação; *Disc* = Discussão; *Cons* = Consulta Pública; *Init* = Iniciação; *Exec* = Execução; *Op* = Operacional; *Pilot* = Piloto; *Subm* = Submissão Legislativa; *Vot* = Votação; *Impl* = Implementação; ☒ = Concluído.





## 9 Indicadores de Progresso (KPIs) e Estrutura de Governança

### 9.1 KPIs Normativos

- **Número de Resoluções/Leis publicadas:** Target 10+ em 48 meses
- **Número de Vertiportos aprovados federalmente:** Target 5+ em 48 meses
- **Número de Operadores AAM licenciados:** Target 3+ em 36 meses
- **Percentual de PlanMobs-AAM implementados:** Target 50% de municípios >100k em 36 meses
- **Número de localidades com UTM operacional:** Target 1 em 24 meses; 5 em 48 meses
- **Conformidade municipal:** Target 100% de cidades >100k com zoneamento AAM em 36 meses

### 9.2 KPIs Econômicos

- **Investimento privado AAM:** Target R\$ 5–10 bilhões em 5 anos
- **Empregos criados:** Target 5.000–10.000 empregos diretos em 5 anos
- **Crescimento mercado passageiros:** Target 1.000+ pass-km/mês em 5 anos
- **Receita tributária municipal:** Estimada em R\$ 50–100M anuais em steady-state

### 9.3 KPIs de Sustentabilidade

- **Redução de emissões CO<sub>2</sub>:** Target 100.000+ ton CO<sub>2</sub>-eq evitadas em 5 anos
- **Redução de nível de ruído urbano:** Target -2 dB(A) em zonas com vertiportos
- **Taxa de incidentes/acidentes:** Target <0,1 acidentes por 10.000 operações
- **Conformidade ambiental:** 100% de vertiportos com EIA aprovado





## 9.4 Estrutura de Governança

### 9.4.1 *Comitê Executivo Federal*

Ministério da Infraestrutura (coordenação) + SAC + ANAC + DECEA + ANPD. Reuniões mensais. Responsável por definições estratégicas e resolução de conflitos interministeriais.

### 9.4.2 *Grupo Técnico de Trabalho*

ANAC + DECEA + SAC + ABNT + Representante de Municípios Piloto. Reuniões quinzenais. Responsável por desenho de normas técnicas e coordenação operacional.

### 9.4.3 *Fórum de Stakeholders*

Reunião semestral com Setor Privado (Eve Air, operadores), Sociedade Civil, Academia. Transparência regulatória.





## A Glossário Expandido (Seleção)

**Advanced Air Mobility (AAM)** Transporte aéreo de passageiros e cargas em baixa altitude usando aeronaves elétricas/híbridas.

**eVTOL** *Electric Vertical Take-Off and Landing*. Aeronave elétrica de decolagem e pouso vertical.

**eSTOL** *Electric Short Take-Off and Landing*. Aeronave elétrica de decolagem e pouso de curta distância de pista.

**Vertiporto** Infraestrutura de pouso, decolagem, recarga, manutenção e embarque de eVTOLs.

**UTM** *Unmanned Traffic Management*. Sistema de gerenciamento de tráfego para baixa altitude.

**U-Space** Termo europeu para UTM. Espaço aéreo gerenciado digitalmente.

**Corredor Aéreo Urbano** Rota preferencial de tráfego aéreo em baixa altitude sobre área urbana.

**RBAC** Regulamento Brasileiro de Aviação Civil. Norma técnica infralegal ANAC.

**EIV** Estudo de Impacto de Vizinhança. Instrumento de avaliação de impactos urbanos.

**PNMU** Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012).

**PlanMob** Plano de Mobilidade Urbana Municipal (obrigatório para >20k hab).

**CBA** Código Brasileiro de Aeronáutica (Lei 7.565/1986).

**LGPD** Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018).

**Sandbox Regulatório** Espaço de teste controlado para inovação com flexibilizações temporárias.





## B Referências Bibliográficas Seleccionadas

### B.1 Legislação Federal Brasileira (v2.0–v2.1)

1. Brasil. Lei Federal n. 7.565/1986 (Código Brasileiro de Aeronáutica).
2. Brasil. Lei Federal n. 10.257/2001 (Estatuto da Cidade).
3. Brasil. Lei Federal n. 11.182/2005 (Lei da ANAC).
4. Brasil. Lei Federal n. 12.587/2012 (PNMU).
5. Brasil. Lei Federal n. 13.089/2015 (Estatuto da Metrópole).
6. Brasil. Lei Federal n. 13.709/2018 (LGPD).
7. Brasil. Decreto n. 10.854/2021 (RPAS).
8. Brasil. Lei n. 15.190/2025 (Licenciamento Ambiental SP).
9. Brasil. Lei n. 16.402/2016 (Zoneamento SP).
10. Brasil. Lei n. 17.975/2023 (Revisão PDE SP).
11. Brasil. Lei Complementar n. 270/2024 (PD RJ).

### B.2 Regulamentos e Normas Técnicas

1. ANAC. RBAC 91 — Regras Gerais de Voo.
2. ANAC. RBAC-E94 — Sistemas de Aeronaves Não-Tripuladas.
3. ANAC. RBAC 139 — Certifica o de Aeródromos.
4. ANAC. Portaria 957/2015 — Helipontos.
5. DECEA. ICA 100-40 — RPAS.
6. DECEA. MCA 100-20 — Gerenciamento Espaço Aéreo.
7. DECEA. PCA 351-7/2024 — Concep o Operacional AAM.





8. CONAMA. Resolução 001/1990 — Poluição Sonora.
9. CONAMA. Resolução 002/1990 — Poluição Sonora (complementar).
10. ABNT. NBR 9050:2020 — Acessibilidade.
11. ABNT. NBR ISO 140 (série) — Acústica.

### B.3 Referências Internacionais

1. FAA. AC 90-142 — Powered-Lift Aircraft Operations. 2023.
2. EASA. CS-SC-VTOL-01 — Special Condition VTOL. 2022.
3. EASA. Easy Access Rules for Urban Air Mobility. 2023.
4. ICAO. Doc 10019 — Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems. 2023.
5. CAA-UK. CAP 722 — UAS Operations in UK Airspace. 2022.

### B.4 Literatura Técnico-Científica

1. Cohen, A. P.; Shaheen, S. A.; Farrar, E. M. Urban Air Mobility: History, Ecosystem, Market Potential, and Challenges. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, v. 22, n. 9, p. 6074–6087, 2021.
2. Garrow, L. A. et al. Urban air mobility: A comprehensive review and comparative analysis. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v. 132, 2021.
3. Vascik, P. D.; Hansman, R. J. Scaling constraints for urban air mobility operations. *2018 Aviation Technology, Integration, and Operations Conference*, AIAA, 2018.
4. Eve Air Mobility. Urban Air Traffic Management (UATM) Ecosystem Whitepaper. 2022.
5. DECEA. Gestão do Espaço Aéreo para Drones: Estratégia Brasileira de UTM. Rio de Janeiro, 2023.





## C Capítulo 01

### Sumário Executivo

O presente relatório constitui o Produto P1 da Etapa 8 do projeto de pesquisa sobre Mobilidade Aérea Avançada (AAM), desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) em parceria com a Secretaria de Aviação Civil (SAC) e a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Esta é a **versão 3.0**, atualizada até março de 2026, que incorpora instrumentos normativos supervenientes à versão original (abril/2024) e consolida análises complementares produzidas ao longo do projeto.

O objeto do relatório é o levantamento sistemático e a análise crítica das normas jurídicas e regulatórias nos âmbitos federal, estadual e municipal que incidem direta ou indiretamente sobre as operações de AAM no contexto do planejamento urbano brasileiro. A premissa central é que a inserção da AAM no território urbano não depende apenas da futura consolidação de regras aeronáuticas específicas para aeronaves elétricas de decolagem e pouso vertical, vertiportos e operações de baixa altitude. Ela depende, em igual medida, da incidência combinada de normas já vigentes sobre uso e ocupação do solo, política urbana, mobilidade, parcelamento do solo, licenciamento ambiental, impacto de vizinhança, acessibilidade, proteção do patrimônio cultural, defesa civil e governança interfederativa.

O levantamento identificou **60 diplomas legais e regulatórios relevantes**, organizados em seis eixos temáticos: (i) ordenamento territorial e uso do solo; (ii) mobilidade urbana; (iii) aviação civil e espaço aéreo; (iv) meio ambiente e ruído; (v) infraestrutura, construção e segurança; e (vi) direitos fundamentais, privacidade e acessibilidade. A análise revelou **doze lacunas normativas críticas**, incluindo novas dimensões relativas à integração metropolitana, à equidade territorial, à tributação dos eVTOLs e às servidões de baixa altitude sobre propriedade privada.

O país não se encontra em vazio regulatório absoluto: dispõe de base normativa suficientemente robusta para disciplinar parcela significativa da inserção territorial da AAM. Identifica-se, contudo, uma combinação de três problemas centrais: ausência de categorias urbanísticas específicas para vertiportos e instalações correlatas; insuficiente integração entre planejamento territorial e regulação da mobilidade aérea emergente; e sobreposição de competências administrativas e regulatórias, especi-





almente em áreas metropolitanas e ambientalmente sensíveis.

As recomendações desta versão foram reorganizadas em quatro horizontes temporais, com prioridade máxima para a aprovação do PL 743/2025 e a institucionalização do Sandbox da ANAC como instrumento permanente de inovação regulatória. O relatório cumpre dupla função institucional: atende ao escopo da Atividade A1 e oferece a base analítica necessária para a formulação do Produto P2 — as diretrizes normativas para a harmonização da AAM com o sistema jurídico-urbanístico brasileiro e para a estruturação de um Plano Municipal de Mobilidade Urbana Aérea.

### Principais novidades da versão 3.0:

- Incorporação da **Lei nº 14.368/2022 (Lei do Voo Simples)**: facilita redes capilares de vertiportos privados via certificação *ex-post*
- Mapeamento da **ICA 11-408 (DECEA)**: análise de impacto de Objetos Projetados no Espaço Aéreo (OPEA) como norma prévia a alvarás municipais
- Análise do **Art. 1.229 do Código Civil**: servidões de baixa altitude e risco de ações por turbação de posse e danos morais
- **Patrimônio cultural federal** como eixo normativo autônomo
- **Cinco naturezas jurídico-urbanísticas** possíveis do vertiporto
- **Downwash/turbulência de solo** como parâmetro específico obrigatório do EIV
- **OUC** para financiar infraestrutura elétrica e **TDC** para compensar proprietários com restrições aeronáuticas
- **Equidade territorial e aceitação social** como novas lacunas normativas
- **Tributação do eVTOL** (IPVA vs. aeronave) como lacuna fiscal com impacto municipal
- **Cargas estruturais dinâmicas** em coberturas como lacuna técnica
- **Ficha-padrão replicável** para inventário subnacional
- **Checklist regulatório preliminar** para vertiportos





## C.1 Introdução e Contextualização

A mobilidade das pessoas e bens nas cidades brasileiras enfrenta pressões crescentes decorrentes da urbanização acelerada, do aumento da frota veicular, da deterioração da infraestrutura viária e do agravamento das emissões de gases de efeito estufa. Nesse cenário, a Mobilidade Aérea Avançada (AAM) surge como uma das mais promissoras fronteiras tecnológicas para a reconfiguração dos sistemas de transporte urbano, oferecendo a possibilidade de deslocamentos aéreos de curta e média distância em baixa altitude com aeronaves elétricas, silenciosas e potencialmente autônomas.

Em escala global, empresas como Joby Aviation, Lilium, Archer, Wisk e EHang já realizaram voos de certificação de suas aeronaves eVTOL, e algumas cidades pioneiras — como Dallas (EUA), Dubai (EAU), Coventry (Reino Unido) e Singapura — iniciaram projetos-piloto de rotas urbanas comerciais. No Brasil, a Embraer, por meio de sua subsidiária Eve Air Mobility, é protagonista desse mercado, com mais de 2.800 pedidos de encomenda de suas aeronaves eVTOL registrados até meados de 2023, e parcerias com operadores como Helisul, Azul Conecta e GOL para implementação de operações em cidades brasileiras. São José dos Campos foi selecionada como sede do primeiro vertiporto funcional do país, integrando o Sandbox Regulatório da ANAC.

No plano legislativo, o ano de 2025 marcou um ponto de inflexão: o **Projeto de Lei nº 743/2025**, apresentado ao Senado Federal, propõe inserir a “mobilidade aérea avançada” como modalidade de transporte no Código Brasileiro de Aeronáutica e na Política Nacional de Mobilidade Urbana, conferindo à ANAC competência expressa para regulamentar vertiportos e aos municípios a obrigação de contemplar a dimensão aérea em seus Planos de Mobilidade.

A inovação central da AAM, do ponto de vista jurídico-urbanístico, não reside apenas na aeronave, mas na necessidade de instalar uma nova camada de infraestrutura urbana. Essa infraestrutura desafia categorias tradicionais do planejamento urbano porque combina elementos de terminal de transporte, instalação aeronáutica, equipamento urbano, empreendimento potencialmente incômodo e ponto de integração intermodal. Por essa razão, a viabilidade da AAM depende menos de um ponto isolado de inovação jurídica e mais da capacidade institucional de articular normas já existentes.

O desafio central não reside apenas em autorizar a aeronave ou o voo, mas em inserir territorialmente a infraestrutura de AAM de forma compatível com uso do solo, mo-





bilidade urbana, proteção ambiental, acessibilidade, paisagem urbana e governança interfederativa. Nesse sentido, **a AAM precisa ser tratada como questão de cidade, e não apenas como tema de aviação.**

## C.2 Objeto e Finalidade Institucional

O presente relatório tem por objeto inventariar e interpretar as normas vigentes, nos níveis federal, estadual e municipal, que exercem impacto sobre a AAM no contexto do planejamento urbano. Seu foco recai sobre o conjunto de normas que, ainda que não mencionem expressamente a AAM ou os eVTOLs, influenciam decisões relativas a:

- localização e compatibilidade urbanística de vertiportos;
- uso, ocupação e parcelamento do solo;
- acessos viários e integração modal;
- impacto de vizinhança e externalidades urbanas;
- licenciamento ambiental e gestão de risco territorial;
- acessibilidade universal e inclusão;
- proteção do patrimônio cultural e da paisagem;
- coordenação interfederativa e governança metropolitana;
- privacidade, proteção de dados e vigilância urbana.

O relatório cumpre dupla função institucional. Em primeiro lugar, atende ao escopo da Atividade A1, produzindo o levantamento normativo exigido na Etapa 8. Em segundo lugar, oferece a base analítica necessária para a formulação do **Produto P2**, voltado à elaboração de diretrizes normativas para harmonização das operações de AAM com os requisitos legais incidentes nos três níveis federativos e para a estruturação de um modelo de Plano Municipal de Mobilidade Urbana Aérea.

## C.3 Metodologia





### C.3.1 *Estratégia de Pesquisa*

O levantamento adota enfoque **prudencial e funcional**: em vez de buscar apenas referências legais explícitas à AAM — ainda escassas no ordenamento brasileiro — o trabalho examina como normas urbanísticas, ambientais, de mobilidade e de infraestrutura podem incidir sobre a implantação territorial de sistemas de mobilidade aérea urbana. Sempre que a legislação não menciona a AAM de forma expressa, a incidência normativa é interpretada a partir das **funções urbanas e infraestruturais típicas** dos empreendimentos associados à mobilidade aérea urbana, especialmente vertiportos, terminais intermodais, acessos terrestres, áreas operacionais e estruturas auxiliares.

A lógica metodológica combina um inventário **vertical** por nível federativo com uma leitura **transversal** por eixos de impacto regulatório, organizado em três camadas:

1. normas federais com incidência nacional e função de moldura;
2. normas estaduais relevantes para governança regional, meio ambiente, patrimônio e coordenação territorial supramunicipal;
3. normas municipais de aplicação direta ao território urbano.

### C.3.2 *Definição do Escopo Temático*

Foram definidos seis eixos temáticos: (i) ordenamento territorial e uso do solo urbano; (ii) mobilidade urbana; (iii) aviação civil e regulação do espaço aéreo; (iv) meio ambiente, controle de ruído e clima; (v) infraestrutura, construção e segurança; e (vi) direitos fundamentais, privacidade e acessibilidade. Na versão 3.0, acrescentou-se como critério transversal a **governança interfederativa e metropolitana** e o **patrimônio cultural e paisagístico**, dada sua relevância para a aceitação social e viabilidade locacional da AAM.

### C.3.3 *Fontes Consultadas*

Foram consultadas: (a) base de legislação federal do Portal do Planalto; (b) base de regulamentos da ANAC; (c) base normativa do DECEA, incluindo documentos publicados até março de 2026; (d) legislações estaduais e municipais de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, São José dos Campos e Fortaleza; (e) normas técnicas da ABNT; (f) literatura científica e técnica nacional e internacional; (g) documentos





regulatórios comparados da FAA, EASA, CAA-UK e ICAO; (h) diário oficial do Senado Federal (PL 743/2025); (i) portal de vertiportos da ANAC; e (j) base de Concepções Operacionais do DECEA.

### *C.3.4 Critérios de Inclusão*

Foram incluídas normas que apresentassem impacto potencial em pelo menos um dos seguintes vetores: (i) uso e ocupação do solo; (ii) implantação física de vertiportos e estruturas acessórias; (iii) acessos viários, circulação e interface modal; (iv) licenciamento urbanístico e ambiental; (v) externalidades urbanas e ambientais; (vi) acessibilidade e inclusão; (vii) segurança territorial e resiliência urbana; (viii) governança interfederativa e metropolitana; (ix) interfaces com infraestrutura aeronáutica e operação aérea; e (x) proteção do patrimônio cultural e paisagístico.

### *C.3.5 Critérios de Exclusão*

Foram excluídas normas de caráter exclusivamente tributário, previdenciário ou trabalhista sem interface material relevante com o objeto territorial da Atividade A1, salvo quando apresentassem repercussão concreta sobre a implantação territorial da AAM (como é o caso da tributação do eVTOL, mapeada como lacuna).

### *C.3.6 Análise e Classificação*

Cada norma identificada foi descrita por ficha padronizada contendo: identificação (tipo, número, data, órgão emissor), ementa, relevância para AAM, lacunas identificadas e urgência de atualização (Alta, Média ou Baixa). As lacunas foram avaliadas com base na comparação com os quadros regulatórios da FAA (EUA), EASA (UE) e CAA (Reino Unido), e — na versão 3.0 — também com o PL 743/2025, o RBAC 155 e a PCA 351-7/2024.

## **C.4 Marco Constitucional de Competências**

### *C.4.1 Competências da União*

À União compete privativamente legislar sobre aviação (art. 22, I, CF), explorar a navegação aérea (art. 21, XII, “c”) e estabelecer normas gerais em matérias como





direito urbanístico, transporte e meio ambiente. No contexto da AAM, a competência federal é decisiva para definir parâmetros de certificação, operação, segurança de voo, uso do espaço aéreo e enquadramento jurídico da infraestrutura aeronáutica.

#### *C.4.2 Competências dos Municípios*

Aos municípios compete promover o adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano (art. 30, VIII, CF), bem como organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, incluído o transporte coletivo (art. 30, V). Essa competência é central para a AAM: ainda que a aeronave e o voo sejam objeto de disciplina predominantemente federal, a inserção física do empreendimento no tecido urbano permanece sujeita ao regime urbanístico local.

#### *C.4.3 Competências dos Estados e Regiões Metropolitanas*

Os Estados exercem funções relevantes na instituição e governança de regiões metropolitanas, na coordenação de funções públicas de interesse comum, na proteção ambiental, na tutela do patrimônio cultural e paisagístico e na edição de normas complementares. A escala estadual ganha especial relevância quando a AAM é concebida como rede territorial de mobilidade conectando municípios distintos.

#### *C.4.4 Premissa Institucional Resultante*

Da distribuição constitucional de competências decorre premissa fundamental: **a operação aérea da AAM não elimina a incidência do regime urbanístico local**. A conformidade regulatória da AAM exigirá articulação simultânea entre normas aeronáuticas federais, normas gerais urbanísticas e ambientais e regras territoriais estaduais, metropolitanas e municipais. Isso impede soluções regulatórias unidimensionais e torna estruturante a coordenação interfederativa.

**A interface crítica** surge quando gabaritos de zoneamento urbano incentivam construções que obstruem as superfícies limitadoras de obstáculos (PBZP) ou quando a operação de eVTOLs em baixa altitude sobre residências colide com a proteção do domínio privado até a “altura útil” prevista no art. 1.229 do Código Civil (ver Seção C.6.4).





## C.5 Marco Conceitual: o que é AAM e por que o ordenamento importa

### C.5.1 Definição de Mobilidade Aérea Avançada

A Mobilidade Aérea Avançada (AAM) é definida, para fins deste relatório, como o conjunto de operações de transporte aéreo de passageiros e cargas em baixa altitude — tipicamente abaixo de 3.000 pés (aproximadamente 900 m) AMSL — utilizando aeronaves de propulsão elétrica ou híbrida, com capacidade de decolagem e pouso vertical (eVTOL) ou de curta distância de pista (eSTOL), operando predominantemente em corredores aéreos urbanos, periurbanos e regionais de curto alcance.

A AAM subdivide-se em dois segmentos: (a) **Mobilidade Aérea Urbana (UAM)**, focada em operações intraurbanas de curta distância com aeronaves de 2 a 6 passageiros; e (b) **Mobilidade Aérea Regional Avançada (RAM)**, que abrange rotas de até 500 km conectando cidades de pequeno e médio porte a centros urbanos maiores. O presente relatório centra sua análise no segmento UAM.

### C.5.2 Componentes do Ecossistema AAM Relevantes ao Ordenamento

Para fins da análise normativa, o ecossistema AAM compreende:

- **Aeronaves eVTOL:** veículos aéreos elétricos de decolagem e pouso vertical; regulados pela legislação aeronáutica federal (ANAC/DECEA), mas com impacto direto no uso do solo nas proximidades das rotas de voo e dos vertiportos.
- **Vertiportos:** infraestrutura de pouso, decolagem, recarga, manutenção e embarque/desembarque; análogos a heliportos com requisitos distintos; sua implantação impacta o zoneamento urbano, o controle de uso do solo e as normas edilícias municipais.
- **Corredores de voo urbanos (“Skyways”):** rotas preferenciais de tráfego aéreo em baixa altitude; dependem de regulamentação do espaço aéreo pelo DECEA e de considerações urbanísticas como gabaritos e zonas de proteção aeronáutica. As faixas *non aedificandi* da Lei nº 6.766/1979 (art. 4.º) são oportunidades naturais para esses corredores.
- **Sistema UTM/U-space:** plataforma digital para coordenação do tráfego aéreo de baixa altitude; requer integração com sistemas de informação geográfica urbana.





- **Infraestrutura de recarga elétrica:** instalações sujeitas à regulamentação da ANEEL, ABNT e legislações municipais de obras.
- **Retroáreas logísticas e de manutenção:** áreas de apoio operacional sujeitas a licenciamento edilício, ambiental e de uso do solo.

### *C.5.3 As Cinco Naturezas Jurídico-Urbanísticas do Vertiporto*

Do ponto de vista do direito urbanístico municipal, o vertiporto pode assumir diferentes naturezas conforme porte, localização, intensidade operacional e relação com a malha urbana:

1. **Equipamento urbano de mobilidade** — analogia com terminais de ônibus ou metrô, sujeito a EIV e parâmetros de integração modal;
2. **Uso especial ou institucional** — enquadramento em categorias de “uso especial” nos planos de zoneamento, admitindo parâmetros personalizados;
3. **Infraestrutura associada a terminal intermodal** — componente de um sistema de transporte maior, com regime de aprovação integrado;
4. **Uso acessório vinculado a equipamento já existente** — vertiporto instalado em heliporto, aeroporto ou terminal logístico preexistente;
5. **Empreendimento gerador de impacto sujeito a controle específico** — sujeito a polo gerador de tráfego, com exigência de EIV robusto e condicionantes urbanísticas.

Essa variabilidade indica a necessidade de desenvolver, no Produto P2, critérios objetivos de enquadramento conforme as características de cada projeto.

### *C.5.4 Interface entre Direito Aeronáutico Federal e Direito Urbanístico Municipal*

A Constituição Federal cria uma área de tensão jurídica em que a implantação de um vertiporto demanda simultaneamente: (a) autorização aeronáutica federal (ANAC/DECEA) para operação da infraestrutura; e (b) aprovação municipal de uso do solo, alvará de construção, licença ambiental e conformidade com o Plano Diretor. Essa premissa institucional central — de que a operação aérea não elimina a conformidade urbanística local — é o fio condutor de todo o inventário.





O ordenamento territorial importa para a AAM porque é ele que determinará, em última análise, se a infraestrutura poderá existir, onde poderá se localizar, sob quais condicionantes e com que grau de integração à cidade. A AAM tensiona simultaneamente:

- o direito urbanístico, ao demandar enquadramento locacional e parâmetros de uso do solo;
- o direito da mobilidade, ao inserir novo modo na rede urbana;
- o direito ambiental, ao suscitar impactos de ruído, paisagem e risco;
- o direito civil, ao potencialmente invadir o espaço aéreo sobre propriedades privadas;
- o direito administrativo regulatório, ao requerer coordenação entre múltiplos órgãos;
- a governança metropolitana, ao potencialmente reorganizar fluxos regionais.

## C.6 Legislação Federal

### *C.6.1 Ordenamento Territorial e Planejamento Urbano*





### C.6.1.1 Estatuto da Cidade

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade)
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Estabelece diretrizes gerais da política urbana. Define instrumentos: Plano Diretor, Zoneamento, EIV, OUC, TDC e outros.
<b>Relevância para AAM</b>	<p>Diploma central do direito urbanístico. Seus instrumentos são diretamente relevantes para a AAM:</p> <p><b>EIV:</b> instrumento mandatário; deve focar na “invasão acústica” e na <i>turbulência de solo</i> (downwash), analisando o impacto físico do fluxo descendente dos rotores sobre áreas públicas vizinhas, além dos impactos de tráfego, paisagem, segurança e aceitação social.</p> <p><b>OUC (Operação Urbana Consorciada):</b> permite captar recursos de investidores privados para financiar a infraestrutura elétrica necessária para vertiportos, em troca de benefícios construtivos no entorno. Instrumento estratégico para viabilizar a infraestrutura de recarga sem ônus exclusivo ao poder público.</p> <p><b>TDC (Transferência do Direito de Construir):</b> pode ser usada para compensar financeiramente proprietários que não puderam construir prédios altos devido a restrições de gabarito impostas por servidões aeronáuticas de vertiportos públicos vizinhos.</p> <p>O PL 743/2025 propõe alterar o Estatuto para que a autoridade aeronáutica (ANAC) tenha papel central na análise dos EIVs de vertiportos.</p>
<b>Lacunas</b>	Ausência de menção à dimensão aérea da mobilidade. EIV sem metodologia adaptada a impactos acústicos e de downwash de operações aéreas. Inexistência de previsão de Zona de Proteção de Operações Aéreas Urbanas (ZPOAU).
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.6.1.2 Lei de Parcelamento do Solo Urbano

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Estabelece normas gerais sobre parcelamento do solo urbano. Define faixas <i>non aedificandi</i> de 15 m ao longo de rodovias e ferrovias (art. 4.º).
<b>Relevância para AAM</b>	As faixas <i>non aedificandi</i> representam oportunidade estratégica para a criação de corredores aéreos urbanos (“Skyways”), minimizando o sobrevoos de áreas densamente habitadas. A implantação de vertiportos em novos loteamentos pode utilizar reserva de áreas institucionais (§ 5.º do art. 2.º).
<b>Lacunas</b>	Não contempla reserva de áreas ou faixas para infraestrutura de vertiportos ou corredores de proteção aeronáutica em novos parcelamentos. Legislação municipal pode reduzir faixas para 5 metros, gerando conflito com necessidades de navegação aérea.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>

### C.6.1.3 Lei de Regularização Fundiária Urbana

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Relevância para AAM</b>	Impacto indireto por meio da definição de áreas de interesse especial que podem coincidir com zonas de possível instalação de vertiportos em áreas de <i>retrofit</i> urbano. A questão dominial de terrenos em áreas regularizadas é relevante.
<b>Lacunas</b>	Ausência de reserva de áreas para equipamentos de mobilidade aérea em processos de regularização fundiária.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>





#### C.6.1.4 Estatuto da Metrópole

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 — Estatuto da Metrópole
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Estabelece diretrizes para planejamento, gestão e execução de funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas. Institui o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI).
<b>Relevância para AAM</b>	A AAM é, por natureza, uma atividade de impacto metropolitano: rotas de voo cruzam fronteiras municipais, e a localização de vertiportos em um município afeta os municípios adjacentes (superfícies de proteção de voo, gabaritos, ruído). O PDUI é o instrumento adequado para mapear corredores aéreos urbanos como função pública de interesse comum. A governança interfederativa deve garantir continuidade das operações AAM em toda a mancha urbana. Em operações estruturadas como rede, e não como empreendimento isolado, a escala estadual e metropolitana tende a se tornar decisiva para evitar competição locacional descoordenada, duplicação de infraestrutura e descompasso entre oferta aérea e capacidade de integração terrestre.
<b>Lacunas</b>	O Estatuto não menciona a dimensão aérea como função pública de interesse comum metropolitano. Ausência de mecanismo de coordenação entre PDUIs e a regulação aeronáutica federal para a definição de corredores de voo supramunicipais.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.6.1.5 Lei Complementar nº 140/2011 — Competências Ambientais Federativas

<b>Norma</b>	Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011
<b>Tipo</b>	Lei Complementar Federal
<b>Ementa</b>	Fixa normas para a cooperação entre União, Estados e Municípios nas ações administrativas relativas à proteção ambiental (art. 23 da CF). Distribui competências de licenciamento no SISNAMA.
<b>Relevância para AAM</b>	Norma fundamental para definir qual ente federativo é competente para licenciar vertiportos de diferentes portes. Empreendimentos de impacto local tendem a ser licenciados municipalmente; empreendimentos de impacto regional podem demandar licença estadual ou federal.
<b>Lacunas</b>	Inexistência de tipologia de vertiporto no rol de empreendimentos sujeitos a licenciamento. Ausência de critério nacional para enquadramento do potencial poluidor de vertiportos de diferentes portes.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.2 Mobilidade Urbana





### C.6.2.1 Política Nacional de Mobilidade Urbana

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012 — PNMU
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Define os PlanMobs municipais como obrigatórios para municípios com mais de 20.000 habitantes.
<b>Relevância para AAM</b>	É a principal lei de referência para a integração da AAM à mobilidade urbana brasileira. O PlanMob municipal é o instrumento natural para incorporar rotas de eVTOL, localizações de vertiportos e integração com transporte público. A AAM somente se harmoniza com a política urbana quando articulada com transporte público, micromobilidade, terminais multimodais, gestão de demanda e critérios de equidade territorial. O PL 743/2025 propõe alterar a PNMU para incluir explicitamente a dimensão aérea.
<b>Lacunas</b>	A lei não contempla a dimensão aérea. O conceito de “transporte urbano” refere-se exclusivamente a modais terrestres e aquaviários. Ausência de componente de integração tarifária e física entre AAM e modais terrestres, incluindo micromobilidade.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.2.2 Código de Trânsito Brasileiro

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 — CTB
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Relevância para AAM</b>	Regulação do acesso terrestre a vertiportos, integração com terminais intermodais e definição de zonas de controle de tráfego próximas a vertiportos.
<b>Lacunas</b>	Ausência de previsão para zonas de segurança em vias adjacentes a vertiportos urbanos e de procedimentos de emergência terrestre coordenados com operações aéreas.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>

### C.6.3 Aviação Civil e Espaço Aéreo





### C.6.3.1 Código Brasileiro de Aeronáutica e Serviços Aéreos

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986 — CBA
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Principal diploma legal da aviação civil brasileira. Disciplina espaço aéreo nacional, aeronaves, aeródromos e responsabilidade civil aeronáutica.
<b>Relevância para AAM</b>	Fundamento jurídico de toda a regulação da AAM no Brasil. Importante destaque: o CBA permite que o proprietário de um vertiporto usufrua de <b>serviços aéreos</b> , restringindo construções vizinhas que ofereçam risco à segurança das operações. Esse instrumento é estratégico para proteger o entorno dos vertiportos contra a verticalização incompatível com os gabaritos aeronáuticos. O PL 743/2025 propõe emenda ao CBA para inserir a “mobilidade aérea avançada” como nova modalidade e conferir à ANAC competência expressa para regulamentar vertiportos.
<b>Lacunas</b>	Promulgado em 1986, não contempla eVTOLs, AAM ou vertiportos. Ausência de definição jurídica de eVTOL, corredor aéreo urbano. Regras de responsabilidade civil inadequadas para operações em baixa altitude sobre áreas urbanas densas.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.6.3.2 Lei do Voo Simples

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 14.368, de 14 de junho de 2022 — Lei do Voo Simples
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Representa uma quebra de paradigma na regulação aeronáutica brasileira. Revogou a necessidade de autorização prévia para construção de aeródromos e extinguiu taxas obsoletas. Desloca o foco regulatório da autorização prévia para a certificação <i>ex-post</i> de segurança pela ANAC.
<b>Relevância para AAM</b>	Esta lei tem implicação direta e positiva para o ecossistema AAM: ao eliminar a exigência de autorização prévia de construção, <b>facilita a criação de redes capilares de vertiportos privados</b> . Operadores podem iniciar a construção de infraestrutura básica e submeter o projeto à certificação técnica de segurança em momento posterior, reduzindo barreiras de entrada e acelerando a implantação de hubs privados. É instrumento central para o modelo de negócio distribuído que caracteriza a AAM.
<b>Lacunas</b>	A simplificação da autorização prévia não elimina a necessidade de conformidade urbanística municipal (alvará, uso do solo, EIV). Risco de conflito entre a agilidade federal e a morosidade dos processos locais de licenciamento.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.3.3 Lei da ANAC

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 11.182, de 27 de setembro de 2005
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Relevância para AAM</b>	Fundamenta a competência da ANAC para regulamentar todos os aspectos técnicos e operacionais da AAM. A ANAC já implementou o Sandbox Regulatório para vertiportos.
<b>Lacunas</b>	A lei não contempla mecanismos de cooperação regulatória estruturada entre ANAC e municípios para o planejamento de vertiportos.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>





#### C.6.3.4 Decreto Federal nº 10.854/2021 — Regulamentação de Drones

<b>Norma</b>	Decreto Federal nº 10.854, de 10 de novembro de 2021
<b>Tipo</b>	Decreto Federal
<b>Relevância para AAM</b>	Constitui o marco regulatório mais recente aplicável a aeronaves não tripuladas em baixa altitude. Estabelece precedentes para a gestão do espaço aéreo de baixa altitude basilares para eVTOLs autônomos.
<b>Lacunas</b>	Não abrange aeronaves tripuladas eVTOL nem operações comerciais regulares de AAM. Não contempla sistema UTM integrado.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

#### C.6.3.5 Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil

<b>Norma</b>	RBAC-E94; RBAC 91; RBAC 135; RBAC 139; RBAC 155
<b>Tipo</b>	Resoluções ANAC / Regulamentos Técnicos
<b>Relevância para AAM</b>	O <b>RBAC 155</b> (Helipontos e Heliportos) é o regulamento mais diretamente análogo aos futuros requisitos de vertipostos. Serve de base técnica para a ANAC, no Sandbox, desenvolver requisitos específicos focando em: área de toque e decolagem (TLOF/FATO), sistemas de recarga elétrica de alta potência e requisitos de combate a incêndio para baterias de lítio ( <i>Thermal Runaway</i> ). O RBAC 139 trata de certificação de aeródromos; o RBAC 135 disciplina operações de transporte aéreo não regular.
<b>Lacunas</b>	Ausência de RBAC específico para AAM/eVTOL/vertipostos. O RBAC 155 não contempla os riscos de baterias de lítio de alta capacidade nem os parâmetros de áreas de pouso para eVTOLs multirrotores.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.6.3.6 Normas do DECEA

<b>Norma</b>	ICA 100-40; MCA 100-32; MCA 100-20
<b>Tipo</b>	Instrução e Manual do Comando da Aeronáutica (DECEA)
<b>Relevância para AAM</b>	Referência fundamental para o desenvolvimento de um sistema UTM/U-space no Brasil. A estrutura do SIRIUS (Sistema de Informação para Drones) é embrião do sistema UTM brasileiro.
<b>Lacunas</b>	Normas concebidas para RPAS de pequeno porte. Ausência de framework UTM integrado para AAM.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.3.7 ICA 11-408 (DECEA) — Objetos Projetados no Espaço Aéreo (OPEA)

<b>Norma</b>	ICA 11-408 — Análise do Impacto de Objetos Projetados no Espaço Aéreo (OPEA)
<b>Tipo</b>	Instrução do Comando da Aeronáutica (DECEA)
<b>Ementa</b>	Define os processos de análise do impacto de construções e objetos no espaço aéreo, com foco em obstáculos que possam comprometer as superfícies limitadoras de obstáculos (SLO).
<b>Relevância para AAM</b>	Esta norma é de aplicação imediata e direta para o contexto da AAM: as prefeituras <b>devem consultar a ICA 11-408 antes de conceder alvarás de construção</b> em áreas sob influência de rotas de AAM ou no entorno de vertiportos. O conflito central surge quando gabaritos de zoneamento urbano incentivam prédios que obstruem as superfícies de proteção do corredor aéreo. É o elo técnico entre o planejamento urbano municipal (alvará de construção) e a regulação federal do espaço aéreo.
<b>Lacunas</b>	A norma foi concebida para aeroportos convencionais e não prevê análise de impacto de objetos em relação a corredores AAM de baixa altitude em áreas urbanas densas. Ausência de procedimento específico de consulta para vertiportos em telhados de edificações existentes.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.6.3.8 Projeto de Lei nº 743/2025 — Marco Legal da AAM

#### NOVIDADE v2.0/3.0 — Instrumento Legislativo Prioritário

O **Projeto de Lei nº 743, de 2025**, apresentado ao Senado Federal, é o instrumento legislativo mais relevante para a consolidação do arcabouço regulatório da AAM no Brasil. Em tramitação com aprovação na Comissão de Infraestrutura do Senado até março de 2026, o PL propõe:

- Inserção da “mobilidade aérea avançada” como nova modalidade de transporte no CBA;
- Autorização para prestação de serviços de AAM sob **regime de autorização** (em vez de concessão);
- Alteração da PNMU para incluir a dimensão aérea e obrigar municípios com mais de 100.000 habitantes a contemplar AAM nos PlanMobs;
- Alteração do Estatuto da Cidade para que a ANAC tenha papel central na análise técnica dos EIVs de vertiportos;
- Definição de competências expressas da ANAC para regulamentar vertiportos e competências complementares dos municípios para o licenciamento urbanístico.

<b>Norma</b>	PL nº 743/2025 — Senado Federal
<b>Tipo</b>	Projeto de Lei (em tramitação)
<b>Situação</b>	Aprovado na Comissão de Infraestrutura do Senado (março/2026); aguarda votação no plenário
<b>Normas Alteradas</b>	CBA (Lei 7.565/86); PNMU (Lei 12.587/12); Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01)
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.3.9 Sandbox Regulatório da ANAC para Vertiportos

Em 2025, a ANAC implementou o **Sandbox Regulatório para Vertiportos**, permitindo que empresas testem soluções de infraestrutura em ambientes controlados. As primeiras admitidas foram a **Vertimob Infrastructure** e a **PAX Aeroportos**, com projetos no **Aeroporto do Campo de Marte** (São Paulo) e no **Aeroporto de São José dos Campos**. O Sandbox permite identificar quais normas do RBAC 155 são onerosas ou inadequadas para eVTOLs e validar novos requisitos de segurança.





<b>Tipo</b>	Instrumento de Regulação Experimental
<b>Base Legal</b>	Lei nº 13.848/2019 (Lei das Agências Reguladoras) — art. 4.º
<b>Lacunas</b>	O Sandbox não possui prazo definido para transição ao regime permanente. Ausência de mecanismo de compartilhamento dos aprendizados com os municípios onde os projetos se instalam.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

*C.6.3.10 Concepção Operacional UAM Nacional — DECEA*

<b>Norma</b>	PCA 351-7/2024 — Concepção Operacional UAM Nacional (DECEA)
<b>Tipo</b>	Pré-Norma do Comando da Aeronáutica (DECEA) — 2024
<b>Ementa</b>	Estabelece os níveis de maturidade para a implementação da UAM no Brasil. Define o conceito de Provedor de Serviço UAM (PSU), os requisitos para gerenciamento do espaço aéreo urbano de baixa altitude e a evolução esperada do sistema UTM brasileiro.
<b>Relevância para AAM</b>	Impacto direto no ordenamento territorial: a criação de corredores de voo exigirá que prefeituras respeitem restrições de verticalização permanentes. A introdução do PSU cria nova camada de governança que deve dialogar com as centrais de controle de tráfego terrestre (CETs).
<b>Lacunas</b>	A Concepção Operacional não é norma vinculante. Ausência de mecanismo de transposição das definições técnicas para planos diretores e leis de zoneamento.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.6.4 Código Civil — *Servidões de Baixa Altitude*

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 — Código Civil, Art. 1.229
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Estabelece que a propriedade do solo abrange a do espaço aéreo e subsolo correspondentes, “em altura e profundidade úteis ao seu exercício”, não podendo o proprietário opor-se a atividades que sejam realizadas a tal altitude que não tenha ele interesse legítimo em impedi-las.
<b>Relevância para AAM</b>	Esta é uma das lacunas jurídicas mais críticas e menos debatidas para a AAM. O voo regular de eVTOLs em baixa altitude sobre residências urbanas pode gerar <b>milhares de ações de reparação por danos morais, turbacão da posse ou perturbação do sossego</b> , a depender de como os tribunais definirão o conceito de “altura útil” no contexto de aeronaves elétricas. A ausência de regulamentação específica definindo a altitude mínima de sobrevoos em áreas urbanas e os parâmetros de utilidade da propriedade no contexto da AAM cria grave insegurança jurídica para operadores.
<b>Lacunas</b>	Inexistência de regulamentação específica que defina “altura útil” da propriedade no contexto de rotas AAM. Ausência de parâmetros jurídicos para distinguir sobrevoos toleráveis de invasão do espaço aéreo privado. Risco de decisões judiciais divergentes paralisando rotas específicas.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.5 Meio Ambiente, Ruído e Clima





### C.6.5.1 Política Nacional do Meio Ambiente

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 — PNMA
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Relevância para AAM</b>	O licenciamento ambiental é diretamente aplicável à implantação de vertiportos. Particularmente sensível em áreas de mananciais, encostas, orlas costeiras, áreas densamente ocupadas e zonas sujeitas a pressões cumulativas.
<b>Lacunas</b>	Ausência de regulamentação específica para licenciamento de vertiportos. Resoluções CONAMA sobre licenciamento de aeródromos não preveem especificidades de eVTOLs.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>

### C.6.5.2 Novo Marco do Licenciamento Ambiental

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 15.190, de 25 de março de 2025 — Lei do Licenciamento Ambiental
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Ementa</b>	Atualiza o regime geral do licenciamento ambiental brasileiro, estabelecendo modalidades específicas: LP, LI, LO, LAU, LAC e LAE. Racionaliza procedimentos e define critérios de porte e potencial poluidor.
<b>Relevância para AAM</b>	Norma fundamental para definir o rito de instalação de vertiportos. Vertiportos de pequeno porte com baixo potencial poluidor podem se beneficiar de modalidades simplificadas (LAU). Propostas recentes sugerem a criação de “Estudo de Impacto Acústico” (EIAc) como instrumento específico para empreendimentos potencialmente ruidosos como vertiportos.
<b>Lacunas</b>	Ausência de categoria específica de licenciamento para infraestrutura de mobilidade aérea urbana. Necessidade de Resolução CONAMA complementar para enquadramento de vertiportos.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.6.5.3 Resolução CONAMA sobre Poluição Sonora

<b>Norma</b>	Resolução CONAMA n° 001/1990 e Resolução CONAMA n° 002/1990
<b>Tipo</b>	Resolução do CONAMA
<b>Relevância para AAM</b>	Fundamental para a avaliação de impacto sonoro das operações AAM. Os limites definidos para zonas residenciais (55–65 dB) serão parâmetro para o projeto acústico de vertiportos e rotas de voo. A alta frequência de operações pode gerar fadiga acústica cumulativa na população vizinha.
<b>Lacunas</b>	Parâmetros elaborados antes do surgimento de aeronaves elétricas. O espectro sonoro dos rotores elétricos de eVTOLs (alta frequência) é distinto de helicópteros convencionais e requer parâmetros acústicos próprios.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.5.4 Código Florestal, PNMC e Lei de Crimes Ambientais

<b>Norma</b>	Lei n° 12.651/2012 (Código Florestal); Lei n° 12.187/2009 (PNMC); Lei n° 9.605/1998 (Crimes Ambientais)
<b>Tipo</b>	Leis Ordinárias Federais
<b>Relevância para AAM</b>	O Código Florestal restringe implantação de vertiportos em margens de rios, topos de morro e outras áreas protegidas; impacta a definição de corredores de voo (restrições de sobrevoos em APPs) e limita instalação em áreas de mananciais e orlas costeiras. A PNMC oferece base para incentivos à AAM como vetor de descarbonização. A Lei de Crimes Ambientais incide sobre operações que causem poluição sonora ou perturbação de fauna urbana.
<b>Urgência</b>	Código Florestal: <b>Média</b> ; PNMC: <b>Baixa</b> ; Crimes Ambientais: <b>Média</b>





### C.6.6 Patrimônio Cultural e Paisagem Urbana

<b>Norma</b>	Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937; Lei nº 9.605/1998 (arts. 62–65); Resoluções do IPHAN
<b>Tipo</b>	Decreto-Lei Federal / Lei Ordinária / Resoluções Federais
<b>Ementa</b>	O Decreto-Lei nº 25/1937 organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. Os arts. 62–65 da Lei nº 9.605/1998 tipificam crimes contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural. As resoluções do IPHAN regulam as condições de implantação de atividades no entorno de bens tombados.
<b>Relevância para AAM</b>	Normas de <b>alta relevância locacional</b> para vertiportos. O sobrevoo frequente e em baixa altitude sobre conjuntos históricos tombados, sítios arqueológicos, parques nacionais e áreas de proteção paisagística pode ser vedado ou condicionado. Em cidades como Rio de Janeiro (Corcovado, Pão de Açúcar), Ouro Preto, Olinda e Salvador, a proteção federal do patrimônio e da paisagem pode inviabilizar determinadas rotas e localizações de vertiportos. A ambiência cultural e a visada paisagística protegidas pelo IPHAN podem conflitar com a implantação de vertiportos em telhados de edificações históricas.
<b>Lacunas</b>	Ausência de manifestação do IPHAN sobre sobrevoo de baixa altitude de eVTOLs sobre bens tombados. Inexistência de critério nacional para compatibilizar a proteção da paisagem tombada com a criação de corredores aéreos urbanos.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>

### C.6.7 Infraestrutura, Construção e Segurança





### C.6.7.1 Normas de Construção, Segurança Contra Incêndio e Cargas Estruturais

<b>Norma</b>	Portaria MTE nº 3.214/1978 (NRs); NBR 9077; NBR 6118; Lei nº 12.608/2012 (Defesa Civil)
<b>Tipo</b>	Portaria / Normas ABNT / Lei Ordinária Federal
<b>Relevância para AAM</b>	Aplicáveis ao projeto e operação de vertiportos, especialmente quanto a sistemas de supressão de incêndio para baterias de lítio, rotas de evacuação e resistência estrutural de coberturas. <b>Destaque crítico:</b> o Código de Obras atual <b>não prevê cargas dinâmicas de pouso repetitivo</b> em estruturas existentes, nem normas de isolamento térmico para recarga rápida de baterias de alta energia. A maioria dos edifícios urbanos com telhados planos foi projetada sem considerar cargas dinâmicas de pouso de aeronaves; a adaptação estrutural representa custo e barreira técnica não mapeados pelo ordenamento vigente. A Lei nº 12.608/2012 (Defesa Civil) é relevante para inserção de infraestrutura em áreas suscetíveis a desastres e para protocolos de emergência.
<b>Lacunas</b>	Ausência de norma técnica específica para: (i) proteção contra incêndio em instalações de carregamento de baterias de lítio de aeronaves elétricas; (ii) cargas estruturais dinâmicas de pouso repetitivo em coberturas de edificações existentes; (iii) isolamento térmico para infraestrutura de recarga rápida de alta potência.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.7.2 Lei de Energia Elétrica e Regulação da ANEEL

<b>Norma</b>	Leis Federais nº 9.074/1995 e nº 9.427/1996; Resolução ANEEL nº 482/2012
<b>Tipo</b>	Leis Ordinárias Federais / Resoluções ANEEL
<b>Relevância para AAM</b>	Relevante para a infraestrutura de recarga elétrica de vertiportos (conexão à rede de alta capacidade, eventual geração solar).
<b>Lacunas</b>	Ausência de regulamentação específica da ANEEL para “posto de recarga aeronáutico de alta potência”.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>





## C.6.8 Direitos Fundamentais, Privacidade e Proteção de Dados

### C.6.8.1 Lei Geral de Proteção de Dados

<b>Norma</b>	Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 — LGPD
<b>Tipo</b>	Lei Ordinária Federal
<b>Relevância para AAM</b>	Extremamente relevante: operações de eVTOLs com câmeras embarcadas e sistemas UTM coletarão massivamente dados de imagem e localização de pessoas. Todo esse fluxo está sujeito à LGPD. O compartilhamento de dados entre operadores de vertiportos e prefeituras deve respeitar os princípios da finalidade e da minimização de dados, evitando vigilância estatal indevida. Inexiste norma sobre perímetros de privacidade ao redor de edificações sensíveis (hospitais, presídios, bases militares, residências).
<b>Lacunas</b>	Ausência de regulamentação específica da ANPD para coleta de dados por aeronaves civis. Lacuna no diálogo regulatório entre ANAC/DECEA e ANPD.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.6.8.2 Lei de Acessibilidade, Estatuto da Pessoa com Deficiência e CDC

<b>Norma</b>	Lei nº 10.098/2000; Lei nº 13.146/2015 (LBI); Lei nº 8.078/1990 (CDC)
<b>Tipo</b>	Leis Ordinárias Federais
<b>Relevância para AAM</b>	A acessibilidade universal é requisito obrigatório para toda infraestrutura de uso público. A AAM deve ser inclusiva por <i>design</i> : terminais de embarque/desembarque, cabines de eVTOL e sistemas de reserva devem observar desenho universal, para evitar que a AAM se consolide como infraestrutura urbana excludente e seletiva. O CDC é aplicável às relações de consumo entre operadores e passageiros.
<b>Lacunas</b>	Ausência de norma técnica específica para acessibilidade em vertiportos e cabines de eVTOL. Interface entre CDC e responsabilidade civil aeronáutica (CBA) não delineada para transporte aéreo intraurbano.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>





## C.7 Legislação Estadual — Panorama e Casos Representativos

### C.7.1 Competências Estaduais Relevantes para AAM

Os Estados-membros exercem competências relevantes para a AAM nos seguintes domínios: (a) licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto regional; (b) estruturação de regiões metropolitanas e governança interfederativa; (c) proteção de mananciais, orlas costeiras e áreas ambientalmente sensíveis; (d) regulação do Corpo de Bombeiros e normas de segurança contra incêndio; (e) tutela do patrimônio histórico, cultural e paisagístico; e (f) edição de normas territoriais de interesse regional.

### C.7.2 Estado de São Paulo

<b>Norma</b>	Lei Estadual (SP) nº 17.260/2020 — Política Estadual de Mobilidade Urbana e Regional
<b>Lacunas</b>	A lei não menciona AAM, eVTOLs ou vertiportos. O planejamento metropolitano da RMSP (EMTU/SP) não incorpora a dimensão AAM.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

<b>Norma</b>	IT-18 do CBPMESP — Heliponto e Heliporto / IT-43 — Cobertura de Vidro
<b>Tipo</b>	Instrução Técnica — Corpo de Bombeiros PMESP
<b>Relevância para AAM</b>	Principal instrumento de segurança contra incêndio aplicável por analogia a vertiportos em SP. Referência para aprovação de vertiportos de telhado.
<b>Lacunas</b>	Elaborada para helicópteros convencionais. Não contempla riscos de baterias de lítio ( <i>Thermal Runaway</i> ), recarga rápida de alta potência e dimensões de plataforma de eVTOLs multirrotores.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





<b>Norma</b>	LC Estadual SP n° 1.139/2011 (RMSP) e LC n° 1.166/2012 (Vale do Paraíba)
<b>Relevância para AAM</b>	Operações AAM intermunicipal na RMSP ou no Vale do Paraíba (sede da Embraer/Eve) podem caracterizar função pública de interesse comum e exigir coordenação metropolitana para licenciamento e planejamento de rotas. A proteção dos mananciais da RMSP é condicionante locacional crítica.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>

### C.7.3 Estado do Rio de Janeiro

<b>Norma</b>	Lei Estadual (RJ) n° 8.108/2018; LC Estadual RJ n° 184/2018
<b>Relevância para AAM</b>	Rio de Janeiro é o segundo maior mercado de helicópteros do Brasil. Operações em centralidades metropolitanas e áreas turísticas exigem coordenação regional, análise de impactos em orla costeira e restrições de sobrevoo sobre maciços tombados.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>

### C.7.4 Estado de Minas Gerais

<b>Norma</b>	LC Estadual MG n° 89/2006 (RMBH); LC n° 107/2009 (Agência de Desenvolvimento da RMBH)
<b>Relevância para AAM</b>	Permite coordenação territorial supramunicipal para infraestrutura de mobilidade em BH, com topografia acidentada favorável à AAM.
<b>Urgência</b>	<b>Baixa</b>

## C.8 Legislação Municipal — Panorama e Casos Representativos

### C.8.1 Competências Municipais e Abordagem Tipológica

No nível municipal, a AAM encontra sua disciplina territorial mais concreta. A abordagem adota dupla estratégia: uma **matriz tipológica nacional** de classes normativas essenciais aplicável a qualquer município, e estudos de referência aprofundados





nos municípios com maior relevância para a agenda AAM.

<b>Classe Normativa</b>	<b>Conteúdo Típico</b>	<b>Efeito sobre AAM</b>
Plano Diretor	Macrozoneamento, centralidades, eixos de mobilidade, instrumentos urbanísticos	Determina onde a AAM pode ser incentivada, condicionada ou vedada
Lei de Uso e Ocupação do Solo	Usos permitidos, coeficientes, gabaritos, incomodidade	Chave para enquadrar vertiportos como uso autônomo ou acessório
Código de Obras e Edificações	Segurança, acessibilidade, coberturas, circulação vertical, <b>cargas dinâmicas</b>	Incide sobre terminais, coberturas e obras complementares
Lei ou Decreto de EIV	Tráfego, ruído, <b>downwash</b> , paisagem, adensamento, <b>aceitação social</b>	Instrumento central para mitigar impactos de vertiportos
Lei de Mobilidade Local	Acessos, embarque/desembarque, interface modal, <b>micromobilidade</b>	Condiciona integração entre vertiporto e rede terrestre
Normas de Ruído Urbano	Licença municipal, controle acústico	Podem exigir condicionantes operacionais adicionais
Normas de Patrimônio	Entorno tombado, ambiência, visadas	Afetam áreas centrais, orlas e conjuntos históricos





### C.8.2 Município de São Paulo

<b>Norma</b>	Lei Municipal (SP) n° 16.050/2014 (PDE/SP), revisado pela Lei n° 17.975/2023
<b>Relevância para AAM</b>	PDE é o principal instrumento de planejamento territorial. A revisão de 2023 atualizou macroáreas. A Lei Municipal n° 15.723/2013 e o Decreto n° 58.094/2018 disciplinam heliportos, exigindo EIV-RIV e EIA-RIMA para heliportos — base analógica para vertiportos.
<b>Lacunas</b>	PDE não contempla vertiportos como uso do solo específico. EIV não tem metodologia para avaliar impactos sonoros, de downwash e de segurança de aeronaves. Restrições de horários e rotas em zonas residenciais não parametrizadas para AAM.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

<b>Norma</b>	Lei Municipal (SP) n° 16.402/2016 — Zoneamento
<b>Relevância para AAM</b>	Instrumento mais direto para definição das zonas de uso compatíveis com vertiportos.
<b>Lacunas</b>	Ausência de categoria específica de uso do solo para vertiportos. Sem parâmetros urbanísticos (recuos, gabaritos de proteção acústica) para edificações com vertiporto.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>

### C.8.3 Município do Rio de Janeiro

<b>Norma</b>	LC Municipal (RJ) n° 270/2024 — Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável; Decreto Municipal n° 56.561/2025
<b>Relevância para AAM</b>	Rio de Janeiro possui topografia que favorece a AAM. O novo Plano Diretor é relevante para vertiportos em zonas portuárias (Porto Maravilha), aeroportuárias (Galeão, Santos Dumont) e de uso misto.
<b>Lacunas</b>	Ausência de uso do solo para vertiportos. Conflitos com zoneamento de proteção de paisagem (Corcovado, Pão de Açúcar) e zonas de proteção ambiental costeira.
<b>Urgência</b>	<b>Alta</b>





### C.8.4 Município de São José dos Campos — Polo Nacional de Inovação em AAM

São José dos Campos, sede da Embraer e da Eve Air Mobility, adotou postura proativa para criar um ecossistema favorável à AAM. O Aeroporto de São José dos Campos foi selecionado para sediar o **primeiro vertiporto funcional do Brasil**, no âmbito do Sandbox Regulatório da ANAC.

<b>Normas</b>	LC Municipal SJC n° 612/2018 (Plano Diretor); LC n° 623/2019 (Zonas de Planejamento Especial); LC n° 631/2020 (EIV)
<b>Relevância para AAM</b>	Conjunto mais avançado de legislação municipal brasileira diretamente aplicável à instalação de infraestrutura AAM. As ZPE (Zonas de Planejamento Especial) são o instrumento mais direto para implantação de vertiportos em SJC. A LC 631/2020 é o modelo mais próximo de EIV adaptado a vertiportos. Deve ser referência nacional para outros municípios.
<b>Urgência</b>	Alta (612/2019) / Média (631/2020)

### C.8.5 Municípios de Curitiba e Belo Horizonte

<b>Norma</b>	Plano Diretor de Curitiba (Lei Municipal n° 14.771/2015) e PD de BH (Lei Municipal n° 11.181/2019)
<b>Relevância para AAM</b>	Curitiba: candidata a projeto-piloto de integração AAM-BRT. BH: topografia acidentada favorece AAM para conexão de áreas de difícil acesso terrestre.
<b>Lacunas</b>	Ausência de previsão de AAM. Sem zoneamento específico para vertiportos.
<b>Urgência</b>	<b>Média</b>

## C.9 Matriz Normativa de Impacto

A tabela a seguir sintetiza os principais diplomas identificados. O símbolo “✓” indica incidência direta; “—” indica ausência; “(✓)” indica incidência indireta ou por analogia.





<b>Norma / Diploma Legal</b>	<b>Ord. Territ.</b>	<b>Mob. Urb.</b>	<b>Aviação</b>	<b>M.Amb.</b>	<b>Infra</b>	<b>Urgência</b>
Lei 10.257/2001 (Estatuto Cidade)	✓	✓	—	(✓)	✓	Alta
Lei 12.587/2012 (PNMU)	✓	✓	—	✓	✓	Alta
PL 743/2025 (Marco AAM)	✓	✓	✓	—	✓	Alta
Lei 7.565/1986 (CBA)	✓	—	✓	—	✓	Alta
Lei 14.368/2022 (Voo Simples)	(✓)	—	✓	—	✓	Alta
Lei 15.190/2025 (Lic. Ambiental)	✓	—	—	✓	✓	Alta
Lei 13.089/2015 (Est. Metrópole)	✓	✓	—	—	(✓)	Alta
LC 140/2011 (Comp. Ambientais)	✓	—	—	✓	—	Alta
Dec. 10.854/2021 (Drones)	✓	✓	✓	(✓)	✓	Alta
RBAC 155/139/E94	✓	(✓)	✓	—	✓	Alta
PCA 351-7/2024 (DECEA UAM)	✓	✓	✓	—	✓	Alta
ICA 11-408 (OPEA)	✓	—	✓	—	✓	Alta
CONAMA 001/1990 (Ruído)	—	—	—	✓	—	Alta
LGPD (Lei 13.709/2018)	—	—	—	—	✓	Alta
Art. 1.229 Código Civil	✓	—	✓	—	—	Alta
Lei 6.938/1981 (PNMA)	(✓)	—	—	✓	—	Média
Lei 6.766/1979 (Parcel. Solo)	✓	—	—	—	(✓)	Média
Lei 9.605/1998 (Crimes Amb.)	—	—	—	✓	—	Média
Lei 12.651/2012 (Cód. Florestal)	✓	—	—	✓	—	Média
Lei 9.503/1997 (CTB)	—	✓	—	—	(✓)	Média
Lei 13.465/2017 (Reg. Fundiária)	✓	—	—	—	(✓)	Média
Lei 11.182/2005 (ANAC)	—	—	✓	—	—	Média
Lei 10.098/00 e 13.146/15	—	✓	—	—	✓	Média
Lei 12.608/2012 (Defesa Civil)	✓	—	—	(✓)	✓	Média
DL 25/1937 + IPHAN (Patrim.)	✓	—	—	—	—	Média
Lei 12.187/2009 (PNMC)	—	—	—	✓	— <sup>100</sup>	Baixa
Lei 12.965/2014 (Marco Ci-	—	—	—	—	(✓)	Baixa





### Legenda de urgência:

- **Alta:** lacunas críticas que representam barreira imediata ao desenvolvimento seguro e regular da AAM. Requer ação regulatória no curto prazo (até 2 anos).
- **Média:** aplicável por analogia, mas necessita de atualização para adequação plena. Requer ação no médio prazo (2–5 anos).
- **Baixa:** compatível com operações AAM ou de impacto marginal. Monitoramento e ajustes no longo prazo (>5 anos).

## C.10 Lacunas Normativas Identificadas

Com base no levantamento realizado nesta versão 3.0, foram identificadas **doze lacunas normativas críticas**. As lacunas de 1 a 9 estavam presentes na versão 2.0; as lacunas de 10 a 12 são novas, incorporadas a partir das análises complementares desta versão.

### C.10.1 1. Ausência de Definição Jurídica de eVTOL e AAM

O CBA (Lei 7.565/1986) define “aeronave” de forma genérica, sem categoria jurídica específica para eVTOLs. Isso cria ambiguidades no regime de certificação, habilitação de pilotos, seguros obrigatórios e responsabilidade civil.

**Normas afetadas:** CBA; Lei 11.182/2005 (ANAC)

**Solução em tramitação:** PL 743/2025 (Senado Federal)

**Referência comparada:** FAA “powered-lift aircraft” (AC 90-142/2023); EASA CS-SC-VTOL-01 (2022)

### C.10.2 2. Vertiportos como Uso do Solo Urbano — Inexistência de Tipologia

Inexiste categoria de uso do solo para vertiportos nos planos diretores e leis de zoneamento. A implantação atual é feita por analogia a heliportos, com altos custos de transação e insegurança jurídica. Para adequação, é necessário enquadrar o vertiporto em uma das cinco naturezas identificadas neste relatório (Seção 5.3), conforme porte e localização.





**Normas afetadas:** Estatuto da Cidade; Leis de Zoneamento Municipais

**Solução recomendada:** Inclusão de “vertiporto” como equipamento urbano especial em legislação federal complementar ao Estatuto da Cidade, com parâmetros urbanísticos mínimos nacionais

### *C.10.3 3. Exclusão da Dimensão Aérea da PNMU e dos PlanMobs*

A PNMU define mobilidade urbana exclusivamente por modais terrestres e aquaviários. Nenhum PlanMob municipal existente contempla rotas de eVTOL, localizações de vertiportos ou integração AAM com micromobilidade e transporte público.

**Normas afetadas:** PNMU (Lei 12.587/2012)

**Solução em tramitação:** PL 743/2025

### *C.10.4 4. Ausência de Gerenciamento do Espaço Aéreo Urbano de Baixa Altitude (UTM)*

O Brasil não possui framework regulatório UTM consolidado. O DECEA possui iniciativas (SARPAS/SIRIUS) limitadas a RPAS de pequeno porte. A regulamentação UTM para AAM requer cooperação inédita entre ANAC, DECEA, Municípios e operadores privados.

**Normas afetadas:** CBA; Decreto 10.854/2021; ICA 100-40

**Solução recomendada:** Portaria Conjunta ANAC/DECEA definindo framework UTM/U-space, compatível com PCA 351-7/2024

### *C.10.5 5. Lacuna no Licenciamento Ambiental Específico para Vertiportos*

A Lei nº 15.190/2025 atualizou o regime de licenciamento ambiental, mas não criou categoria específica para vertiportos. A LC 140/2011 não define o ente licenciador competente para infraestrutura AAM. O regime é particularmente sensível em áreas de mananciais, encostas, orlas costeiras e áreas de proteção especial.

**Normas afetadas:** Lei 15.190/2025; LC 140/2011; PNMA

**Solução recomendada:** Resolução CONAMA e Instrução Normativa ANAC/DECEA definindo critérios de porte e impacto para enquadramento de vertiportos





### *C.10.6 6. Ausência de Norma de Ruído Específica para eVTOLs*

As Resoluções CONAMA 001 e 002/1990 não contemplam aeronaves elétricas. O espectro sonoro de alta frequência dos rotores elétricos de eVTOLs é distinto de helicópteros convencionais e requer parâmetros acústicos próprios, compatíveis com a NBR 10.151.

**Normas afetadas:** CONAMA 001/1990; NBR 10.151

**Solução recomendada:** Resolução CONAMA e norma técnica ABNT para ruído de aeronaves elétricas em ambiente urbano

### *C.10.7 7. Privacidade e Proteção de Dados em Operações AAM*

eVTOLs com câmeras embarcadas e sistemas UTM coletarão massivamente dados de imagem e localização. Inexiste regulamentação específica da ANPD para este fluxo, nem norma sobre perímetros de privacidade ao redor de edificações sensíveis. O compartilhamento de dados entre operadores e prefeituras deve respeitar finalidade e minimização.

**Normas afetadas:** LGPD (Lei 13.709/2018)

**Solução recomendada:** Resolução ANPD/ANAC para coleta de dados por aeronaves civis

### *C.10.8 8. Responsabilidade Civil e Seguros Obrigatórios para AAM*

O CBA possui lacunas quanto à responsabilidade civil em operações AAM em baixa altitude sobre áreas urbanas densas. A interface entre CBA e CDC não está delineada para transporte aéreo intraurbano de curtíssima distância.

**Normas afetadas:** CBA; Código Civil; CDC

**Solução recomendada:** Atualização do CBA e regulamentação de seguros obrigatórios específicos para AAM

### *C.10.9 9. Ausência de Integração Metropolitana na Governança da AAM*

O Estatuto da Metrópole não prevê a dimensão aérea como função pública de interesse comum. Rotas AAM que cruzam fronteiras municipais ficam sujeitas a regimes de zoneamento conflitantes entre municípios vizinhos.





**Normas afetadas:** Lei 13.089/2015; Lei 10.257/2001; PNMU

**Solução recomendada:** Alteração do Estatuto da Metrópole para incluir corredores aéreos urbanos como função pública de interesse comum

#### *C.10.10 10. Servidões de Baixa Altitude e Conflitos com Propriedade Privada [NOVA — v3.0]*

O Art. 1.229 do Código Civil protege a propriedade até a “altura útil”. O voo regular de eVTOLs em baixa altitude sobre residências pode gerar milhares de ações de reparação por danos morais ou turbação de posse, a depender de como os tribunais interpretarão esse conceito no contexto da AAM. A ausência de regulamentação específica que delimite altitude mínima de sobrevoo sobre propriedades privadas em áreas urbanas cria grave insegurança jurídica para operadores e investidores.

**Normas afetadas:** Art. 1.229, Código Civil; CBA

**Solução recomendada:** Regulamentação específica do Ministério da Justiça em coordenação com ANAC, definindo parâmetros de “altura útil” da propriedade no contexto de rotas AAM certificadas

#### *C.10.11 11. Tributação do eVTOL: IPVA vs. Aeronave [NOVA — v3.0]*

Há vácuo jurídico na definição se o eVTOL deve ser tributado como veículo (sujeito ao IPVA estadual) ou como aeronave (isento de IPVA). Essa indefinição impacta diretamente a receita tributária dos estados e municípios, a precificação dos serviços AAM e o modelo de negócio dos operadores. Trata-se de lacuna fiscal com efeitos sistêmicos sobre a viabilidade econômica do ecossistema AAM.

**Normas afetadas:** Legislações estaduais de IPVA; Código Tributário Nacional; CBA

**Solução recomendada:** Parecer da PGFN e edição de Resolução do Senado Federal definindo o enquadramento tributário do eVTOL; eventual convênio do CONFAZ para padronização estadual

#### *C.10.12 12. Ausência de Normas Técnicas para Equidade Territorial e Aceitação Social [NOVA — v3.0]*

Não existem parâmetros normativos que impeçam a consolidação da AAM como infraestrutura urbana seletiva, servindo apenas a áreas de alto poder aquisitivo. Ausên-





cia de: (i) critérios de equidade na localização de vertiportos públicos; (ii) requisitos de consulta pública e aceitação social como componente obrigatório do EIV de vertiportos; (iii) parâmetros para avaliação do impacto da AAM sobre acessibilidade de populações vulneráveis; e (iv) Termo de Referência mínimo padronizado para EIV de vertiportos incluindo dimensão social.

**Normas afetadas:** Estatuto da Cidade (EIV); PNMU; Lei 13.146/2015 (LBI)

**Solução recomendada:** Resolução do Conselho das Cidades e Portaria do Ministério das Cidades estabelecendo TR mínimo para EIV de vertiportos com componente de equidade e aceitação social obrigatórios

### C.11 Diretrizes Preliminares para o Produto P2

Com base no inventário realizado, recomenda-se que a elaboração do Produto P2 considere as seguintes diretrizes estruturantes:

1. Tratar o vertiporto como **equipamento urbano de mobilidade com regime jurídico híbrido**, e não apenas como instalação aeronáutica, adotando enquadramento em uma das cinco naturezas identificadas neste relatório conforme porte, localização e intensidade operacional;
2. Desenvolver **matriz de enquadramento normativo** que relacione porte do vertiporto, localização, intensidade operacional e rito autorizativo, com definição clara do ente licenciador à luz da LC 140/2011;
3. Propor que planos diretores e leis de uso do solo criem **categoria específica para AAM** ou enquadramento funcional equivalente;
4. Padronizar **Termo de Referência mínimo para EIV de vertiportos** incluindo ruído, tráfego, downwash, integração modal (incluindo micromobilidade), acessibilidade, paisagem, patrimônio, segurança e aceitação social;
5. Incorporar a **escala metropolitana** como requisito quando a operação afetar fluxos pendulares ou funções públicas de interesse comum, com proposta de emenda ao Estatuto da Metrópole;
6. Articular a AAM aos princípios da **mobilidade sustentável, acessível, equitativa e integrada**, evitando tratamento meramente experimental ou socialmente excludente;





7. Prever diretrizes para **compatibilização entre disciplina urbanística local e requisitos aeronáuticos federais**, incluindo o interface com a ICA 11-408 no processo de concessão de alvarás;
8. Elaborar proposta de **regulamentação do Art. 1.229 do Código Civil** para o contexto das rotas AAM;
9. Propor **Comitê Interfederativo de Mobilidade Aérea**, com assentos para ANAC, COMAER/DECEA, SAC, Ministério das Cidades e Associações de Municípios, para harmonizar PBZP com leis de zoneamento.

## C.12 Conclusões e Recomendações

### C.12.1 Conclusões

O levantamento confirma que o Brasil não se encontra em vazio regulatório absoluto: dispõe de base normativa robusta nos domínios do planejamento urbano, mobilidade terrestre e aviação convencional. Contudo, essa base encontra-se dispersa, fragmentada entre escalas de governo e não adaptada a uma infraestrutura urbana de nova geração. A variável crítica da AAM não é apenas a autorização da operação aérea, mas a **convergência entre múltiplos regimes jurídicos**. Em termos práticos, um projeto de vertiporto pode ser tecnicamente viável do ponto de vista aeronáutico e, ainda assim, revelar-se territorialmente inviável por incompatibilidade urbanística, insuficiência de acessos, restrições ambientais ou patrimoniais, inadequação locacional ou ausência de integração modal.

As principais conclusões desta versão 3.0 são:

1. O **PL 743/2025** representa o instrumento legislativo mais relevante do momento. Sua aprovação resolverá as lacunas mais críticas: definição jurídica de eVTOL, regime de autorização para operadores e incorporação da dimensão aérea à PNMU.
2. O **Sandbox Regulatório da ANAC**, se institucionalizado como instrumento permanente, pode suprir parcialmente a lacuna de regulamentação técnica específica enquanto o processo normativo definitivo amadurece.
3. A **Lei nº 15.190/2025** criou novo patamar de exigências que ainda não foi adequado para a realidade dos vertiportos, tornando urgente a edição de normas CONAMA e ANAC complementares.





4. A **Lei nº 14.368/2022 (Voo Simples)** é um ativo regulatório subutilizado: ao desburocratizar a autorização prévia de aeródromos, cria condições favoráveis para redes capilares de vertiportos privados.
5. O **Art. 1.229 do Código Civil** representa risco sistêmico latente: a ausência de regulamentação sobre sobrevoo de baixa altitude sobre propriedades privadas pode gerar onda de litígios que inviabilize rotas específicas.
6. O **Estatuto da Metrópole** permanece como lacuna normativa invisível: nenhuma discussão regulatória sobre AAM incorporou ainda a dimensão supramunicipal, essencial para redes de mobilidade aérea em grandes regiões metropolitanas.
7. A **equidade territorial e a aceitação social** não podem ser tratadas como dimensões acessórias: a AAM somente se legitimará como política pública se não se consolidar como infraestrutura excludente.
8. A **tributação do eVTOL** (IPVA vs. aeronave) é lacuna fiscal com impacto sistêmico sobre o modelo de negócio do ecossistema AAM e sobre as finanças estaduais.
9. As **LCs municipais de São José dos Campos** (612, 623 e 631) constituem o conjunto de normas locais mais desenvolvido do País para implantação de infraestrutura de mobilidade aérea e devem ser referência para outros municípios.
10. **A AAM deve ser tratada como questão de cidade, e não apenas como tema de aviação**: a conformidade regulatória exige articulação simultânea entre planejamento urbano, mobilidade, meio ambiente, patrimônio, acessibilidade e governança interfederativa.

## *C.12.2 Recomendações por Horizonte Temporal*

### *C.12.2.1 Prioridade Máxima — Imediato (até 6 meses)*

- **Apoio à tramitação e aprovação do PL 743/2025**: a SAC e a ANAC devem elaborar nota técnica institucional a ser submetida à Comissão de Infraestrutura do Senado.
- **Institucionalização do Sandbox da ANAC**: converter o regime experimental em instrumento regulatório permanente, com prazo definido para transição ao RBAC específico e mecanismo de compartilhamento de aprendizados com municípios parceiros.
- **Orientação técnica às prefeituras sobre a ICA 11-408**: emitir circular conjunta ANAC/DECEA orientando municípios sobre a consulta obrigatória à norma OPEA antes de concessão de alvarás em zonas de influência de rotas AAM.





### C.12.2.2 Prioridade Alta — Curto Prazo (até 2 anos)

- Edição de **Resolução ANAC específica para AAM**, definindo o conceito jurídico de eVTOL e os parâmetros técnicos para aprovação de vertiportos, em articulação com o RBAC 155 e o RBAC 139.
- Edição de **Portaria Conjunta ANAC/DECEA** definindo o framework regulatório preliminar para UTM/U-space no Brasil, compatível com a PCA 351-7/2024.
- Edição de **Resolução CONAMA e norma técnica ABNT** específica para avaliação de ruído de eVTOLs em ambiente urbano.
- Edição de **Resolução CONAMA e instrução normativa ANAC** enquadrando vertiportos nas modalidades de licenciamento da Lei nº 15.190/2025, com critérios de porte e ente licenciador competente.
- Atualização das **normas estaduais de bombeiros** (IT-18 do CBPMESP e equivalentes) para contemplar riscos de *Thermal Runaway* em baterias de lítio de aeronaves elétricas e cargas estruturais dinâmicas em coberturas.
- Edição de **Portaria do Ministério das Cidades** estabelecendo Termo de Referência mínimo para EIV de vertiportos, incluindo downwash, ruído, equidade territorial e aceitação social.
- Iniciativa do **Ministério da Fazenda e PGFN** para definir enquadramento tributário do eVTOL (IPVA vs. aeronave).

### C.12.2.3 Prioridade Média — Médio Prazo (2 a 5 anos)

- Emenda ao **Código Brasileiro de Aeronáutica** para incorporar definições de eVTOL, vertiporto, corredor aéreo urbano e AAM, e atualizar regras de responsabilidade civil.
- **Regulamentação do Art. 1.229 do Código Civil** para o contexto de rotas AAM certificadas, definindo altitude mínima de sobrevoos sobre propriedades privadas em áreas urbanas.
- Edição de legislação federal complementar ao **Estatuto da Cidade** instituindo “Vertiportos” como categoria de uso do solo, com parâmetros urbanísticos mínimos nacionais.
- Alteração do **Estatuto da Metrópole** para incluir corredores aéreos urbanos como função pública de interesse comum metropolitano.





- Elaboração de **guia técnico federal** para incorporação da AAM nos Planos Diretores municipais, editado pelo Ministério das Cidades com SAC/ANAC, tendo as LCs de São José dos Campos como modelo.
- Edição de **Resolução ANPD/ANAC** sobre coleta e tratamento de dados pessoais por aeronaves civis.
- Criação do **Comitê Interfederativo de Mobilidade Aérea** para harmonização entre PBZP, leis de zoneamento e regulação aeronáutica.
- Manifestação do **IPHAN** sobre critérios de compatibilização de sobrevoo de baixa altitude e implantação de vertiportos em entornos de bens tombados.

#### *C.12.2.4 Prioridade Baixa — Longo Prazo (acima de 5 anos)*

- Revisão abrangente do CBA para criação de capítulo específico sobre Mobilidade Aérea Avançada.
- Incorporação da AAM à Política Nacional sobre Mudança do Clima como instrumento de descarbonização do setor de transportes.
- Desenvolvimento de norma técnica ABNT específica para acessibilidade universal em vertiportos e cabines de eVTOL.

## C.13 Referências

### *C.13.1 Legislação Federal*

- Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988.
- Brasil. Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937 (Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional).
- Brasil. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (Lei de Parcelamento do Solo Urbano).
- Brasil. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Política Nacional do Meio Ambiente).
- Brasil. Lei Federal nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986 (Código Brasileiro de Aeronáutica).





- Brasil. Lei Federal nº 8.078, de 11 de setembro de 1990 (Código de Defesa do Consumidor).
- Brasil. Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro).
- Brasil. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais).
- Brasil. Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (Lei de Acessibilidade).
- Brasil. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade).
- Brasil. Lei Federal nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil) — art. 1.229.
- Brasil. Lei Federal nº 11.182, de 27 de setembro de 2005 (Lei da ANAC).
- Brasil. Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 (PNMC).
- Brasil. Lei Federal nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012 (Política Nacional de Mobilidade Urbana).
- Brasil. Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012 (Proteção e Defesa Civil).
- Brasil. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal).
- Brasil. Lei Federal nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet).
- Brasil. Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da MetrÓpole).
- Brasil. Lei Federal nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Lei Brasileira de Inclusão).
- Brasil. Lei Federal nº 13.465, de 11 de julho de 2017 (Regularização Fundiária Urbana).
- Brasil. Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados).
- Brasil. Lei Federal nº 14.368, de 14 de junho de 2022 (Lei do Voo Simples).
- Brasil. Lei Federal nº 15.190, de 25 de março de 2025 (Lei do Licenciamento Ambiental).
- Brasil. Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011.
- Brasil. Decreto Federal nº 10.854, de 10 de novembro de 2021 (Regulamentação de RPAS).
- Brasil. Projeto de Lei nº 743, de 2025 (Senado Federal — Marco Legal da AAM). Em tramitação.





### *C.13.2 Regulamentos, Normas Técnicas e Concepções Operacionais*

- ANAC. RBAC 91; RBAC-E 94; RBAC 135; RBAC 139; RBAC 155.
- ANAC. Resolução nº 653/2022 — Operações VFR.
- ANAC. Portaria nº 957/2015 — Aprovação de Helipontos.
- ANAC. Sandbox Regulatório para Vertiportos — Termos de Admissão Vertimob e PAX Aeroportos, 2025.
- DECEA. ICA 100-40; MCA 100-20; MCA 100-32.
- DECEA. ICA 11-408 — Análise de Impacto de Objetos Projetados no Espaço Aéreo (OPEA), 2024.
- DECEA. PCA 351-7 — Concepção Operacional UAM Nacional, 2024.
- ABNT. NBR 9050:2020 — Acessibilidade.
- ABNT. NBR 9077 — Saídas de emergência em edifícios.
- ABNT. NBR 10.151 — Avaliação do ruído em áreas habitadas.
- ABNT. NBR 6118 — Projeto de estruturas de concreto.
- CONAMA. Resolução nº 001, de 8 de março de 1990 — Poluição Sonora.
- CONAMA. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997 — Licenciamento Ambiental.

### *C.13.3 Legislação Estadual e Municipal*

- São Paulo (Estado). Lei Estadual nº 17.260/2020; LC Estadual nº 1.139/2011; LC Estadual nº 1.166/2012.
- São Paulo (Estado). CBPMESP. IT-18 — Heliponto e Heliporto; IT-43 — Cobertura de Vidro.
- Rio de Janeiro (Estado). LC Estadual nº 184/2018.
- Minas Gerais (Estado). LC Estadual nº 89/2006; LC Estadual nº 107/2009.
- São Paulo (Município). Lei Municipal nº 16.050/2014 (rev. Lei nº 17.975/2023); Lei nº 16.402/2016; Lei nº 15.723/2013; Decreto nº 58.094/2018.





- Rio de Janeiro (Município). LC Municipal nº 270/2024; Decreto Municipal nº 56.561/2025.
- Belo Horizonte (Município). Lei Municipal nº 11.181/2019.
- São José dos Campos (Município). LC Municipal nº 612/2018; LC Municipal nº 623/2019; LC Municipal nº 631/2020.

#### C.13.4 Referências Regulatórias Internacionais

- FAA. AC 90-142 — Powered-Lift Aircraft Operations. EUA, 2023.
- EASA. CS-SC-VTOL-01. 2019 (atualizado 2022).
- EASA. Easy Access Rules for Urban Air Mobility (Regulation (EU) 2019/947). Europa, 2023.
- CAA. CAP 722 — UAS Operations in UK Airspace. Reino Unido, 2022.
- ICAO. Doc 10019 — Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems. 2.<sup>a</sup> ed. Montreal, 2023.

#### C.13.5 Literatura Técnico-Científica

- COHEN, A.P.; SHAHEEN, S.A.; FARRAR, E.M. Urban Air Mobility: History, Ecosystem, Market Potential, and Challenges. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, v. 22, n. 9, p. 6074–6087, 2021.
- GARROW, L.A. et al. Urban air mobility: A comprehensive review and comparative analysis. *Transportation Research Part C*, v. 132, 2021.
- STRAUBINGER, A. et al. An overview of current research and developments in urban air mobility. *Journal of Air Transport Management*, v. 87, 2020.
- VASCIK, P.D.; HANSMAN, R.J. Scaling constraints for urban air mobility operations. *2018 AIAA Aviation Conference*, 2018.
- EVE AIR MOBILITY. Urban Air Traffic Management (UATM) Ecosystem Whitepaper. São Paulo, 2022.
- DECEA. Gestão do Espaço Aéreo para Drones: Estratégia Brasileira de UTM. Rio de Janeiro, 2023.





- Senado Federal. TD nº 339/2025: Mobilidade Aérea Avançada: Perspectivas, desafios e o papel do Estado. Brasília, 2025.

— *Fim do Documento* —

Produto P1 — Versão 3.0 — Março de 2026  
ITA / SAC / ANAC — Etapa 8 — Mobilidade Aérea Avançada

