



DEFINIÇÕES, CONFIGURAÇÕES FÍSICAS E SISTEMAS ESPECÍFICOS DE UM COMPLEXO AEROPORTUÁRIO

Definitions, physical settings and specific systems of a airport complex

PEREIRA, Marina Aimi¹; HAUENSTEIN, Natalia Eckert²; FRIEDRICH, Adriana³

Resumo: A presente pesquisa tem por objetivo apresentar e discutir conceitos relativos às disposições físicas de um aeroporto, uma vez que esta característica está intimamente ligada à capacidade operacional do mesmo. O trabalho apresenta, inicialmente, a distinção entre Aeroporto e Aeródromo, as definições de aeroporto por atividade desenvolvida e movimentação de passageiros e cargas. Posteriormente, relaciona itens essenciais de um sistema aeroportuário, como pistas de pouso e decolagem, terminal de passageiros, equipamentos de rampa, estacionamento, terminal de carga, pátio de aeronaves, torre de controle, sistema de abastecimento, seção de combate a incêndio e infraestrutura básica, buscando informar, de modo geral, a amplitude do projeto e seus determinantes. A pesquisa é de caráter bibliográfico, tendo como fonte, principalmente, dados colhidos em órgãos específicos do tema. A análise dos dados e conceitos expressos neste trabalho contribuem para a sistematização de informações básicas para o planejamento aeroportuário, no intuito de informar os condicionantes mínimos para o projeto.

Palavras-chave: Aeroporto. Aeródromo. Sistema de pistas. Terminal de passageiros.

Abstract: The present research aims to present and discuss concepts related to the physical dispositions of an airport, since this characteristic is closely linked to the operational capacity of the airport. The work presents, initially, the distinction between Airport and Aerodrome, the definitions of airport by developed activity and movement of passengers and loads. Subsequently, it lists essential items of an airport system, such as landing and takeoff runways, passenger terminal, ramp equipment, parking lot, cargo terminal, aircraft yard, control tower, fueling system, fire fighting section and infrastructure basic, aiming to inform, in general, the scope of the project and its determinants. The research is of bibliographical character, having as main source, data collected in specific organs of the theme. The analysis of the data and concepts expressed in this paper contribute to the systematization of basic information for airport planning, in order to inform the minimum conditions for the project.

Keywords: Airport. Aerodrome. Track system. Passenger terminal.

INTRODUÇÃO

No Brasil existem 2.463 aeródromos registrados pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), sendo 1.806 de caráter privado e 657 público, destes 112 recebem voos

¹ Acadêmica de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Cruz Alta. E-mail: marina_aimi@hotmail.com

² Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Cruz Alta. E-mail: eckert@unicruz.edu.br

³ Professora do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Cruz Alta. E-mail: afriedrich@unicruz.edu.br



regulares. Dos públicos, seis foram concedidos à iniciativa privada, outros quatro estão em processo de concessão. O país é a segunda maior nação do mundo em número de aeroportos e o terceiro mercado de aviação comercial doméstica (ANAC, 2015).

Segundo a ANAC (2018), Aeródromo é toda área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves e os Aeroportos, aeródromos públicos dotados de instalações e facilidades para apoio de operações de embarque e desembarque de pessoas e cargas. Quando destinados para uso exclusivo de helicópteros, têm-se os Heliportos e os Heliportos.

São caracterizados em dois os tipos de uso de um aeródromo, Aeródromos autorizados a realizar exploração comercial do transporte aéreo de passageiros e/ou cargas são de tipo de uso público, e a sua autorização de funcionamento pela ANAC é denominada homologação. Os aeródromos autorizados a operar pela ANAC apenas para fins particulares, e que, portanto, não podem realizar a exploração comercial da infraestrutura, é de tipo de uso privado, e sua autorização de funcionamento é denominada registro (ANAC, 2016).

De acordo com o art. 30 do Código Brasileiro de Aeronáutica, Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986 (BRASIL, 1986), nenhum aeródromo civil poderá ser utilizado sem estar devidamente cadastrado. O Cadastro é a informação oficial sobre a infraestrutura dos aeródromos em operação e se constitui como essencial para prever projetos de melhoria nas instalações e equipamentos de auxílio à navegação aérea. Atualmente existem 591 aeródromos no Brasil, segundo a ANAC (2016).

Um complexo aeroportuário, para cumprir bem as suas funções e atender a demandas, precisa estar dotado dos três principais componentes: pistas de pouso e decolagem, terminais de passageiros e cargas e pátios de estacionamento de aeronaves (INFRAERO, 2006).

Neste trabalho, serão descritas as características físicas de aeroporto, suas classificações, bem como cada um dos componentes e suas especificações essenciais para o pleno funcionamento de um complexo aeroportuário. Vale ressaltar a importância de seguir as legislações e normativas vigentes, para garantir que o projeto atenda as perspectivas operacionais para o qual foi planejado.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado na disciplina de Trabalho de Curso I do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Cruz Alta. A pesquisa de caráter bibliográfico, que teve como base de pesquisa, além de periódicos, teses e sites específicos ao tema, o



Manual de Critérios e Condicionantes de Planejamento Aeroportuário da INFRAERO (2006), com a finalidade de apresentar conceitos e informações seguras a respeito do assunto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A primeira classificação de um complexo aeroportuário pode ser definida pelas atividades que desenvolve. Segundo o Ministério da Defesa, estes são divididos em: Aeródromo Civil ou Militar. O primeiro diz respeito ao atendimento de passageiros que usam o avião como meio de transporte, para carga e correio aéreo. Já o segundo está adaptado para a movimentação de aeronaves militares, tendo instalações adequadas para tais aeronaves, armas por elas utilizadas e para os pilotos e funcionários da base aérea (MINISTÉRIO DA DEFESA, 2011).

O Ministério da Aeronáutica classifica os aeroportos de acordo com a movimentação, tipo de aeronaves e rotas, sendo assim definidos:

- Aeroportos Internacionais: caracterizados como portões de entrada e saída de tráfego aéreo internacional. Como exemplo os Aeroportos de Guarulhos/SP e de Porto Alegre/RS (Ministério da Aeronáutica - MAER, 1997).
- Aeroportos Nacionais: localizados em capitais ou grandes centros, destinados a operações de aviação doméstica nacional regular. Pode-se citar como exemplo os aeroportos de Cuiabá/MT e Vitória/ES (MAER, 1997).
- Aeroportos Regionais: destinados a atender as regiões de interesse estadual, os quais representam demanda por conexões com grandes centros ou capitais. Como exemplo os aeroportos de Marília/SP, Bauru/SP e Cascavel/PR (MAER, 1997).
- Aeroportos Metropolitanos: desempenham, devido a sua localização, a função de absorver o crescimento do tráfego da aviação geral nas áreas metropolitanas. Pode-se citar o aeroporto de Jundiaí/SP, Macaé-RJ e Bacacheri/PR (MAER, 1997).
- Aeroportos Turísticos: destinados a atender a operação do tráfego turístico, principalmente em voos charters⁴. Inseridos no contexto acima, citam-se os aeroportos de Foz do Iguaçu/PR e Bonito/MS (MAER, 1997).

⁴ Operação de transporte aéreo comercial público e não regular, cujo horário, local de partida e de destino são ajustados em função da demanda (ANAC, 2018).



- Aeroportos Locais: responsáveis pela operação exclusiva da aviação não regular de pequeno porte, induzida pela atividade econômica local. Como exemplo os aeroportos de Bragança Paulista/SP e Volta Redonda/RJ (MAER, 1997).
- Aeroportos Complementares: desempenham a função de apoio a localidades de difícil acesso e a projetos de desenvolvimento. Entre eles os aeroportos de Porto Urucu/AM, Aldeia Gorotire/PA e Estirão do Equador/AM (MAER, 1990).

Configurações físicas de um aeroporto

As características físicas de um aeroporto são definidas pelo tipo de tráfego esperado, baseado nos estudos de demanda, pelas aeronaves que irão operar, pelas características topográficas e atividades operacionais a serem desenvolvidas. A Figura a seguir, ilustra as possíveis disposições físicas que um aeroporto pode assumir. Na sequência, serão explicadas cada uma das tipologias e mencionados os respectivos projetos utilizados na ilustração.

Figura 01: Ilustração das configurações físicas de cada tipologia aeroportuária



Fonte: Google Earth, modificado pelas autoras, 2018

Obs:  Destaque para o formato do complexo de passageiros.

A primeira é a configuração **Linear**, caracterizada por operações descentralizadas, onde o fluxo de embarque ou desembarque tem percursos curtos a cumprir. Tem acesso direto do meio fio aos portões de embarque e apresenta flexibilidade para expansões (ALVES, 2012). Ex: Aeroporto Internacional de Congonhas/São Paulo, Figura 01 (A) e Aeroporto internacional do Galeão/Rio de Janeiro, Figura 01 (B).



Na configuração **Pier ou Finger** as aeronaves ficam posicionadas ao longo do eixo do píer. Nos conectores podem-se encontrar facilidades (lanchonetes, livrarias, lojas, etc.) além das salas de pré-embarque e, nas suas raízes, atividades de filtragem como a vistoria de passaportes (em voos internacionais). Dentre as vantagens destaca-se possibilidade de expansão em pequena escala, melhor controle de operações internacionais e atraente custo/benefício de implantação (ALVES, 2012). Ex: Aeroporto Internacional de Guarulhos/São Paulo, conforme a Figura 01 (C) e Aeroporto de Salvador/Bahia.

A configuração **Satélite** surgiu de uma evolução do conceito píer, onde as aeronaves são estacionadas ao redor de uma edificação isolada afastada do edifício principal. Os diversos tipos de transporte dos passageiros entre o satélite e o edifício criam as variações deste conceito. Estas ligações podem ser: um píer; um conector de superfície; um conector subterrâneo ou sistemas de transporte terrestres. A grande vantagem é a facilidade de manobra das aeronaves em torno do satélite (ALVES, 2012). Ex: Aeroporto Charles de Gaulle em Paris/França, como mostra a Figura 01 (D) e Aeroporto Internacional de Brasília/DF.

O conceito de **Transporter** baseia-se no estacionamento das aeronaves em posições distantes ao edifício terminal e o acesso dos passageiros às aeronaves se dá através de ônibus ou salas de embarque móveis. Apesar dos aeroportos estarem abandonando este modelo, uma grande vantagem é a redução do movimento de aeronaves no pátio (ALVES, 2012). Ex: Aeroporto Internacional Washington Dulles/EUA, conforme a Figura 01 (E).

Segundo uma regra do ICAO – *International Civil Aviation Organization* - nenhum passageiro deve caminhar mais que 300m desde a saída do carro até embarcar em uma aeronave. Para atender este requisito, é essencial estudar cada situação em particular e assim definir a forma que melhor atenda está condição (ICAO, 2010).

Sistemas de um complexo aeroportuário

No contexto que segue esta pesquisa, serão apresentados os sistemas essenciais a um complexo aeroportuário. O Quadro 01 apresenta um resumo dos assuntos a serem abordados na sequência do trabalho.



Quadro 01: Sistemas de um complexo aeroportuário

SISTEMA PRINCIPAL	SUBITENS
Sistemas de pista	<ul style="list-style-type: none"> Pista de pouso e decolagem Pista de <i>taxiway</i>
Terminal de passageiros	<ul style="list-style-type: none"> Instalações mínimas Programa de necessidades básico Capacidade operacional Dimensionamentos mínimos
Equipamentos e rampa	<ul style="list-style-type: none"> Tipologia e função
Estacionamento	<ul style="list-style-type: none"> Veículos particulares/ Táxi Transporte coletivo/intermunicipal Transporte para funcionários
Terminal de carga	<ul style="list-style-type: none"> Definições
Pátio de aeronaves	<ul style="list-style-type: none"> Aviação geral Aviação cargueira
Torre de controle	<ul style="list-style-type: none"> Dimensões por porte/operador
Parque de abastecimento de aeronaves (PAA)	<ul style="list-style-type: none"> Instalações fixas Capacidade/ área Localização
Serviço de salvamento e combate a incêndio (SESCINC)	<ul style="list-style-type: none"> Categorias/ níveis Legislações
Demais serviços	<ul style="list-style-type: none"> Apoio as companhias aéreas
Infraestrutura básica	<ul style="list-style-type: none"> Água Energia elétrica Esgotamento sanitário Coleta de resíduos Rede de telefonia Drenagem Campos de antena

Fonte: Autoras, 2018.

Sistemas de pistas de pouso e decolagem

O Manual de Planejamento Aeroportuário da INFRAERO (2006), define como principais aspectos a ser definida no momento da implantação das pistas a possibilidade de ampliação; possibilidade de implantação e/ou adequação de elementos componentes do Sistema de Pistas, tais como pistas de táxi paralelas e saídas adequadas; índice Mix de aeronaves para o final de sítio; facilidade de expansão dos limites patrimonial necessário ao melhoramento dos componentes aeroportuários, a fim de prolongar a vida útil do aeroporto; viabilidade operacional em termos da existência ou não de obstáculos e/ou incômodos do ruído; e, restrições de natureza legal e/ou ambiental (INFRAERO, 2006).



A partir da seleção de um sistema de pistas de pouso, que ofereça a maior capacidade operacional é possível calcular o total de movimentos anuais de pousos e decolagens e o percentual de participação de cada tipo de tráfego aéreo, seguindo as tendências apontadas de acordo com os estudos de viabilidade da região (INFRAERO, 2006).

A determinação de comprimentos de pistas e de alcances diz respeito diretamente ao desempenho das aeronaves. As análises operacionais das pistas de pouso e decolagem atuais e futuras dos aeroportos deverão considerar os seguintes parâmetros: temperatura de referência do aeródromo; declive longitudinal do pavimento da pista de pouso igual a zero; vento nulo na decolagem; carga paga: correspondente a configuração de 100% de passageiros mais bagagens; aeronaves selecionadas - composição da frota existente e prevista; elevação do aeródromo segundo a apresentada na AIP e ROTAER; etapas representativas, incluindo as atuais e os prognósticos futuros da demanda; tempo de procedimento (30 minutos de espera); e, 200 milhas para alternativa (INFRAERO, 2006).

Segundo a INFRAERO (2006), a orientação das pistas, a direção e intensidade dos ventos em um aeroporto são os fatores mais importantes para implantação da sua infraestrutura. Esta orientação é definida em função de uma série de fatores, tais como:

- Disponibilidade Física da Área: impõe restrições no traçado das pistas;
- Condições Topográficas Locais: obras de terraplanagem e dos custos associados;
- Perfil Topográfico do Entorno: tem efeito no espaço aéreo, podendo impor limitações à operação das aeronaves
- Uso do Solo: a ocupação do entorno pode acarretar transtorno, se as rotas de aproximação e de decolagem forem incompatíveis com a área sobrevoada; e
- Condições de Vento: procura-se minimizar o montante anual de horas de interdição, provocada por ventos de intensidade superior ao permitido para pousos e decolagens.

Uma pista ou sistema de pistas é considerado bem orientado quando não se registra, no período de um ano, uma frequência superior a 5% de componentes transversais de vento, com intensidade acima dos limites. Para um comprimento de pista acima de 1500 metros, admite-se como intensidade máxima permitida para a componente transversal de vento 20 kt; para um comprimento de pista entre 1200 a 1500 metros, o admissível fica em 13 kt e para um comprimento de pista abaixo de 1200 metros, admite-se 10kt (INFRAERO, 2006).

Aeronaves mais leves sofrem maiores restrições de operação sob ventos cruzados do que as mais pesadas, e como normalmente no Brasil uma pista serve a todos os tipos de aeronaves, convencionou-se, para fins de planejamento quanto à influência dos ventos, o índice



de 13 kt (6,7 m/s) como limitante na seleção da direção mais adequada para a pista de pouso e decolagem (INFRAERO, 2006).

Dos aspectos relativos à pavimentação das pistas de pouso e decolagem, as mesmas são classificadas pelo ACN/PCN (*Pavement Classification Number*), que estabelece uma relação entre o tipo de pavimento, a resistência do subleito, a pressão máxima admissível dos pneus nas pistas, e o método de avaliação do pavimento (PISTAS..., 2014).

Existem dois tipos de pavimento utilizados em aeroportos, o pavimento rígido é para os estacionamentos das aeronaves e o pavimento flexível para as pistas de rolamento (táxi) e pistas de pouso e decolagem das aeronaves. Segundo o Manual de Planejamento Aeroportuário da INFRAERO (2006), aspectos relacionados às aeronaves, como carga, modelo da aeronave, volume e constância do tráfego, influenciam significativamente o dimensionamento da pavimentação das pistas e sua durabilidade.

Terminal de passageiros

O terminal de passageiros “tem como função processar e atender conveniente e eficientemente passageiros e bagagens em transferência do modo de transporte aéreo para modo terrestre e vice-versa” (INFRAERO, 2006). Pode ser definido a partir dos tipos de operações realizadas no aeroporto e de sua disposição física.

Instalações mínimas que compõem um terminal de passageiros são: atividades operacionais da Infraero; atividades operacionais das empresas aéreas e empresas auxiliares; atividades operacionais dos Órgãos Públicos; processamento operacional para passageiros; estrutura/espço arquitetônico; área técnica; área comercial; CUT - Central de Utilidades; áreas administrativas; torre de controle e demais instalações da Navegação Aérea; e Manutenção (INFRAERO, 2006).

Programa de necessidades básico de um aeroporto, em função das instalações dentro do terminal destinadas às atividades indispensáveis a movimentação de passageiros e bagagens: meio-fio de embarque; saguão de embarque; check-in; praça de movimentação/manuseio de bagagem; controle de passaportes/emigração; inspeção/vistoria de segurança no embarque - raio X; salas de embarque; salas de embarque remoto (acima de 1,0 milhões de pax. embarcados + desembarcados por ano); controle de passaporte/imigração; salas de desembarque; praça de movimentação/ manuseio de bagagem desembarcada; esteira de restituição de bagagem; alfândega/vistoria de bagagem - Receita Federal; saguão de desembarque; e meio fio de desembarque (INFRAERO, 2006).



A capacidade máxima da movimentação de passageiros anuais, embarcados e desembarcados, por tipo de tráfego (Pax.), é estimada pelo percentual de um dado segmento de tráfego de passageiros (p), capacidade do sistema de pistas em movimento anual (My), tamanho médio das aeronaves (TAMAV) e fator de aproveitamento médio das aeronaves (FA), através da seguinte fórmula: **Pax = p x Mv x TAMAV x FA.**

A área total a ser reservada ao estacionamento de veículos, particulares, táxis e outros (Ae), será quantificada pelo número de vagas (Ny) e pelo fator “I”, o mesmo equivale a 27 para estacionamento aberto e 31 para estacionamento fechado, considerando-se 01 vaga para cada 3.000 pax.ano, aplicando-se a seguinte equação: **Ae = Nv x I.**

Medeiros (2004) descreve índices para o dimensionamento de aeroportos internacionais, domésticos e regionais, com base no IATA – *International Air Transport Association*, estabelecendo relações entre o nível de serviço que se pretende oferecer ao dimensionamento adequado para tal.

Os Quadros a seguir, trazem os índices de dimensionamento mínimos para uma relação entre nível de serviço e tipo de aeroporto. O Quadro 02 apresenta os índices para saguão de embarque, o Quadro 03 para saguão de desembarque e o Quadro 04 para a área total do terminal de passageiros.

Quadro 02: Saguão de embarque: dimensionamento m²/usuário

Saguão de embarque			
Nível de serviço	Índices de dimensionamento (m ² /usuário)		
	Tipo de aeroporto		
	Internacional	Domestico	Regional
Alto	2,50	2,20	1,80
Bom	2,00	1,80	1,50
Regular	1,60	1,40	1,20

Fonte: Medeiros (2004)

Quadro 03: Saguão de desembarque – m²/usuário

Saguão de desembarque			
Nível de serviço	Índices de dimensionamento (m ² /usuário)		
	Tipo de aeroporto		
	Internacional	Domestico	Regional
Alto	2,00	1,80	1,50
Bom	1,80	1,60	1,20
Regular	1,50	1,20	1,00

Fonte: Medeiros (2004)



Quadro 04: Área total do TPS – m²/pax., onde pax. é o número anual de passageiros

Área total do Terminal de passageiros			
Nível de serviço	Índices de dimensionamento (m²/pax.)		
	Tipo de aeroporto		
	Internacional	Doméstico	Regional
Alto	25,00	18,00	15,00
Bom	22,00	15,00	12,00
Regular	18,00	12,00	10,00

Fonte: Medeiros (2004)

Para área de triagem e despacho de bagagens considera-se 20m²/voo e área de vistoria de segurança 13,50m²/modulo.

Equipamentos de rampa

Os equipamentos de rampa assumem uma função primordial de apoio no solo. Escadas, esteiras, “loaders”, “dollyes”, “pallets”, “containers”, tratores “push-back”, usinas de energia elétrica, caminhões de abastecimento de água potável, de coleta de dejetos e de fornecimento de ar condicionado, são exemplos de equipamentos de rampa. Estes equipamentos exigem áreas para sua estadia no pátio ou próximas a ele, cobertas ou não. Sua localização deve viabilizar um atendimento rápido às aeronaves e a possibilidade de manutenção expedita dos equipamentos (INFRAERO, 2006).

A área de permanência é calculada a partir da quantidade de equipamentos utilizados por cada aeronave prevista na hora-pico e por cada diferente tipo de aeronaves fora das horas-pico. Para aeroportos regionais, a área máxima exigida é 250m² (INFRAERO, 2006).

Estacionamento de veículos

Para veículos particulares, o número de vagas de estacionamento varia de acordo com a capacidade operacional. Para um aeroporto com capacidade entre 0 a 999.999 pax./ano, usa-se a relação 1 vaga para cada 1000pax./ano. Acima de 10.000.000, o cálculo é feito utilizando a relação 1 vaga para cada 2.500pax./ano (INFRAERO, 2006).

A área destinada para taxis depende da equação que analisa as horas de pico, a média de passageiros nos horários de bico que utilizam taxi e a área ocupada por cada veículo dividido pela ocupação média de passageiros por veículo (INFRAERO, 2006). Para ônibus e transportes especiais, define-se de 100m² por unidade admitindo uma média de 40 passageiros/ônibus (INFRAERO, 2006).



Quanto aos veículos e ônibus especiais para funcionários do aeroporto, considera-se que em cada 10 funcionários do aeroporto, 2 necessitam de vagas para automóveis particulares, sendo cada vaga de 27m². Cerca de 30% dos funcionários das empresas que trabalham no Aeroporto utilizam vagas para automóveis particulares, para 10% dos demais, são reservadas vagas para ônibus especiais com capacidade de 20 lugares, o qual necessita em média 60m² (INFRAERO, 2006).

Sistema terminal de carga aérea

O complexo da logística de carga necessita para o seu funcionamento de duas áreas distintas, identificadas como alfandegadas e não alfandegadas, de acordo com a sua utilização (INFRAERO, 2006).

As áreas alfandegadas constituem-se no conjunto de espaços físicos delimitados na área aeroportuária destinada a movimentação e armazenamento de mercadorias importadas ou a serem exportadas que devem permanecer sobre o controle aduaneiro (INFRAERO, 2006).

As áreas complementares, ou seja, de apoio às atividades da logística de carga, no entorno do TECA, são reservadas para implantações das instalações, tais como, administrativas, técnicas e uso comercial, representam até cerca de 80% da área total que deve ser reservada para implantação do Sistema de Logística de Carga (INFRAERO, 2006).

Pátio de aeronaves

Para aviação geral, o número de posições num pátio específico (principal) da aviação geral é avaliado através de um critério único de uma posição de 500m² para cada 1.500 movimentos de aeronaves por ano (INFRAERO, 2006).

Na aviação cargueira, o número de posições para atendimento às aeronaves cargueiras domésticas e internacionais é obtido a partir da definição da categoria da aeronave de planejamento para cada segmento e do número anual de movimentos de (pousos e decolagem) previstos (INFRAERO, 2006).

Nos demais sistemas, as áreas a serem reservadas para as demais implantações aeroportuárias, tais como, companhias aéreas, hangaragem da aviação geral, industrial e de apoio, etc, serão configuradas, sempre que possível, de acordo com os critérios de capacidade estipulados neste manual, respeitando-se sempre a vocação principal do aeroporto (INFRAERO, 2006).



Gerenciamento do tráfego aéreo – Torre de controle

De acordo com o Doc. 9426-NA/924, Manual de Planejamento ATS da ICAO, a localização da Torre de Controle tem que permitir que o Controlador possa ver todos os setores da área de movimento das aeronaves do aeródromo e seus procedimentos de aproximação e decolagem sobre os quais tenha que exercer Controle (INFRAERO, 2006).

Espaço físico das Torres de Controle: De acordo com o Doc. 9426-NA/924, Manual de Planejamento ATS da ICAO (2010), o espaço interno mínimo da cabina de uma Torre de Controle deve ser:

- TWR pequena (Até 6 operadores): 21 m².
- TWR média (de 6 a 12 operadores): 32 m².
- TWR grande (mais de 12 operadores): 50 m².

Parque de Abastecimento de Aeronaves (PAA)

É o conjunto de instalações fixas compreendendo tanques de armazenagem, equipamentos de manuseio de combustível, sistema de combate a incêndio, edifícios de administração e manutenção e áreas para circulação de veículos e carros de abastecimento, com o intuito de receber, armazenar e distribuir combustíveis de aviação (INFRAERO, 2006).

A capacidade e área do PAA são estimadas a partir do consumo mensal de combustível previsto para o aeroporto. Este consumo é obtido através de dados históricos de consumo por decolagem dos diversos tipos de tráfego (INFRAERO, 2006). A localização do lote do PAA deverá atender as recomendações da NBR 9719 da ABNT, de julho de 1997.

Serviço de Salvamento e Combate a Incêndio – SESCINC

Compreende as instalações localizadas em pontos estratégicos do aeroporto, nas quais são mantidos os equipamentos (carros contra incêndio - CCI), reservatórios para agentes extintores e o pessoal de operação para combate a qualquer eventual sinistro em sua área de influência (INFRAERO, 2006).

Com base na ICA 92-1 – Níveis de Proteção Contra incêndio em Aeródromos, de 24 de janeiro de 2000, do Comando da Aeronáutica, são determinados a categoria requerida à SCI, bem como as necessidades de área e equipamentos (INFRAERO, 2006).

A categoria requerida e disponível atualmente em um determinado aeródromo é definida pela Diretoria de Engenharia da Aeronáutica - DIRENG e publicadas no AIP (INFRAERO, 2006).



O nível de proteção contra incêndio requerido para um aeródromo está relacionado com as dimensões das aeronaves regulares que o utilizam, bem como a frequência de operação dessas aeronaves, em um período de tempo preestabelecido, e será expresso por uma classificação numérica (INFRAERO, 2006).

Demais serviços

As áreas destinadas às empresas de apoio e prestação de serviços auxiliares das companhias aéreas (carregamento de bagagens, taxiamento e limpeza de aeronaves, etc.) têm uma relação direta com o movimento anual de aeronaves da aviação regular, avaliada em 0,10m² por movimento (INFRAERO, 2006).

Os lotes destinados à construção de depósitos para guarda de equipamentos de apoio/manutenção das Cias Aéreas e de Serviços Aeroportuário, bem como para terminais de logística de carga (Cias Aéreas, Infraero, Correios, etc.) e comissária (INFRAERO, 2006).

Infraestrutura básica

Para implantação de um aeroporto, é necessário que a área de delimitada para o sítio ofereça requisitos mínimos de infraestrutura, como rede de distribuição de água ou possível inserção de poço artesiano, esgoto sanitário, energia elétrica, coleta de resíduos, rede de telefonia, campo de antenas e drenagem.

Todos os componentes do complexo aeroportuário devem ter relação entre si, concebidos em unidade arquitetônica e formal, segundo as normativas e legislações vigentes, a fim de promover melhor aproveitamento dos espaços e otimização de uso e facilidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as facilidade do transporte aéreo, a agilidade em vencer longas distâncias em um curto espaço de tempo, de forma segura e cômoda revolucionaram o século XXI. Tanto para fins comerciais, turismo ou serviços, o deslocamento aéreo proporcionou rapidez e flexibilidade, sinônimo de eficiência em meio de transporte.

Entretanto, o projeto de um complexo aeroportuário exige cuidados específicos, principalmente com relação a área de implantação, entorno imediato, topografia e facilidade de acesso. A incidência de ventos dominantes é um dos principais fatores para a orientação das pistas de pouso e decolagem, pois o vento nunca deve ser lateral a aeronave e sim, frontal.



O terminal de passageiros, hangares e demais edifícios de apoio tem a finalidade de abrigar os passageiros e suprir as demandas em infraestrutura e logística.

REFERÊNCIAS

ALVES, Claudio Jorge Pinto. **Terminal de passageiros**. Disponível em: <<http://www.civil.ita.br/~claudioj/tps.pdf>>. Acesso em abril de 2018.

ANAC – Agencia Nacional de Aviação Civil. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br>>. Acesso constante entre os meses de março a junho de 2018.

CANAL PILOTO. **Pistas de Pouso: Pavimentação**. Disponível em: <<http://canalpiloto.com.br/pistas-de-pouso-pavimentacao/>>. Acesso em agosto de 2018.

INFRAERO - EMPRESA BRASILEIRA DE INFRAESTRUTURA AEROPORTUÁRIA. Disponível em: <<http://www4.infraero.gov.br>>. Acesso constante entre os meses de março a junho de 2018.

INFRAERO. **Manual de Critérios e Condicionantes de Planejamento Aeroportuário**. Disponível em: <<file:///C:/Users/Marina/Downloads/MANUAL%20PLANEJAMENTO%20AEROPORTUARIO.pdf>>. Acesso constante entre os meses de março a junho de 2018.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. MONTREAL. **Aviation outlook overview, anual report**. Canadá, 2010.

MEDEIROS, A.G.M.D. **Um Método para dimensionamento de terminais de passageiros em aeroportos brasileiros**. São José dos Campos: Instituto Tecnológico da Aeronáutica, 2004.

MINISTÉRIO DA DEFESA – FORÇA AÉREA BRASILEIRA. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/index.php>>. Acesso constante entre os meses de março a junho de 2018.

MINISTÉRIO DA DEFESA. COMANDO DA AERONÁUTICA. **Portaria nº /GC5, 13 de maio de 2011**. Disponível em: <https://www.icao.int/SAM/Documents/AGAOBS/Portaria%20n%C2%B0%20256%20GC5,%20de%2013.05.2011_Atualizada%20Port%20271.pdf>. Acesso em abril de 2018.