



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

MARIANA PEREIRA RIBEIRO DE QUEIROZ

**ANÁLISE CRÍTICA SOBRE OS ASPECTOS FÍSICOS E DE
PLANEJAMENTO DO AEROPORTO OSCAR LARANJEIRA –
CARUARU**

Caruaru
2018

MARIANA PEREIRA RIBEIRO DE QUEIROZ

**ANÁLISE CRÍTICA SOBRE OS ASPECTOS FÍSICOS E DE
PLANEJAMENTO DO AEROPORTO OSCAR LARANJEIRA – CARUARU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia Civil do
Centro Acadêmico do Agreste da Universidade
Federal de Pernambuco – UFPE, em cumprimento
às exigências para obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Civil.

Sob a orientação da Prof.^a Msc.^a Larissa Maria
Argollo de Arruda Falcão

Caruaru
2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

Q3a

Queiroz, Mariana Pereira Ribeiro de.

Análise crítica sobre os aspectos físicos e de planejamento do Aeroporto Oscar Laranjeira – Caruaru. / Mariana Pereira Ribeiro de Queiroz. - 2018.
65f.; il.: 30 cm.

Orientador: Larissa Maria Argollo de Arruda Falcão.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Engenharia Civil, 2018.
Inclui Referências.

1. Aeroportos - Planejamento. 2. Aeroporto Oscar Laranjeira. 3. Aeroportos - Infraestrutura. I. Falcão, Larissa Maria Argollo de Arruda. II. Título.

620 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-067)

MARIANA PEREIRA RIBEIRO DE QUEIROZ

**ANÁLISE CRÍTICA SOBRE OS ASPECTOS FÍSICOS E DE
PLANEJAMENTO DO AEROPORTO OSCAR LARANJEIRA – CARUARU**

Trabalho de Conclusão de Curso II, submetido à Banca Examinadora do Curso de Engenharia Civil do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Sob a orientação da Prof.^a Msc.^a Larissa Maria Argollo de Arruda Falcão

A banca composta pelos professores abaixo, considera A ALUNA MARIANA PEREIRA RIBEIRO DE QUEIROZ APROVADA COM NOTA _____.

Caruaru, 09 de julho de 2018.

Banca examinadora:

Prof.^a. Msc.^a. Larissa Maria Argollo de Arruda Falcão
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Orientadora)

Prof. Dr. Flávio Eduardo Gomes Diniz
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliador 1)

Prof.^a. Msc.^a. Marília Neves Marinho
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Avaliador 2)

Prof. Dr. Elder Alpes de Vasconcelos
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE (Coordenador da disciplina)

Dedico este trabalho a Deus e aos meus pais, por todo amor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida, por me dar a oportunidade de adquirir conhecimentos e me manter firme durante essa trajetória.

Agradeço aos meus pais, Raniere Queiroz e Sueli Queiroz, e ao meu irmão, Mateus Queiroz, por todo apoio, incentivo e confiança depositada em mim. Eles sempre foram meu exemplo de força e determinação. Muito obrigada por estarem comigo em todos os momentos.

Ao meu namorado, Renato Loreto, agradeço pelo carinho e incentivo a todo instante, também pela paciência e compreensão, que foram essenciais para o término deste trabalho.

Agradeço às minhas amigas, que mesmo na ausência física do dia a dia se fizeram presente me dando todo apoio necessário. Em especial a Juliana Pessoa, por me acompanhar durante a visita técnica ao aeroporto.

Agradeço aos amigos que adquiri durante esta jornada de cinco anos na faculdade. Sobretudo a Bárbara Rocha, por estarmos juntas durante cada conquista, do início ao fim, compartilhando dos mesmos sentimentos.

Ao responsável pelo acesso ao Aeroporto Oscar Laranjeira, Sr. Jairo Souza, agradeço à disponibilidade para a visita técnica, pelo suporte às dúvidas e pela paciência.

Por fim, à minha orientadora Prof^a. Msc^a. Larissa Maria Argollo, pelo tema proposto, pela disponibilidade e oportunidade ofertada.

RESUMO

Os aeródromos regionais possuem grande importância no âmbito de interligar o interior às capitais, principalmente levando em consideração o crescimento rápido que as cidades do interior do Brasil estão alcançando. No entanto, os aeródromos, em geral, não acompanham esta expansão apresentando problemas de infraestrutura aeroportuária. Neste sentido, este trabalho possui como finalidade apresentar a análise da estrutura aeroportuária e examinar a condição da infraestrutura do Aeroporto de Caruaru – Oscar Laranjeira –, que está inserido no contexto de aeródromo regional que não acompanhou o crescimento da cidade. Além disso, o trabalho objetiva verificar o atendimento às normas vigentes e identificar as deficiências do aeroporto. A ANAC é a responsável no Brasil por emitir as normas e estabelecer padrões para a infraestrutura aeroportuária, dispondo de mecanismos como os RBAC's. Sendo assim, a análise foi feita a partir da caracterização do aeroporto, quanto aos aspectos físicos e de planejamento, e da verificação das características aeroportuárias em relação às recomendações e exigências normativas, assim como o atendimento ao plano diretor do município. Os resultados deste trabalho demonstram que a pista de pouso e decolagem, bem como a sua faixa, precisam passar por adequação quanto à largura, o terminal de passageiros apresenta sinais de abandono e o muro patrimonial necessita de reforma. Por fim, observou-se que as deficiências encontradas no aeroporto são, em geral, decorrentes da falta de gestão aeroportuária.

Palavras-chave: Infraestrutura aeroportuária. Caracterização do aeroporto. Aeroporto de Caruaru.

ABSTRACT

The regional aerodromes are of great importance in the context of interconnecting the interior with the capitals, especially considering the rapid growth that the cities of the interior of Brazil are reaching. However, aerodromes in general do not follow this expansion presenting problems of airport infrastructure. In this sense, this work aims to present the analysis of the airport structure and examine the condition of the infrastructure of Caruaru Airport - Oscar Laranjeira -, which is part of the regional aerodrome that did not accompany the growth of the city. In addition, the objective of this work is to verify compliance with current regulations and to identify deficiencies at the airport. ANAC is responsible in Brazil for issuing standards and establishing standards for airport infrastructure, with mechanisms such as RBACs. Thus, the analysis was made based on the characterization of the airport, regarding the physical and planning aspects, and the verification of the airport characteristics in relation to the recommendations and normative requirements, as well as the attendance to the municipal master plan. The results of this work demonstrate that the runway and landing strip, as well as its range, must be adjusted for width, the passenger terminal shows signs of abandonment and the heritage wall needs reform. Finally, it was noted that the deficiencies found at the airport are generally due to the lack of airport management.

Keywords: Airport infrastructure. Airport characterization. Caruaru Airport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Convenção de Chicago com representantes de 54 nações.	19
Figura 2 - Subestruturas do Aeroporto.	24
Figura 3 - Código de Referência do Aeródromo.	25
Figura 4 - Largura mínima para pista de pouso e decolagem	26
Figura 5 - Fluxograma das etapas da metodologia.	31
Figura 6 - Área patrimonial atual do Aeroporto de Caruaru.....	34
Figura 7 - Pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Caruaru.....	36
Figura 8 - Cabeceira 31.....	37
Figura 9 - Cabeceira 13.....	38
Figura 10 - Sistema de pistas de táxi do Aeroporto de Caruaru.....	39
Figura 11 - Pátio de aeronaves com pavimentos flexível e rígido	40
Figura 12 - Terminal de passageiros.....	41
Figura 13 - Terminal de passageiros adjacente ao pátio de aeronaves.....	41
Figura 14 - Instalações para o SESCINC.....	42
Figura 15 - Instalações do serviço contra incêndio com viaturas.....	42
Figura 16 - Hangares.....	43
Figura 17 - Via de acesso ao aeroporto, sentido centro de cidade.....	45
Figura 18 - Muro patrimonial delimitando a área patrimonial.....	45
Figura 19 - Muro patrimonial.....	46
Figura 20 - Aberturas do muro patrimonial.....	46
Figura 21 - Ausência do muro patrimonial.....	47
Figura 22 - Pavimento da pista de pouso e decolagem (vista para a cabeceira 31) ..	48
Figura 23 - Pavimento da pista de pouso e decolagem (vista para a cabeceira 13) ..	49
Figura 24 - Distância entre os eixos das pistas de táxi e o eixo da pista de pouso e decolagem.....	50
Figura 25 - Entrada do saguão de embarque.....	51
Figura 26 - Saguão de embarque.....	52
Figura 27 - Saguão de desembarque.....	52
Figura 28 - Espaço para área comercial.....	53
Figura 29 - Visão do Matadouro e do Aeroporto de Caruaru.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Categoria contraincêndio de aeronave de asa fixa (CAT AV).....	28
Tabela 2 - Não conformidades das características físicas e de planejamento do aeropor.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACN	Aircraft Classification Number
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASA	Área de Segurança Aeroportuária
ASDA	Accelerate-Stop Distance Available
CINA	Comissão Internacional de Navegação Aérea
DAC	Departamento de Aviação Civil
FAA	Federal Aviation Administration
IAC	Instruções de Aviação Civil
IATA	International Air Transport Association
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICAO	International Civil Aviation Organization
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
LDA	Landing Distance Available
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
ONU	Organização das Nações Unidas
PAE	Plano Aeroviário Estadual
PCN	Pavement Classification Number
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RESA	Runway End Safety Area
SAC	Secretaria de Aviação Civil
TODA	Take-Off Distance Available
TORA	Take-Off Run Available
VRF	Visual Flight Rules
ZRA	Zona de Restrição Aeroportuária

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	JUSTIFICATIVA	15
3	MOTIVAÇÃO	16
4	OBJETIVOS	17
4.1	OBJETIVO GERAL	17
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
5	REFERENCIAL TEÓRICO	18
5.1	AVIAÇÃO CIVIL E TRANSPORTE AÉREO	18
5.1.1	Breve Histórico	18
5.2	AGÊNCIAS REGULADORAS E NORMAS	20
5.2.1	International Civil Aviation Organization – ICAO	20
5.2.2	International Air Transport Association – IATA	20
5.2.3	Federal Aviation Administration – FAA	21
5.2.4	Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC	21
5.2.5	Secretaria de Aviação Civil – SAC	22
5.2.6	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO	22
5.2.7	Anexo 14 – ICAO	22
5.2.8	RBAC 154 – ANAC	23
5.2.9	RBAC 139 – ANAC	23
5.2.10	RBAC 155 – ANAC	23
5.3	AEROPORTOS	23
5.3.1	Pista de Pouso e Decolagem	25
5.3.2	Sistema de Pistas de Táxi	27
5.3.3	Pátio de Aeronaves	27
5.3.4	Terminal de Passageiros	27
5.3.5	Serviço de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndio	28
5.3.6	Área Patrimonial	29
5.3.7	Plano Diretor Aeroportuário	29
5.4	PLANO DIRETOR DE CARUARU	29
6	METODOLOGIA	31
6.1	ETAPA 1 – CARACTERIZAÇÃO DO AEROPORTO	31
6.2	ETAPA 2 – ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS AEROPORTUÁRIAS ..	32

6.3	ETAPA 3 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES.....	32
7	CARACTERÍSTICAS DO AEROPORTO DE CARUARU	33
7.1	DADOS BÁSICOS.....	33
7.2	DADOS DE OPERAÇÃO	33
7.3	ÁREA PATRIMONIAL	34
7.4	PISTA DE POUSO E DECOLAGEM	35
7.5	SISTEMAS DE PISTAS DE TÁXI.....	38
7.6	PÁTIO DE AERONAVES	39
7.7	TERMINAL DE PASSAGEIROS.....	40
7.8	SERVIÇO DE PREVENÇÃO, SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO.....	41
7.9	HANGARES	42
7.10	OUTRAS EDIFICAÇÕES	43
8	ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS AEROPORTUÁRIAS	44
8.1	ÁREA PATRIMONIAL	44
8.2	PISTA DE POUSO E DECOLAGEM	47
8.3	SISTEMAS DE PISTAS DE TÁXI.....	49
8.4	PÁTIO DE AERONAVES	50
8.5	TERMINAL DE PASSAGEIROS.....	51
8.6	SERVIÇO DE PREVENÇÃO, SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO.....	53
8.7	PLANO DIRETOR DE CARUARU.....	54
9	RESULTADOS	55
10	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS.....	59
	ANEXO A – Portaria N° 184/DGAC	63
	ANEXO B – Quadros de usos e parâmetros das ZRA 1 e ZRA2.....	64
	ANEXO C – Mapa esquemático do cone de voo do Aeroporto de Caruaru.....	65

1 INTRODUÇÃO

O transporte aéreo é um dos setores que mais se destaca na economia mundial. Sua maior evolução ocorreu no século XX, a partir do final na Segunda Guerra Mundial, devido à expansão tecnológica que proporcionou um rápido desenvolvimento das indústrias aeronáuticas. De modo consequente, foram sendo superados os obstáculos aos deslocamentos de pessoas e mercadorias, como tempo e distância.

O Brasil é um país de dimensões continentais, com área de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, segundo o IBGE (2017). Esse território demanda ser integrado entre suas regiões por uma rede de transportes que permita descentralizar o processo de desenvolvimento da economia. O transporte aéreo é estratégico para conectar essas regiões, no entanto, de acordo com a SAC (2012), há poucos aeroportos operando voos regulares no interior e os que existem têm infraestrutura precária.

Segundo Vasconcelos (2007), os aeroportos não são mais observados como um simples ponto de conexão entre diferentes modos de transportes, mas como um agente inovador das condições econômicas da região onde está situado. Devem ser considerados como parte integrante do avanço regional e que lhe sejam dadas condições necessárias para modernização e adaptação da estrutura física e melhorias no atendimento às demandas dos usuários e empresas do setor.

Caruaru é uma cidade do Agreste de Pernambuco, com uma população de aproximadamente 350 mil habitantes, sendo o município mais populoso do interior do estado, conforme dados do IBGE (2017). Caruaru destaca-se como o mais importante polo econômico, médico-hospitalar, acadêmico e cultural do Agreste. O aeroporto de Caruaru – Aeroporto Oscar Laranjeira – foi selecionado para compor o sistema estadual de aeroportos devido ao potencial econômico do município no contexto do estado.

O aeroporto está localizado a oeste da cidade, posicionado radialmente à malha urbana, através de via pavimentada. Foi inaugurado em 1985, como declarado na Portaria N°184/DGAC, presente no Anexo A, no entanto, em 1944 já havia dado início às atividades do Aeroclube de Caruaru, que recebia voos particulares e curso de pilotagem. A infraestrutura do aeródromo é constituída de pista de pouso e decolagem, saída e pátio de estacionamento de aeronaves, além

de terminal de passageiros e estacionamento de veículos. Todavia, atualmente opera apenas voos executivos, por falta de requisitos básicos exigidos pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para operar voos comerciais.

Dentro deste cenário, este trabalho traz uma análise sobre os aspectos físicos e de planejamento do Aeroporto Oscar Laranjeira. Na análise, são feitas verificações de características físicas do aeroporto em relação às normas de projeto de aeródromos e também de planejamento, levando em consideração a importância do aeroporto para a cidade e região.

2 JUSTIFICATIVA

De acordo com a SAC (2012), as cidades do interior crescem mais rápido que as capitais e são hoje o principal motor da economia brasileira. Desta maneira, além da necessidade de interligar populações, os aeroportos regionais têm o potencial de dinamizar de forma decisiva a economia do Brasil, conectando-o aos grandes centros no litoral e ao exterior. No entanto, o nível de serviço não acompanha esse crescimento, devido ao fato da infraestrutura não ter evoluído na mesma proporção.

No que se refere à qualidade dos serviços aeroportuários, os principais problemas consistem em questões de segurança, ausência do serviço de combate a incêndio e falta de estrutura para atender passageiros no atendimento do embarque e desembarque. Estes fatos ocorrem no Aeroporto de Caruaru, que apresenta sinais de abandono. Devido a estes problemas e à inatividade do aeroporto no âmbito comercial, este trabalho traz uma análise sobre os aspectos físicos e de planejamento da infraestrutura do Aeroporto Oscar Laranjeira, bem como o atendimento ao plano diretor do município e às normas aeroportuárias.

3 MOTIVAÇÃO

Atualmente, o Aeroporto Oscar Laranjeira se encontra inoperante em relação aos voos comerciais, apesar da importância dinâmica e econômica do aeroporto para a cidade de Caruaru e região. Baseado no potencial socioeconômico da cidade, esse aeroporto é classificado como aeroporto regional. Além disso, de acordo com a classificação dos aeródromos civis públicos quanto ao número de passageiros processados, para fins de aplicação do Regulamento Brasileiro de Aviação Civil nº 153 (RBAC 153), dado pela Portaria Nº 2.888/SAI, o aeródromo de Caruaru é Classe I. O aeródromo de Classe I é aquele que processou menos de 100.000 passageiros, considerando a média anual.

Considerando este cenário, alguns fatores motivaram o desenvolvimento deste trabalho, dentre eles, destaca-se o interesse em determinar a real situação do aeródromo referente à sua ociosidade.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as características iniciais do Aeroporto Oscar Laranjeira, em Caruaru, levando em consideração o atendimento ao Anexo 14 da Organização de Aviação Civil Internacional (ICAO) e ao RBAC 154, que contém as normas e especificações de projetos aeroportuários.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar a estrutura aeroportuária atual de Caruaru;
Examinar a condição da infraestrutura;
Verificar o atendimento das normas e do Plano Diretor do Município;
Identificar a deficiência da infraestrutura.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 AVIAÇÃO CIVIL E TRANSPORTE AÉREO

A aviação civil é a área da aviação que inclui um conjunto de atividades não militares da aviação, sejam estas atividades privadas ou comerciais. A aviação civil se subdivide em dois grandes grupos:

- Transporte Aéreo: segmento mais importante, representado pelas operações de transporte de passageiros e/ou cargas, conhecido como aviação comercial;
- Aviação Geral: utilização das aeronaves para outros fins, como aviação executiva, táxi aéreo, apoio à agricultura, desportiva, entre outros exemplos.

Os aeródromos são um tipo de infraestrutura que se destinam ao uso da aviação, compostos essencialmente de pistas de pouso e decolagem. Os aeródromos públicos, voltados para a aviação comercial e para a aviação geral, são denominados de aeroportos. Além das pistas de pouso e decolagem, sua estrutura abrange pistas de taxiamento, pátio de manobras, pátio de estacionamento de aeronaves e terminal de passageiros (PINTO, 2008).

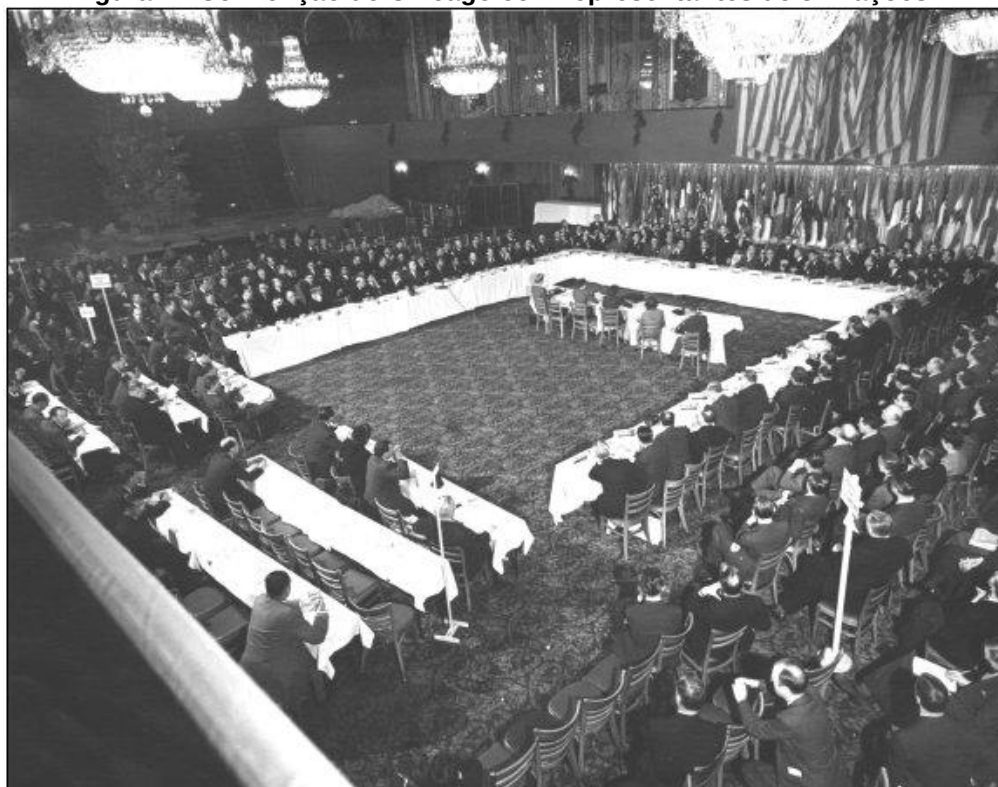
5.1.1 Breve Histórico

A Primeira Guerra Mundial foi considerada o impulso para o aprimoramento técnico de aeronaves e da navegação aérea. O crescimento da aviação foi necessitando de um aperfeiçoamento da infraestrutura aeroportuária, que estavam incluídas os hangares das aeronaves, oficinas, depósitos de combustíveis, serviços em geral que constituem o aeroporto (BARCELLOS, 2001).

Após o término da Primeira Guerra, ocorreu uma Convenção Internacional, em Paris (1919), com os países vencedores, para a regulamentação da aviação civil, onde foi fundada a Comissão Internacional de Navegação Aérea (CINA), considerada o início da atual ICAO (DINATO, 2001). Além da Convenção de Paris, outras Convenções foram concluídas antes da Segunda Guerra Mundial, tais como a Convenção de Varsóvia (1929) e a Convenção de Chicago (1944). A Convenção de

Varsóvia buscou a unificação de regras do transporte aéreo internacional. Já a Convenção de Chicago, considerada a Convenção mais importante, realizada por convocação dos Estados Unidos com a participação de 54 países, tratou sobre a aviação civil internacional no âmbito de regular com normas a navegação aérea, em substituição à Convenção de Paris.

Figura 1 - Convenção de Chicago com representantes de 54 nações.



Fonte: icao.int. Acesso em: 14/12/2017.

De acordo com Dinato (2001), em substituição à CINA, a Conferência de Chicago confirmou a criação da ICAO, que tinha o objetivo de funcionar permanentemente, concentrando sua atenção diária sobre os problemas relacionados ao transporte aéreo internacional, sendo esta a diferença vital entre as demais instituições precedentes.

No Brasil, após o início da Segunda Guerra Mundial, foi criado o Ministério da Aeronáutica devido ao grande movimento existente pelo surgimento de várias empresas de transporte aéreo, com a finalidade de obter controle das operações aéreas que ocorriam sobre o território brasileiro. Em 1967, é criado o Departamento de Aviação Civil (DAC), através do Decreto nº 60.521, que estabeleceu a estrutura básica da organização do Ministério da Aeronáutica (DIANTO, 2001).

5.2 AGÊNCIAS REGULADORAS E NORMAS

O transporte aéreo, de acordo com Bertussi (2013), necessita que se estabeleçam regras a serem cumpridas por todos os organismos voltados à aviação civil. Com este intuito, organizações de âmbito nacional e internacional foram criadas para estabelecerem regras que regem os projetos de aeroportos, além de controlarem todo o setor de aviação civil dentro de suas jurisdições.

5.2.1 International Civil Aviation Organization – ICAO

Internacionalmente, os padrões propostos para a operação e a gestão de aeroportos de uso civil são estabelecidos pela ICAO, que possui sede em Montreal, no Canadá. De acordo com Young (2014), a ICAO teve início na Convenção de Chicago e, em 1947, tornou-se uma das agências especializadas da Organização das Nações Unidas (ONU). Compete à ICAO a criação dos princípios e técnicas da aviação civil internacional, a organização e o progresso dos transportes aéreos, viabilizando a segurança e eficiência dos serviços aéreos.

É administrada por um conselho, formado por 191 Estados – Membros 33 membros e 3 grupos, do qual o Brasil é participante do grupo 1. Além do conselho, é regida por várias comissões e órgãos subsidiários, subordinados pela Assembleia Geral, órgão máximo. A ICAO publica uma série de recomendações e uniformizações para uso dos Estados participantes na gestão de seus aeroportos e sistemas de aviação civil (YOUNG, 2014). Essas diretrizes estão agrupadas em 17 anexos técnicos, destacando-se o Anexo 14 – Aeródromos.

5.2.2 International Air Transport Association – IATA

A IATA é formada por empresas aéreas de diversas nacionalidades, que dá suporte à ICAO na atuação de resolução de conflitos. Foi fundada em 1945, na cidade de Havana, visando atender os interesses comuns, sem criar exclusividades dos serviços por alguns de seus membros.

5.2.3 Federal Aviation Administration – FAA

Conforme Young (2014), a FAA é o setor do governo americano responsável pela supervisão da aviação civil, como segurança, avaliação e certificação de pilotos e aeroportos, controle de tráfego aéreo dos aeroportos, além de supervisionar a maior parte das normas que regem a aviação civil e as operações aeroportuárias. Devido à larga experiência na atuação e desenvolvimento que a FAA acumulou, suas recomendações e são seguidas por organizações de aviação do mundo inteiro.

5.2.4 Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC

Criada pela Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, a ANAC possui o objetivo de atuar como autoridade aeronáutica da aviação civil, substituindo o Departamento de Aviação Civil, que durante algumas décadas foi o órgão que regula o transporte aéreo e a soberania de aviação civil no Brasil.

A ANAC é uma autarquia especial, vinculada ao Ministério da Defesa, dotada de independência administrativa, autonomia financeira, ausência de subordinação hierárquica e mandato fixo de seus dirigentes, com autoridade para regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária (PINTO, 2008).

De acordo com a Lei nº 11.182, a ANAC deverá observar e implementar as orientações, diretrizes e políticas estabelecidas pelo governo federal, no que se refere ao estabelecimento do modelo de infraestrutura aeroportuária. Cabe à ANAC adotar medidas necessárias para o desenvolvimento da aviação civil e da infraestrutura aeroportuária do país, regular e fiscalizar essa infraestrutura, aprovar os planos diretores dos aeroportos, emitir normas e estabelecer padrões para as operações.

As normas técnicas da ANAC obedecem a Convenção de Chicago, do qual o Brasil é signatário. O poder normativo da Agência é exercido por sua Diretoria, composta por um Diretor-Presidente e quatro Diretores, que são designados para o cargo pelo Presidente da República, após aprovação pelo Senado Federal (PINTO, 2008).

De acordo com Oliveira Sobrinho (2016), a ANAC dispõe de variados mecanismos para regular a aviação civil brasileira, como os RBACs, RBHAs, e IACs.

O RBAC que estabelece as regras a serem obedecidas para os projetos de aeródromos públicos é o RBAC 154, com título de Projeto de Aeródromos e disponibilizado pela própria Agência.

5.2.5 Secretaria de Aviação Civil – SAC

Ligada à Presidência da República, a Secretaria de Aviação Civil foi criada em 2011, pela Lei nº 12.462 com o propósito de coordenar e monitorar operações voltadas para o desenvolvimento estratégico do setor da aviação civil e da infraestrutura aeroportuária e aeronáutica no Brasil.

Compete à SAC formular e implementar o planejamento estratégico da aviação civil, elaborar e aprovar os planos de outorgas, administrar recursos público, fundos e programas de investimento da infraestrutura e coordenar os órgão e entidades do sistema de aviação civil (BERTUSSI, 2013).

5.2.6 Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO

A INFRAERO é uma empresa pública que iniciou suas atividades em 1973, tendo o objetivo principal de administrar, operar e explorar a infraestrutura aeroportuária que lhe for atribuída, de acordo com a Lei nº 5.862. Administra 63 aeroportos e 31 terminais de logísticas de carga no Brasil, incluindo aeroportos que ainda não recebem voos comerciais regulares e são mantidos, na maioria dos casos, por questões estratégicas ou necessidades locais.

5.2.7 Anexo 14 – ICAO

O Anexo 14 da ICAO, Aeródromos, contém as especificações recomendadas que estabelece as características físicas e superfícies de limitação de obstáculos previstos em um aeródromo. O documento estabelece também as especificações mínimas de aeródromos para aeronaves com as características que estão atualmente em serviço e para outras semelhantes que estão em projeto.

5.2.8 RBAC 154 – ANAC

O Regulamento Brasileiro de Aviação Civil 154, com título Projeto de Aeródromos, estabelece as regras a serem adotadas no projeto de aeródromos públicos, tendo suas normas baseadas no Anexo 14 da Convenção sobre Aviação Civil Internacional. Tem a finalidade de estabelecer os requisitos mínimos para Projeto de Aeródromos, normatizando as diversas características do aeroporto (ANAC, 2012).

5.2.9 RBAC 139 – ANAC

O RBAC 139 é o responsável pelas recomendações normativas acerca da área operacional do aeródromo. Com título Certificação Operacional de Aeroporto, dispõe sobre os requisitos e parâmetros para garantir a segurança das operações aeroportuária (ANAC, 2009).

De acordo com o RBAC 139, o sítio aeroportuário, definido como toda a área patrimonial do aeroporto, deve ser inspecionado pela ANAC em busca de verificar as condições físicas e operacionais para que seja assegurada a realização das operações do aeródromo com segurança.

5.2.10 RBAC 155 – ANAC

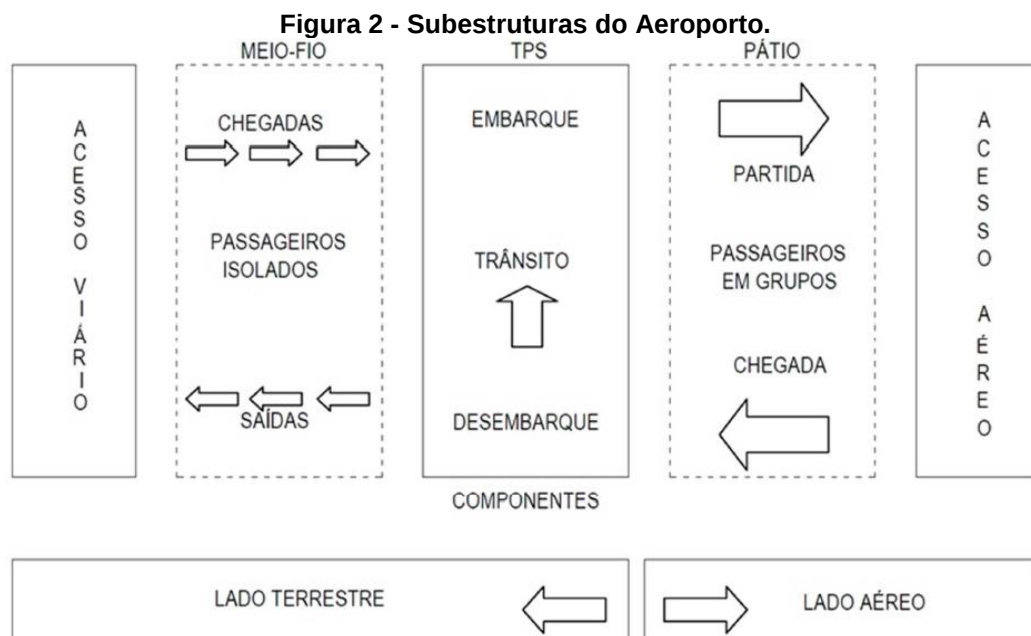
Com título Implantação, operação e manutenção do Serviço de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndio em Aeródromos Cíveis (SESCINC), o RBAC 155 estabelece os parâmetros e requisitos operacionais acerca do cumprimento dos serviços de segurança operacional (ANAC, 2012).

5.3 AEROPORTOS

Os aeroportos são elementos fundamentais na disposição do transporte aéreo. Eles fornecem toda a infraestrutura necessária à movimentação de aeronaves bem como à transferência de pessoas e cargas a outros modais de transporte, tais como linhas de metrô e estradas. Além da sua infraestrutura aeronáutica, os aeroportos devem possuir serviços auxiliares às aeronaves e aos

passageiros (SARDINHA, 2011). Portanto, as instalações de um aeroporto devem ser planejadas para que haja eficiência e segurança nas operações realizadas nele.

O aeroporto pode ser identificado como uma grande estrutura, dividida em duas subestruturas principais: lado terrestre e lado aéreo. A Figura 2 ilustra a delimitação dessas subestruturas, que se dá através dos portões de embarque. Conforme Oliveira Sobrinho (2016), o lado terrestre fornece o acesso ao aeroporto e a movimentação de passageiros e cargas às aeronaves. Já o lado aéreo é a subestrutura voltada às operações de aeronaves composta pelas pistas de pouso e decolagem, pistas de táxi, pátio de aeronaves e demais instalações relacionadas ao apoio às aeronaves.



Fonte: BERTUSSI, 2013.

Devido às grandes variações das características físicas das aeronaves, bem como na necessidade de valorizar a importância dos acessos terrestres ao terminal de passageiros e ao entorno geral do aeroporto, o planejamento e projeto do aeroporto é desafiador.

Com finalidade de projeto, de acordo com o RBAC 154, os aeroportos são classificados de acordo com a aeronave crítica, aquela que demanda maiores condições na infraestrutura. Conforme a FAA, para que seja considerada uma aeronave crítica, esta deve realizar no mínimo 500 operações anuais no aeroporto.

O RBAC 154 define o código de referência do aeródromo da mesma maneira que o Anexo 14 da ICAO, relacionando dois elementos relativos às características de desempenho e às dimensões das aeronaves. O primeiro elemento é um número de acordo com o comprimento básico da aeronave e o segundo elemento é uma letra conforme a envergadura da aeronave ou a distância entre as rodas externas do trem de pouso. A Figura 3, retirada do regulamento, determina esses elementos.

Figura 3 - Código de Referência do Aeródromo.

Elemento 1 do Código			Elemento 2 do Código	
Número do código	Comprimento básico de pista requerido pela aeronave	Letra do código	Envergadura	Distância entre as rodas externas do trem de pouso principal ^a
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Inferior a 800 m.	A	Inferior a 15 m.	Inferior a 4,5 m.
2	De 800 m a 1200 m exclusive.	B	De 15 m a 24 m exclusive.	De 4,5 m a 6 m exclusive.
3	De 1200 m a 1800 m exclusive.	C	De 24 m a 36 m exclusive.	De 6 m a 9 m exclusive.
4	1800 m e acima.	D	De 36 m a 52 m exclusive.	De 9 m a 14 m exclusive.
		E	De 52 m a 65 m Exclusive.	De 9 m a 14 m exclusive.
		F	De 65 m a 80 m exclusive.	De 14 m a 16 m exclusive.

^a. Distância entre as bordas externas das rodas do trem de pouso principal.

Fonte: RBAC 154, 2012

A seguir, serão abordados alguns itens relacionados com as características físicas de projeto de um aeroporto.

5.3.1 Pista de Pouso e Decolagem

Em um aeródromo, a pista de pouso e decolagem é definida como a área retangular em terra preparada para os pouso e decolagens das aeronaves. As dimensões estruturais da pista de um aeródromo – comprimento, largura e espessura – bem como a característica do material, são determinadas através da hipótese inicial de aeronave crítica. O recomendado é que se tenha uma previsão futura da aeronave crítica para que o projeto do aeroporto seja coerente em longo

prazo. Além disso, devem ser consideradas as características topográficas do terreno do aeroporto (elevação do aeroporto em relação ao nível do mar e declividade da pista) e condições atmosféricas.

A largura mínima é definida através do código de referência do aeródromo, de acordo com a Figura 4, retirada do RBAC 154.

Figura 4 - Largura mínima para pista de pouso e decolagem

Número do código	Letra do código					
	A	B	C	D	E	F
1 ^a	18 m	18 m	23 m	–	–	–
2 ^a	23 m	23 m	30 m	–	–	–
3	30 m	30 m	30 m	45 m	–	–
4	–	–	45 m	45 m	45 m	60 m

Fonte: RBAC 154, 2012

O RBAC recomenda que o posicionamento e orientação das pistas sejam de forma que a trajetória das aeronaves diminuam as interferências em áreas residenciais. O vento também é um fator imprescindível no projeto e é levado em consideração durante a escolha da orientação da pista. De acordo com o RBAC 154, é recomendado orientar a pista no sentido de maior ocorrência do vento e deve ser evitado o vento lateral nas movimentações de aeronaves.

Segundo a RBAC 154 (2012), as pistas de pouso e decolagem possuem distâncias declaradas, que são as distâncias utilizadas para determinar o desempenho das aeronaves na pista e são utilizadas para consideração de cálculo. Estão incluídas a pista disponível para corrida de decolagem (TORA – *Take-Off Run Available*), distância utilizável para decolagem (TODA – *Take-Off Distance Available*), distância utilizável para aceleração e parada (ASDA – *Accelerate-Stop Distance Available*) e a distância de pouso disponível (LDA – *Landing Distance Available*).

Ainda de acordo com a RBAC 154 (2012), algumas pistas apresentam a área de segurança de fim de pista (RESA – *Runway End Safety Area*), que é uma área simétrica ao longo do prolongamento da pista com a finalidade de reduzir riscos a

aeronaves que ultrapassem o fim da pista ou que realizem o toque antes de alcançar a cabeceira.

5.3.2 Sistema de Pistas de Táxi

De acordo com Horonjeff (2010), os sistemas de pistas de táxis são definidos como caminhos da superfície do aeródromo que são estabelecidos para a rodagem das aeronaves e destinados a proporcionar ligação entre uma parte do aeródromo à outra. As pistas de táxi, portanto, devem ser implantadas com a finalidade de acesso entre pistas e outras áreas do aeródromo, como o pátio de aeronaves, com o intuito de possibilitar a movimentação ágil e segura de aeronaves, evitando conflitos entre aeronaves em operação.

A legislação aeronáutica brasileira não apresenta instruções específicas quanto às pistas de táxi, como distâncias mínimas de separação e largura das pistas de táxi. Consequentemente, o RBAC 154 adota recomendações do Anexo 14 da ICAO acerca destas especificações.

5.3.3 Pátio de Aeronaves

Segundo o PAE de Pernambuco (1998), o pátio de aeronaves é definido como uma parte terrestre do aeródromo que tem a finalidade de comportar aeronaves para possibilitar o embarque e desembarque de passageiros, cargas e descargas, tal como serviços prestados às aeronaves.

O dimensionamento do pátio de aeronaves deve seguir as recomendações da ICAO quanto às dimensões mínimas. As aeronaves devem ter afastamentos suficientes para uma aeronave não obstruir a locomoção de outra. Além disso, o dimensionamento é realizado para a aeronave crítica do aeródromo. De acordo com o RBAC 154, a área do pátio deve ser suficiente para estabelecer operações de tráfego do aeródromo de maneira rápida durante a sua densidade máxima prevista.

5.3.4 Terminal de Passageiros

O terminal de passageiros é a conexão entre o lado terrestre e o lado aéreo do aeroporto. Significa que é a ligação entre os modais de transporte terrestre e

transporte aéreo. Por ser a fronteira inicial da localidade para passageiros, é importante que proporcione todos os recursos necessários para os passageiros. Desta maneira, procedimentos de desembarque, por exemplo, de acordo com as exigências, são essenciais (FALCÃO et al., 2011).

5.3.5 Serviço de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndio

O Serviço de Prevenção, Salvamento e Combate a Incêndio em Aeródromo Civil (SESCINC) é composto pela associação das atividades administrativas e operacionais criadas em função da segurança contra incêndio do aeródromo. A principal finalidade é conceder ao aeródromo os recursos necessários que objetivam o salvamento e vidas. O operador do aeródromo possui a responsabilidade de disponibilizar e manter em operação os serviços de resposta às emergências aeroportuárias (ANAC, 2011).

São isentos de estabelecer o SESCINC, de acordo com o RBAC 155 (2012), os aeródromos que: não operam aeronaves com regularidade; privados que não recebam voos regulares, de fretamento ou charter; aeródromos cujo maior avião com regularidade em operação é de categoria contraincêndio igual ou inferior a 2, de acordo com a tabela 1; e aeródromos Classe I cujo maior avião em operação com regularidade seja categoria 3, de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 - Categoria contraincêndio de aeronave de asa fixa (CAT AV)

Comprimento total da aeronave (m)	Largura máxima da fuselagem (m)	CAT AV
> 0 < 9	2	1
≥ 9 < 12	2	2
≥ 12 < 18	3	3
≥ 18 < 24	4	4
≥ 24 < 28	4	5
≥ 28 < 39	5	6
≥ 39 < 49	5	7
≥ 49 < 61	7	8
≥ 61 < 76	7	9
≥ 76 < 90	8	10

Fonte: Adaptado de RBAC 155, 2012.

5.3.6 Área Patrimonial

De acordo com o RBAC 107, regulamento sobre segurança da aviação, a área patrimonial é definida como a área de exploração do aeródromo indicada no instrumento de outorga. A área patrimonial é dimensionada através de estudos aproximados do tipo e das dimensões do aeródromo previsto. São levados em conta fatores que influenciam as dimensões do aeroporto, tais como volume de passageiros e aeronaves, condições meteorológicas e área de reserva.

O Regulamento de Segurança Operacional em Aeródromos, RBAC 156, define que o operador do aeródromo é responsável pela proteção da área operacional, prevenindo a entrada de animais ou objetos que ofereçam risco às operações, contendo acessos não autorizados e zelando pela conservação da infraestrutura de proteção da área.

5.3.7 Plano Diretor Aeroportuário

De acordo com a ANAC, o Plano Diretor Aeroportuário é um documento que deve ser desenvolvido pelo operador do aeródromo, apresentando o planejamento para a expansão da infraestrutura do aeroporto. É o documento que deve ser oficializado pelo Comando da Aeronáutica, de maneira pautada e alinhada com a evolução do transporte aéreo.

O Plano Diretor Aeroportuário é de fundamental importância para orientação acerca da implementação e crescimento de um aeroporto, garantido a consonância durante o desenvolvimento e que sejam seguidas as regulamentações exigidas de um projeto de aeródromo.

5.4 PLANO DIRETOR DE CARUARU

O plano diretor é uma lei municipal que deve ser aprovada na Câmara e que é instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana de um município. O plano diretor de um município possui como objetivos gerais proporcionar condições dignas de vida urbana e rural, e promover pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade. Envolve as esferas sociocultural, ambiental, econômica e urbana da cidade (DAS GRAÇAS e DA SILVA, 2011).

De acordo com o Estatuto das Cidades, de 2008, o plano diretor é obrigatório para: municípios que possuem mais de 20 mil habitantes, municípios integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, municípios integrantes de áreas de especial interesse turístico e municípios situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental.

O município de Caruaru está enquadrado em duas categorias de obrigatoriedade do Estatuto das Cidades, são elas: os municípios com mais de 20 mil habitantes e os municípios integrantes de área de especial interesse turístico (DAS GRAÇAS e DA SILVA, 2011). O Plano Diretor de Caruaru foi elaborado em 2004, através da Lei complementar nº 0005, onde em seu art. 1, fixa diretrizes para ordenar o desenvolvimento urbano, para o planejamento adequado da cidade, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos.

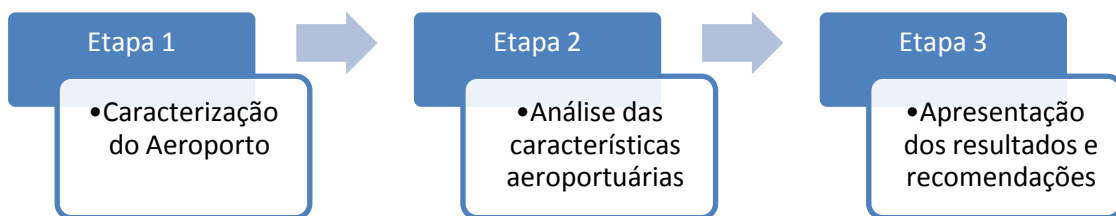
No capítulo II (Da Divisão Territorial), o plano apresenta o zoneamento da cidade e estabelece a divisão do município em seis zonas, entre elas a Zona de Restrição Aeroportuária (ZRA), a zona V. A ZRA compreende duas áreas estabelecidas através do cone de ruído, para o funcionamento integral e seguro do aeroporto, a ZRA 1 e a ZRA 2. De acordo com o Plano Diretor, a ZRA 1 compreende o entorno da pista de pouso e decolagem e a ZRA 2 é a área que compreende o bairro Kennedy. Para estas zonas são estabelecidas diretrizes, parâmetros urbanísticos e observações que devem ser seguidas, conforme mostrado no Anexo B deste trabalho.

É estabelecido também, que todas as áreas no entorno do raio de 13 quilômetros, contados a partir do centro geométrico do aeródromo, são de interesse público destinadas a ampliação do Aeroporto de Caruaru, conforme mapa mostrado no Anexo C. Significa dizer que são as áreas dentro do raio de 13 quilômetros a partir da pista de pouso e decolagem do aeroporto.

6 METODOLOGIA

Para a realização da análise dos aspectos físicos e de planejamento do Aeroporto Oscar Laranjeira, foram seguidas três etapas principais. O fluxograma, da Figura 5, apresenta estas etapas.

Figura 5 - Fluxograma das etapas da metodologia.



Fonte: Autor, 2018.

A metodologia está limitada na análise dos aspectos da estrutura aeroportuária, das condições da infraestrutura, da verificação ao atendimento das normas e na identificação da deficiência do Aeroporto de Caruaru quanto à sua infraestrutura.

6.1 ETAPA 1 – CARACTERIZAÇÃO DO AEROPORTO

A primeira etapa consiste em caracterizar o aeroporto do estudo, por meio do levantamento e exposição de informações do aeroporto. Os dados devem ser levantados por meio de órgãos oficiais ou órgãos responsáveis pela administração do aeroporto. É recomendada a realização de uma visita técnica à área de estudo, visto que a partir disto ocorre o conhecimento das características físicas do aeroporto através do contato direto com o objeto de estudo.

6.2 ETAPA 2 – ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS AEROPORTUÁRIAS

A análise das características aeroportuárias inclui os aspectos físicos e planejamento do aeroporto. É feita através da verificação das características atuais do aeroporto com as recomendações e exigências normativas. Para a conferência das características físicas, tais como pistas de pouso e decolagem, pistas de táxi e pátio de aeronaves, é levado em consideração o atendimento ao Anexo 14 da ICAO e ao RBAC 154, bem como outras normas e especificações se façam necessárias. Para a conferência da área patrimonial, utiliza-se o RBAC 107 e o plano diretor da cidade.

6.3 ETAPA 3 – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES

A terceira, e última, etapa da metodologia compreende a apresentação dos resultados obtidos na etapa de análise das características aeroportuárias e nas recomendações propostas. Na etapa anterior, o estudo analisa elemento por elemento, enquanto que nesta etapa, os resultados são expostos resumidamente, juntamente com recomendações quando necessário.

7 CARACTERÍSTICAS DO AEROPORTO DE CARUARU

Os dados expostos, em sua maioria, foram obtidos após a realização da visita técnica ao Aeroporto de Caruaru no dia 11 de maio de 2018. Do contrário, são utilizadas informações contidas em sites e documentos oficiais, da INFRAERO, da ANAC e da SAC – MTPA.

7.1 DADOS BÁSICOS

O Aeroporto de Caruaru – Oscar Laranjeira está situado na cidade de Caruaru, no agreste do estado de Pernambuco, Brasil. O aeroporto se encontra a 4,6 quilômetros do centro da cidade e aproximadamente 140 quilômetros de Recife, capital do estado. É um aeródromo do tipo público e está, atualmente, sob a responsabilidade do Governo do Estado de Pernambuco. Os dados básicos do aeroporto, de acordo com o Labtrans (2017), estão dispostos a seguir:

- Nome oficial: Aeroporto Oscar Laranjeira;
- Endereço: Rua Oscar Laranjeira, 4000 – Bairro Kennedy – Caruaru/PE, CEP: 55024-120;
- Código ICAO: SNRU;
- Código IATA: CAU;
- Geoposicionamento: 08°16'56,60" S / 036°00'48,75" W;
- Elevação: 576 metros;
- Temperatura de referência: 30,3°C;
- Declividade magnética: 22°17' W.

7.2 DADOS DE OPERAÇÃO

Os dados de operação foram obtidos após a visita técnica ao Aeroporto Oscar Laranjeira, fornecidos pelo responsável das questões administrativas do aeroporto, Sr. Jairo Souza.

O aeroporto utiliza a operação do tipo *Visual Flight Rules* (VFR) diurno e noturno. O horário de funcionamento é das oito horas da manhã às cinco horas da tarde, da segunda à sexta-feira. Durante os finais de semana o aeroporto é fechado.

Atualmente, o aeroporto opera apenas voos executivos e não possui companhias aéreas estabelecidas no local.

Além disso, de acordo com a Labtrans (2017), o Aeroporto Oscar Laranjeira apresenta as seguintes características operacionais:

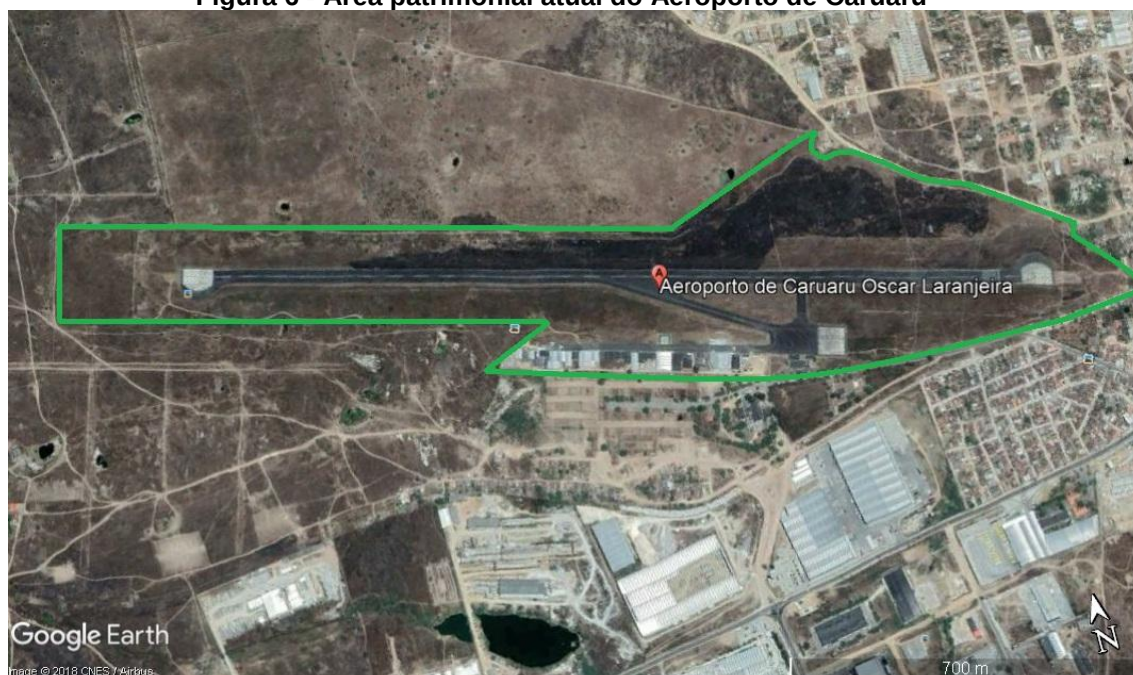
- Tipo de utilização: Civil;
- Tipo de aviação: Aviação comercial e aviação geral;
- Tipo de aeronave: Asa fixa;
- Homologação da ANAC: Sim.

7.3 ÁREA PATRIMONIAL

De acordo com o RBAC 139, o sítio aeroportuário é toda a área patrimonial que compreende o aeródromo. A área patrimonial do Aeroporto de Caruaru abrange uma área de 639.410,00 m², sendo que 579.160,00 m² foram adquiridos pela Prefeitura Municipal de Caruaru, e 60.250 m² foram adquiridos pelo Estado.

Esta área é, inteiramente, regularizada e de uso civil. A Figura 6, obtida do programa Google Earth Pro, apresenta a configuração da área patrimonial atual do aeroporto.

Figura 6 - Área patrimonial atual do Aeroporto de Caruaru



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

7.4 PISTA DE POUSO E DECOLAGEM

O Aeroporto de Caruaru passou por sua última reforma em 2006, realizada pelo Governo do Estado. A obra contemplou a reconstrução de toda a pista de pouso e decolagem, das pistas de táxi e do pátio de aeronaves. A pista de pouso e decolagem passou a possuir as seguintes características:

- Dimensão da pista: 1800 x 30 metros;
- Dimensão da faixa de pista: 1920 x 80 metros;
- Acostamento: Não possui;
- Pavimento: Flexível;
- Capacidade de suporte: 30/F/A/X/U.

O pavimento da pista de pouso e decolagem, como mencionado, possui a capacidade de suporte de 30/F/A/X/U. A capacidade de suporte, ou resistência, de um pavimento, é determinada através do método do número de classificação de aeronaves (ACN) e número de classificação de pavimentos (PCN). De acordo com o RBAC 154 (2012), o ACN é o número que demonstra o efeito ao qual o pavimento é submetido quando uma aeronave está sobre o pavimento. Já o PCN, é o número que expressa a capacidade de suporte do pavimento. O Aeroporto de Caruaru apresenta PCN 30. O tipo do pavimento é flexível, representado pela letra F, com resistência do subleito alta, simbolizado pela letra A. A pressão admissível dos pneus das aeronaves é de até 1,5 MPa, representada pela letra X. E, por fim, a letra U representa o método de avaliação, que neste caso é avaliação prática.

Figura 7 - Pista de pouso e decolagem do Aeroporto de Caruaru



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

Segundo o RBAC 154 (2012), a cabeceira da pista de pouso e decolagem é o início da parte da pista que é indicada ao pouso. A pista do aeroporto em estudo apresenta as cabeceiras 31 e 13, que são nomeadas com os dois primeiros dígitos do sentido das cabeceiras, de acordo com o polo magnético. As cabeceiras possuem as seguintes características:

Cabeceira 31:

- Latitude: 08°17'03,98"S;
- Longitude: 36°00'20,51"S;
- Altitude: 560,1 metros;
- Az. Magnético: 307°29'09,36".

Cabeceira 13:

- Latitude: 08°16'03'49,05"S;
- Longitude: 36°01'17,33"S;
- Altitude: 579,8 metros;
- Az. Magnético: 127°29'09,36".

As cabeceiras da pista em questão possuem condições físicas de realizar pousos e decolagens em ambas as orientações (13/31 ou 31/13). No entanto, a

partir das condições climáticas, são realizadas operações na orientação 13/31. As duas cabeceiras possuem área de giro e as seguintes distâncias declaradas:

Cabeceira 31:

- TORA: 1800 metros;
- ASDA: 1800 metros;
- TODA: 1800 metros;
- LDA: 1800 metros.

Cabeceira 13:

- TORA: 1800 metros;
- ASDA: 1800 metros;
- TODA: 1800 metros;
- LDA: 1800 metros.

A pista de pouso e decolagem não é dotada de stopway, clearway e RESA.

Figura 8 - Cabeceira 31



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

Figura 9 - Cabeceira 13



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

Além disso, após a visita técnica ao aeroporto, a única informação a respeito da aeronave crítica para projeto do aeroporto foi que essa aeronave é o Boeing 737. De acordo o Apêndice I do RBAC 154, que informa o código de referência do aeródromo para diversas aeronaves, para os modelos de aeronave Boeing 737 disponíveis no apêndice, o código de referência do aeródromo é 4C. No entanto, por não ter a informação específica sobre qual modelo de Boeing 737 foi utilizado no projeto, não serão analisadas as características da pista de pouso e decolagem que necessitem das dimensões da aeronave crítica. Será levado em consideração o código de referência do aeródromo 4C, exposto na imagem do Anexo A.

7.5 SISTEMAS DE PISTAS DE TÁXI

Foram analisadas características, acerca do sistema de pistas de táxi, como pavimento, capacidade de suporte do pavimento da pista, comprimento e largura.

O aeroporto possui duas pistas de táxi (TXY, *taxiway*), uma ortogonal à pista de pouso e decolagem e outra a 45°. A TXY A trata-se de uma pista de saída ortogonal. Ela interliga a pista de pouso e decolagem ao pátio, a 418 metros da cabeceira 31. A TXY B, por sua vez, trata-se de uma pista de saída rápida, fazendo 45° com a pista de pouso e decolagem, interligando esta ao pátio, a 744 metros da cabeceira 31. As pistas apresentam as seguintes características:

- Pavimento: Flexível;

- Capacidade de suporte: 30/F/A/X/U;
- Pista de táxi paralela: Não;
- Pista de táxi de saída: 2.

TXY A:

- Comprimento: 84,0 metros;
- Largura: 20,0 metros;
- Acostamento: Não possui.

TXY B:

- Comprimento: 350,0 metros;
- Largura: 20,0 metros;
- Acostamento: Não possui.

Figura 10 - Sistema de pistas de táxi do Aeroporto de Caruaru



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

7.6 PÁTIO DE AERONAVES

O Aeroporto possui um pátio de aeronaves, localizado ao lado do terminal de passageiros. De acordo com estimativas do Labtrans (2017), o pátio possui área de 9.080 metros quadrados, apresentando dimensões de 155 metros por 60 metros.

Este pátio possui 4 posições para aeronaves de aviação comercial. O pátio possui uma área que o pavimento é flexível e outra área cujo pavimento é rígido. A

capacidade de suporte do pavimento flexível é 30/F/A/X/U. Quanto ao pavimento rígido, não foram informados dados de capacidade de suporte deste.

Na abaixo, Figura 11, é possível identificar visualmente a área do pátio que possui o pavimento flexível e a área que possui o pavimento rígido.

Figura 11 - Pátio de aeronaves com pavimentos flexível e rígido



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

7.7 TERMINAL DE PASSAGEIROS

O terminal de passageiros, como mostrado na Figura 12, possui uma área de 475 metros quadrados, dispostos em um único pavimento. Possui salas de embarque e desembarque, porém, não possui saguões de embarque e desembarque. Não há pontes de embarque. Além disso, o terminal possui elementos para *check-in*, área para comércio e sanitários. Não existe esteira de bagagem e nem área de para o processamento de passageiros.

Figura 12 - Terminal de passageiros



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

Figura 13 - Terminal de passageiros adjacente ao pátio de aeronaves



Fonte: Autor, 2018.

7.8 SERVIÇO DE PREVENÇÃO, SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO

As Instalações do SESCINC são essenciais para o funcionamento de voos comerciais em um aeródromo. No aeroporto de Caruaru, está localizado em posição intermediária em relação aos hangares do aeroporto. Possui duas viaturas específicas para o aeroporto de combate a incêndio. Não foram fornecidas outras informações acerca deste elemento, como por exemplo, o Nível de Proteção Contra Incêndio Requerido do aeroporto.

Figura 14 - Instalações para o SESCINC



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

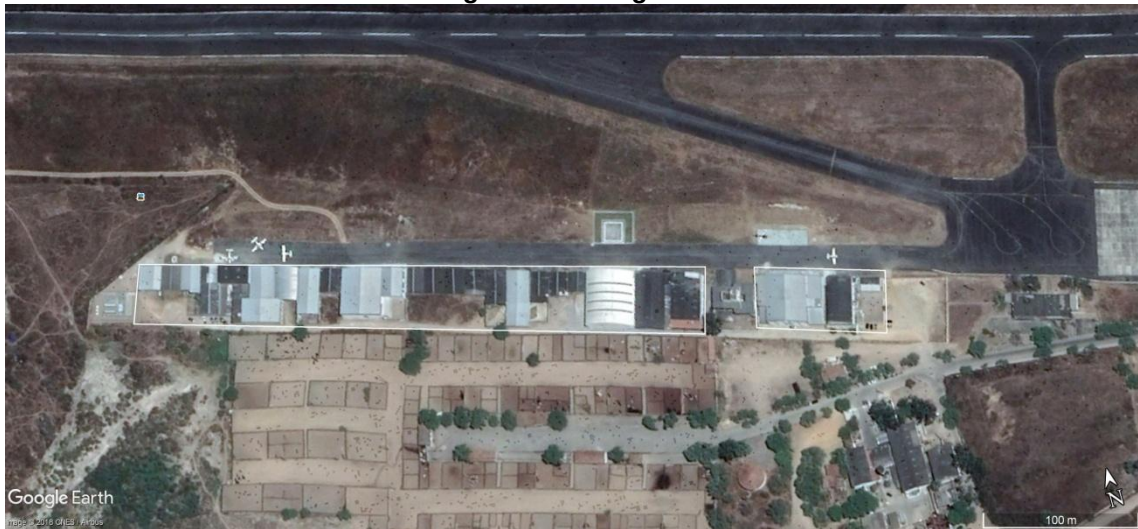
Figura 15 - Instalações do serviço contra incêndio com viaturas



Fonte: Autor, 2018.

7.9 HANGARES

Os hangares são estruturas de apoio destinadas a permanência, proteção, manutenção e reparo das aeronaves. No Aeroporto de Caruaru existem vinte e oito hangares instalados, desde empresas de aeronaves até o aeroclube da cidade.

Figura 16 - Hangares

Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

7.10 OUTRAS EDIFICAÇÕES

De acordo com Oliveira Sobrinho (2016), as principais edificações de um aeroporto são Terminal de Passageiros, Terminal de Cargas, Serviço de Prevenção e Combate a Incêndios, Torre de Controle e Parque de Abastecimento de Aeronaves. Destes, o Aeroporto de Caruaru não possui a torre de controle nem o terminal de cargas. Quanto ao parque de abastecimento de aeronaves, foi informado pelo responsável administrativo do aeroporto que existe um posto, sem maiores informações acerca do elemento.

8 ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS AEROPORTUÁRIAS

Como mencionado anteriormente, foi analisada a estrutura aeroportuária atual de Caruaru, que inclui a pista de pouso e decolagem, sistemas de pistas de táxi, pátio de aeronaves, terminal de passageiros e instalações de serviço de prevenção, salvamento e combate a incêndio. É importante destacar que não foi informado o modelo específico da aeronave crítica para planejamento do aeródromo, apenas que foi o Boeing 737. Assim, é levado em consideração que o código de referência deste aeródromo é 4C, de acordo o Anexo A.

8.1 ÁREA PATRIMONIAL

A área patrimonial engloba toda a área de exploração do aeródromo. Deve ser determinado e implantado o zoneamento da área, pelo operador do aeródromo, prevendo delimitações do perímetro patrimonial e os limites das edificações e instalações. Este perímetro deve ser mantido em vigilância, para que seja assegurada a segurança adequada do aeródromo (ANAC, 2015).

O perímetro patrimonial deve ser projetado para proporcionar, além da segurança, a facilidade de acesso para apenas veículos e equipes de emergência, autorizados. Quando os perímetros dos aeroportos estiverem paralelos às vias públicas, como é o caso do Aeroporto de Caruaru, como mostrado na Figura 17, os perímetros reais devem ser instalados na face interna do sistema de vedação com barreiras de obstrução visual (IATA, 2016).

Figura 17 - Via de acesso ao aeroporto, sentido centro de cidade



Fonte: Autor, 2018.

No aeroporto Oscar Laranjeira, a barreira de obstrução visual utilizada para a delimitação da área do aeroporto é um muro feito com placas de concreto que percorre todo o perímetro aeroportuário, como exposto na Figura 18.

Figura 18 - Muro patrimonial delimitando a área patrimonial



Fonte: Autor, 2018.

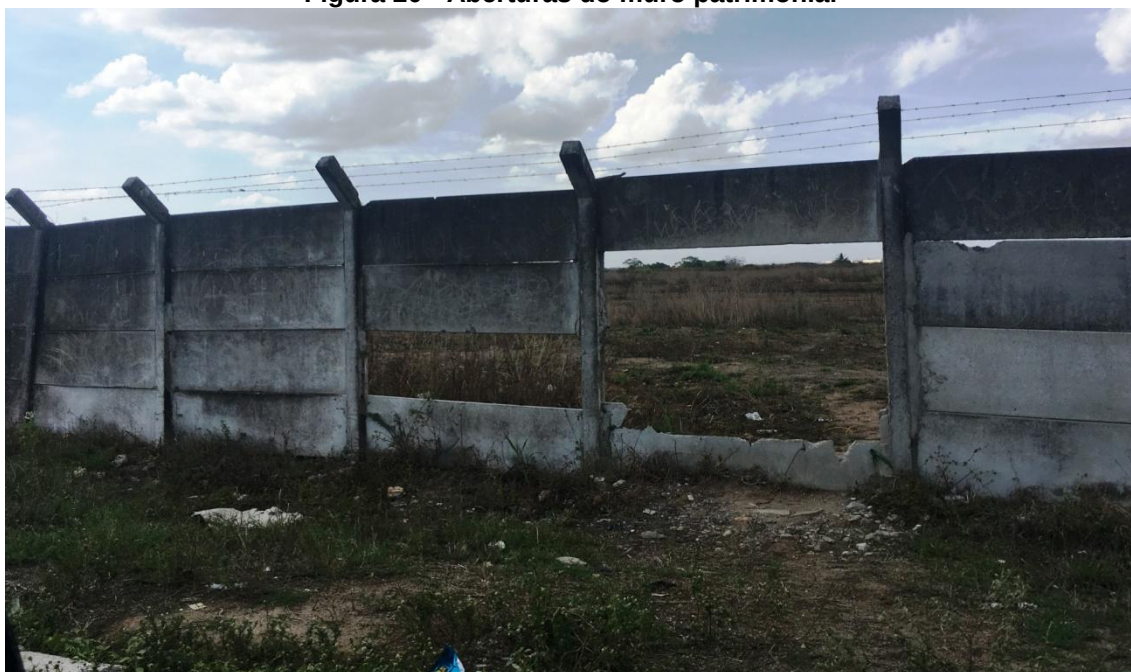
Conforme mostrado nas Figuras 19 e 20, que são registros fotográficos realizados durante a visita ao aeroporto, pode-se observar que o muro patrimonial se encontra em ruim estado de conservação.

Figura 19 - Muro patrimonial



Fonte: Autor, 2018.

Figura 20 - Aberturas do muro patrimonial



Fonte: Autor, 2018.

Em alguns locais faltam placas de concreto em partes do muro, deixando-o com aberturas proporcionais ao tamanho da placa e em outros pontos do perímetro não há a existência do muro, por exemplo, na Figura 21.

Figura 21 - Ausência do muro patrimonial



Fonte: Autor, 2018.

A falta da barreira em alguns pontos proporciona a insegurança no aeródromo, já que nestes pontos há a possibilidade da entrada irregular de pessoas e animais à área patrimonial do aeroporto, incluindo às áreas de operações.

8.2 PISTA DE POUSO E DECOLAGEM

Inicialmente foi realizada a verificação das dimensões da pista de pouso e decolagem. A norma brasileira não determina uma sequência de passos a serem seguidos, estabelece apenas que o comprimento real de pista deve satisfazer os requisitos da aeronave crítica. Por tal motivo, não foi verificado o comprimento da pista.

Ao contrário do comprimento, a largura é determinada de maneira mais simples, de modo que a norma brasileira define a largura da pista de pouso e decolagem apenas em função do código de referência do aeroporto. Para o Aeroporto de Caruaru, com código 4C, a largura mínima deve ser de 45 metros. No entanto, a pista atual possui 1800 x 30 metros, não seguindo a exigência em relação ao seu código.

A pista de pouso e decolagem do Aeroporto Oscar Laranjeira não possui acostamento. O RBAC 154 determina que não seja preciso a implantação do acostamento quando a letra do código for C. Em relação às áreas de giro, estas são

necessárias quando as cabeceiras da pista de pouso e decolagem não são providas por uma pista de táxi, de acordo com a norma. Como no Aeroporto de Caruaru as cabeceiras não são providas de pistas de táxi, existem áreas de giro nas duas cabeceiras.

O pavimento estrutural da pista é o componente que suporta os esforços causados pelo peso da aeronave, suas manobras, e outros critérios operacionais e de dimensão. A superfície de uma pista deve ser construída sem irregularidades que possam resultar na perda das características de atrito ou afetar adversamente a decolagem ou pouso de uma aeronave. O pavimento da pista do Aeroporto de Caruaru apresenta capacidade de suporte de 30/F/A/X/U, mencionado anteriormente, e bom estado de conservação, como mostrado nas Figuras 22 e 23.

Figura 22 - Pavimento da pista de pouso e decolagem (vista para a cabeceira 31)



Fonte: Autor, 2018.

Figura 23 - Pavimento da pista de pouso e decolagem (vista para a cabeceira 13)



Fonte: Autor, 2018.

As dimensões da faixa da pista de pouso e decolagem do aeroporto de Caruaru são 1920 x 80 metros. O RBAC 154 pede que a faixa da pista seja estendida antes da cabeceira e após o fim da pista em no mínimo 60 metros para o código 4 e 30 metros quando a pista for para operação visual. No aeroporto, o comprimento mínimo de 60 metros da faixa de pista estendida em cada extremidade após o fim de pista é atendido. No caso da largura de faixa de pista para operação visual, deve-se estender lateralmente do eixo da pista uma distância de no mínimo 75 metros para o número de código 4. No entanto, este requisito não é cumprido, já que a largura da faixa de pista se estende em apenas 40 metros.

No caso das quatro distâncias declaradas (TORA, ASDA, TODA e LDA), estas devem ser iguais ao comprimento da pista de pouso e decolagem quando a pista não for dotada de *stopway* e *clearway* e se a cabeceira estiver localizada na extremidade da pista. É o que acontece no Aeroporto de Caruaru, e as distâncias declaradas são de 1800 metros.

8.3 SISTEMAS DE PISTAS DE TÁXI

As análises para o afastamento entre a roda externa do trem de pouso principal e a borda da pista de táxi, bem como a verificação da largura das pistas de táxi, não foram possíveis de serem realizadas. Isso aconteceu pela ausência de dados necessários para a análise, como a aeronave crítica.

Para o RBAC 154, em relação à distância entre o eixo da pista de pouso e decolagem e os eixos das pistas de táxi, para os aeródromos com código 4C e pistas visuais, a distância mínima é de 101 metros. A Figura 24 mostra que no Aeroporto de Caruaru essa distância é de aproximadamente 106 metros.

Figura 24 - Distância entre os eixos das pistas de táxi e o eixo da pista de pouso e decolagem



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

Além disso, a norma brasileira pede que a capacidade das pistas de táxi seja no mínimo igual à pista de pouso e decolagem. As duas pistas de táxi existentes no Aeroporto de Caruaru atendem à exigência, possuindo a capacidade de pista de 30/F/A/X/U e apresentam bom estado de conservação.

8.4 PÁTIO DE AERONAVES

As posições de estacionamento das aeronaves no pátio são projetadas para as dimensões da aeronave crítica, como envergadura das asas e o comprimento da fuselagem. Para a letra C do código do aeródromo, segundo o RBAC 154, deve existir o afastamento mínimo de 4,5 metros entre duas posições. O Aeroporto de Caruaru possui 4 posições de aeronaves, no entanto, não foi possível fazer a verificação do afastamento.

A capacidade de suporte do pavimento flexível é a mesma das pistas de pouso e decolagem e de táxi, 30/F/A/X/U. Não foi informado o PCN do pavimento rígido.

8.5 TERMINAL DE PASSAGEIROS

Para realizar a análise do terminal de passageiros é necessário ter conhecimento sobre o método de dimensionamento utilizado e a demanda de passageiros do aeroporto. No entanto, são informações não conhecidas. Foi então analisado o estado de conservação do terminal de passageiros do Aeroporto Oscar Laranjeira.

Como mencionado anteriormente, o terminal de passageiros possui saguões de embarque e desembarque, elementos para *check-in*, área para comércio e sanitários.

O estado de conservação do terminal de passageiros é precário. Conforme pode ser observado na Figura 25, o saguão de embarque apresenta sinais de abandono, o portão de embarque não possui o vidro de proteção e não proporciona a segurança necessária para a entrada não permitida ao pátio de aeronaves.

Figura 25 - Entrada do saguão de embarque



Fonte: Autor, 2018.

Ao adentrar no saguão, é possível identificar na Figura 26 que o teto possui infiltrações que se espalham pela parede e proporciona a formação do mofo.

Figura 26 - Saguão de embarque



Fonte: Autor, 2018.

O saguão de desembarque não apresenta área de restituição de bagagens, é uma sala vazia, conforme a Figura 27. A área destinada ao comércio (lojas/lanchonetes) se encontra fechada, como mostrado na Figura 28.

Figura 27 - Saguão de desembarque



Fonte: Autor, 2018.

Figura 28 - Espaço para área comercial



Fonte: Autor, 2018.

Durante a visita técnica ao aeroporto, foi informado que o terminal de passageiros possui um responsável da prefeitura municipal que fica encarregado de abrir e fechar o terminal de segunda à sexta. Nos finais de semana, os passageiros que embarcam/desembarcam no Aeroporto de Caruaru fazem a movimentação de entrada e saída pelos hangares que estiverem em funcionamento no momento.

8.6 SERVIÇO DE PREVENÇÃO, SALVAMENTO E COMBATE A INCÊNDIO

O SESCINC do Aeroporto de Caruaru apresenta infraestrutura em boas condições, com dois veículos novos específicos para incêndio, no entanto, nunca entrou em funcionamento. De acordo com o responsável pelo aeroporto, Sr. Jairo Souza, o SESCINC não funciona por falta de equipe técnica especializada.

De acordo com o RBAC 155 (2012), para que um aeródromo público com voos regulares esteja adequado às normas, é necessário que tenha o SESCINC e que este esteja em operação constante.

8.7 PLANO DIRETOR DE CARUARU

Como mencionado anteriormente, a ZRA 1 compreende o entorno da pista de pouso e decolagem, onde não é permitido a construção de nenhum tipo novo de edificação. A ZRA 2 é uma área que compreende o bairro Kennedy, bairro de localização do aeroporto, destacando-se como uma área secundária. Entre as diretrizes contidas na ZRA 2, está a realocação do matadouro público da cidade, existente nas proximidades do Aeroporto de Caruaru e que faz parte desta zona. A realocação até o termino deste trabalho não foi realizada.

Como pode ser observado na Figura 29, o matadouro público da cidade está localizado a cerca de 270 metros da pista de pouso e decolagem do aeroporto, distância muito inferior à recomendada.

Figura 29 - Visão do Matadouro e do Aeroporto de Caruaru



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2018.

Por fim, além de não estar de acordo com o plano diretor do município, a permanência do matadouro na localidade é um empecilho para um projeto futuro de ampliação do aeroporto, já que o mesmo se encontra na área de expansão do aeroporto.

9 RESULTADOS

Esta etapa compreende a etapa final da metodologia, que é a apresentação dos resultados obtidos a partir da análise das características físicas e de planejamento aeroportuárias, como mencionado anteriormente. Foi levado em consideração o atendimento às normas vigentes. A Tabela 2 apresenta os elementos analisados que não atenderam estas normas.

Tabela 2 - Não conformidades das características físicas e de planejamento do aeroporto

Elementos	Resultados
Muro patrimonial	Ruim estado de conservação, possibilitando a livre entrada de pessoas e animais às áreas de operação do aeroporto
Pista de pouso e decolagem	Largura mínima de 45 metros para aeródromos de código 4C não foi atendida
Faixa da pista de pouso e decolagem	Não atende à distância mínima de 75 metros do eixo da pista até a faixa lateralmente
Terminal de passageiros	Aspectos de abandono, portão de embarque sem proteção (sem vidro) e saguão de embarque com paredes e teto mofados
SESCINC	Sem equipe especializada para realizar as operações
Área do entorno do aeroporto	Presença de matadouro a cerca de 280 metros da pista de pouso e decolagem

Fonte: Autor, 2018.

Para o muro patrimonial é de extrema importância que sejam realizados reparos nos pontos em que está danificado, para que possa ter a segurança

necessária para as operações aeroportuárias. Fechando os pontos de acesso, não ocorrerá mais a entrada de animais, como ocorreu durante a visita técnica.

As mudanças necessárias a respeito da pista de pouso e decolagem e da faixa da pista são complexas. Para que ocorra a correção é preciso a mudança de local do pátio de aeronaves e do terminal de passageiros, pois deve haver o afastamento destes decorrente do aumento das larguras da pista e da faixa da pista. Em consequência, o Aeroporto de Caruaru deve ter um plano de expansão que possibilite as mudanças adequadas a estes elementos.

Em relação ao terminal de passageiros, para que o Aeroporto Oscar Laranjeira volte a operar voos comerciais, é indispensável a sua reforma e administração. Já o SESCINC, desde que o aeródromo de Caruaru foi inaugurado até os dias atuais nunca ocorreu a utilização do serviço, mesmo sendo um serviço obrigatório para os aeródromos que possui voos regulares. Essa não utilização se dá ao fato de não existirem profissionais especializados para operar este serviço, sendo de responsabilidade do operador do aeródromo a solucionar questões desta natureza.

Por fim, o matadouro existente no entorno do aeroporto não atende às diretrizes do plano diretor do município, por estar na zona de restrição aeroportuária. Sendo assim, precisa ser realocado para local adequado.

10 CONCLUSÃO

Tendo em vista que os aeroportos são elementos de grande importância para o transporte aéreo e para a região em que estão localizados, o presente trabalho teve como objetivo analisar as características físicas atuais do Aeroporto de Caruaru.

Os aeroportos podem ser identificados pelo lado aéreo e pelo lado terrestre, onde os elementos básicos que acompanham o lado aéreo são as pistas de pouso e decolagem, sistemas de pista de táxi e pátio de aeronaves. Já o lado terrestre é composto pelos elementos que dão acesso ao aeroporto e movimentação dos passageiros.

Os objetivos específicos foram alcançados a partir das análises realizadas em relação à estrutura aeroportuária, tanto do lado aéreo quanto do lado terrestre. Inicialmente o aeroporto foi caracterizado e em seguida foram verificados os atendimentos às normas e recomendações.

Em relação às características físicas foram analisadas a pista de pouso e decolagem, sistema de pista de táxi, pátio de aeronaves, terminal de passageiros, SESCINC e a cerca patrimonial. Além disso, foi analisada a área do sítio aeroportuário em relação ao plano diretor do município.

Segundo as recomendações do RBAC 154, a pista de pouso e decolagem, bem como a sua faixa, não atenderam às larguras mínimas exigidas. Recomenda-se que haja a ampliação dessas larguras a partir de um plano de expansão para o aeroporto, já que para as correções, por consequência, o pátio de aeronaves e o terminal de passageiros devem ser deslocados. Além disso, elementos como o muro patrimonial e o terminal de passageiros necessitam de reforma para que o aeroporto apresente condições de desenvolver as operações com segurança e conforto para os passageiros.

Sabendo-se disso, este trabalho procurou contribuir para os possíveis estudos e projetos de melhorias para o Aeroporto de Caruaru, já que se observou a necessidade de expansão do aeródromo. Vale ressaltar que os déficits identificados na infraestrutura do aeroporto é consequência da falta de gestão aeroportuária, já que o mesmo se encontra em claro estado de abandono por parte dos responsáveis pela administração.

Como recomendações para trabalhos futuros, pode-se realizar um estudo considerando a aeronave crítica do aeródromo, para aprofundar as análises relacionadas às pistas de pouso e decolagem quanto ao seu comprimento e capacidade, bem como a capacidade do pátio de aeronaves. Além disso, há interesse das empresas aéreas Azul e Avianca em operar voos comerciais no Aeroporto de Caruaru. Em consequência deste interesse, podem-se realizar estudos considerando as aeronaves previstas para operarem os voos comerciais das empresas mencionadas. Outra possibilidade de estudo é em relação à demanda de passageiros para uma possível ampliação do terminal de passageiros.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC 107: Segurança da Aviação Civil contra Atos de Interferência Ilícita – Operador de Aeródromo**. 2015. Disponível em: < <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-107-emd-01-2>>. Acesso em: 30 jan. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC 139: Certificação Operacional de Aeroportos**. 2009. Disponível em: <<http://pergamum.anac.gov.br/arquivos/RBAC139EMD00.PDF>>. Acesso em: 11 mai. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC 154: Projeto de Aeródromos**. 2012. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/biblioteca/rbac/RBAC154EMD01.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC 155: Operação de Aeródromos**. 2012. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/participacao-social/audiencias-e-consultas-publicas/audiencias/2012/10/anexoresolucao.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2018.
- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **RBAC 156: Segurança Operacional em Aeródromos – Operação, Manutenção e Resposta à Emergência**. 2011. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/participacao-social/audiencias-e-consultas-publicas/audiencias/2012/04/7-rbac-156-anexo-i-o-resoluthoo.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.
- BARCELLOS, J. A. et al. **Aeroporto e meio urbano: uma análise das legislações aeronáutica e urbanística em relação aos municípios de Campinas e Ribeirão Preto**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2001.
- BERTUSSI, D. et al. **Identificação das melhores áreas para implantação de um novo aeroporto em Santa Catarina utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- BIELSCHOWSKY, P.; CUSTÓDIO, M. C. A evolução do setor de transporte aéreo brasileiro. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, v. 13, n. 13, p. 72-93, 2011.
- BRASIL. Departamento de Aviação Civil. **Portaria nº 184/DGAC**, de 7 de agosto de 1985.
- BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade e Legislação Correlata. Brasília, DF: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, n. 3, 102 p., 2008.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Estabelece as Áreas de Segurança Aeroportuárias – ASAs. **Resolução nº 004**, de 9 de outubro de 1995.

DAS GRAÇAS VIEIRA, M.; DA SILVA, C. C. G. Plano Diretor como instrumento de planejamento participativo: um estudo na cidade de Caruaru/PE. **Gestão e Sociedade**, v. 5, n. 11, p. 176-191, 2011.

DINATO, A. C. **Análise dos perfis longitudinal e transversal de pistas de pouso e decolagem com a utilização do GPS em aeroportos do DAESP**. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

FALCÃO, V. A.; ZIMMERMANN, N. B.; CORREIA, A. R. Análise de nível de serviço em componentes de desembarque de terminais de passageiros aeroportuários: Estudo de caso no Aeroporto internacional de Campinas/Viracopos. In: **Anais do XXV Congresso de Ensino e Pesquisa em Transportes**. 2011.

FERNANDES, E.; PACHECO, R.. **Transporte aéreo no Brasil: uma visão de mercado**. Elsevier Brasil, 2015.

HORONJEFF, R. et al.. **Planning and Design of Airports**. 5. ed. [S. l.]: McGraw-Hill Companies, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Áreas dos Municípios**. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em 20 out. 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros**. 2017

INSTITUTO DE AVIAÇÃO CIVIL. **Manual de Implementação de Aeroportos**. Disponível em: <<http://ong.prosperustec.com.br/mprd/wp-content/uploads/2008/10/anac-manualimplementacaogeral.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION. **Airport Development Reference Manual**. 10 ed.. Montreal, 2016.

LABTRANS. **Planejamento da Infraestrutura Aeroportuária. Aeroporto de Caruaru**. Laboratório de Transportes e Logística. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017. Versão 1.0. 37p.

OLIVEIRA SOBRINHO, H. A. de et al. **Análise da infraestrutura do lado aéreo do Aeroporto Internacional de Navegantes**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

PAE – PLANOS AEROVIÁRIOS ESTADUAIS. **Plano Aeroviário do Estado de Pernambuco**. 1998. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/AVIACAO_INSTITUCIONAL/PLANOS_AEROVI%C3%81RIOS_ESTADUAIS/paepe-1998.pdf>. Acesso em 23 out. 2017.

PINTO, V. C. **O marco regulatório da aviação civil: elementos para a reforma do Código Brasileiro de Aeronáutica.** 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARUARU. **Lei Complementar n. 005**, de 27 de julho de 2004. Estabelece Diretrizes Gerais de Desenvolvimento, institui o Plano Diretor de Caruaru, cria o Sistema de Planejamento da Cidade.

SAC – SECRETARIA DE AVIAÇÃO CIVIL. **Programa da Aviação Regional.** 2012. Disponível em: <<http://transportes.gov.br/conteudo/3972-sac-secretaria-de-avia%C3%A7%C3%A3o-civil.html>>. Acesso em 20 out. 2017.

SARDINHA, S. A. **Utilização da Engenharia territorial para a indução do desenvolvimento sustentável das áreas circundantes aos sítios aeroportuários: o caso do aeroporto de Viracopos.** Dissertação (Mestrado em Transportes) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

VASCONCELOS, L. F. S. **O aeroporto como integrante de um projeto de desenvolvimento regional: A experiência brasileira.** Dissertação (Mestrado em Transportes) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília. 149p.

YOUNG, S. B.; WELLS, A. T. **Aeroportos-: Planejamento e Gestão.** Bookman Editora, 2014.

ANEXOS

ANEXO A – Portaria N° 184/DGAC

PORTARIA N° 184/DGAC, DE 07 DE AGOSTO DE 1985

O DIRETOR-GERAL DO DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL, usando das atribuições que lhe confere o Artigo n° 39, item 4, do Capítulo III, da Portaria Ministerial n° 1019/GM-5, de 27 de agosto de 1980, publicada no Diário Oficial de 05 de setembro de 1980, tendo em vista o que consta do 1º Despacho n° 058/SDO-AIS/2046, de 30 de julho de 1982, da Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo, resolve:

Considerar homologado e aberto ao tráfego aéreo público, o aeródromo abaixo com as seguintes características:

I - DADOS DO AERÓDROMO

(Ref. Ficha Anexo Uno do II COMAR)

1.1) Localidade principal servida pelo aeródromo....CARUARU; 1.2) Denominação do aeródromo....Caruaru (SNRU); 1.3) Tipo do aeródromo....Público; 1.4) Classe do aeródromo... 4-C; 1.5) Município....Caruaru; 1.6) Unidade da Federação....Pernambuco; 1.7) Latitude....08º 14' 00" S; 1.8) Longitude....35º 55' 00" W; 1.9) Elevação....550,00 metros ; 1.10) Designação da pista....13/31; 1.11) Dimensões da pista....1800,00 X 30 metros ; 1.12) Natureza do piso da pista....Asfalto.

II - MÍNIMOS METEOROLÓGICOS OPERACIONAIS

2.1 - VFR - De acordo com o item 6.3 da IMA 100.3
2.2 - IFR - Inexistente

III - PESOS MÁXIMOS OPERACIONAIS

3.1 - Resistência do piso da pista: PCN 30/F/A/X/U

Observações:

1. Os pesos máximos operacionais constantes desta Portaria, referem-se apenas à resistência da pista. Correções, no momento da operação, relativas a vento, temperatura, pressão, altitude e comprimento de pista disponível, são da alçada do operador.
2. Os mínimos meteorológicos operacionais são os constantes das Instruções Específicas da DEPV, e divulgados nas Publicações de Informações Aeronáuticas pertinentes.
3. A presente Portaria revoga as homologações anteriores deste aeródromo.

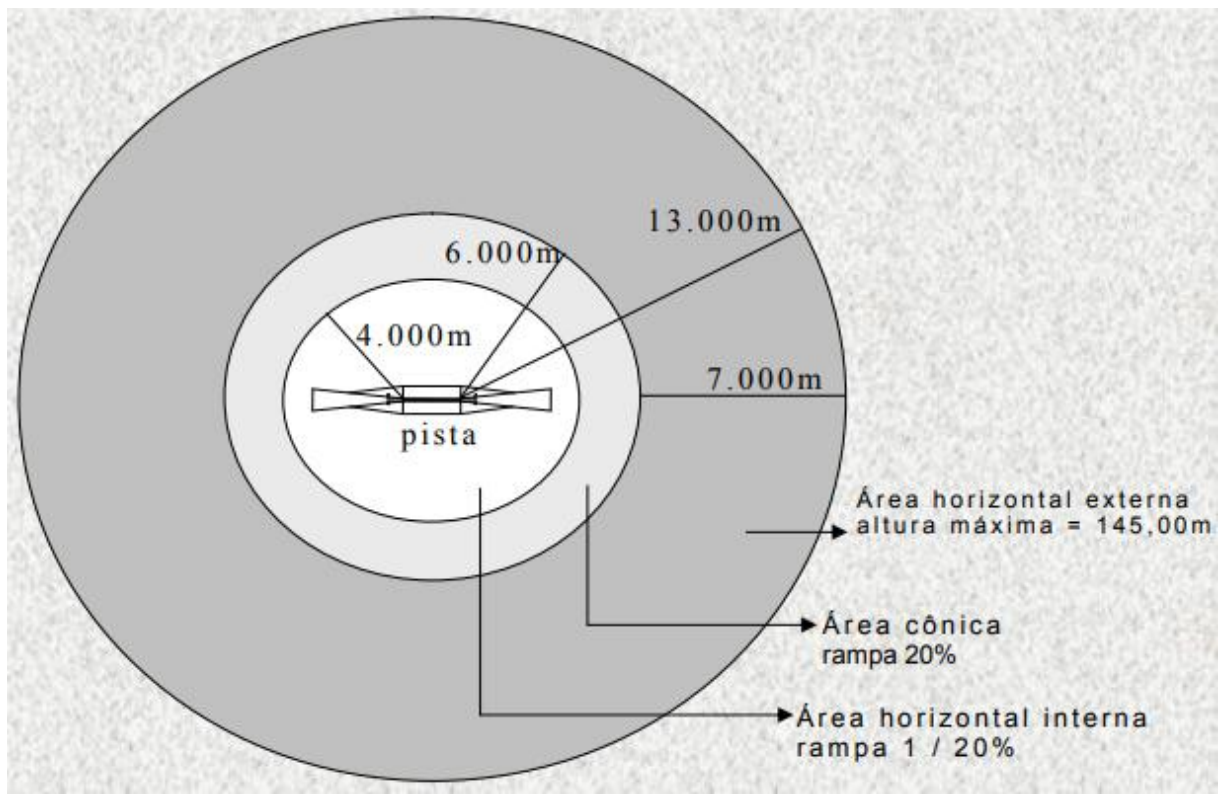
TEN BRIG DO AR - WALDIR PINTO DA FONSECA

Fonte: BRASIL, 1985.

ANEXO B – Quadros de usos e parâmetros das ZRA 1 e ZRA2

ZONA DE RESTRIÇÃO DO AEROPORTO 1 – ZRA 1
LOCALIZAÇÃO: Compreende o entorno imediato da pista de decolagem do aeroporto de Caruaru.
CARACTERIZAÇÃO: Área que se encontra parcialmente ocupada, predominantemente por habitações.
DIRETRIZES: - Nesta zona deverá ser exercido um controle absoluto da ocupação; - Elaborar regulamentação específica.
PARÂMETROS URBANÍSTICOS: Observar regulamentação específica.
OBSERVAÇÕES: Não permitir edificação de qualquer natureza.
ZONA DE RESTRIÇÃO DO AEROPORTO 2 – ZRA 2
LOCALIZAÇÃO: Compreende área de entorno secundário do Aeroporto, no bairro Kennedy.
CARACTERIZAÇÃO: Área que se encontra parcialmente ocupada, predominantemente por habitações.
DIRETRIZES: - Relocação do matadouro; - Nesta zona deverá ser exercido controle absoluto da ocupação.
PARÂMETROS URBANÍSTICOS: Observar regulamentação específica.
OBSERVAÇÕES: Não permitir edificações educacionais, hospitalares ou similares.

Fonte: Prefeitura Municipal de Caruaru, 2004.

ANEXO C – Mapa esquemático do cone de voo do Aeroporto de Caruaru

Fonte: Prefeitura Municipal de Caruaru, 2004.