INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL-AERONÁUTICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

INFRAWAY
ENGENHARIA

São José dos Campos, 06 de novembro de 2017

Artur Pereira Ricardo

FOLHA DE APROVAÇÃO

Relatório Final de Estágio Curricular aceito em (data) pelos abaixo assinados:

_____
Artur Pereira Ricardo

_____
Thiago Pimentel Nykiel - Orientador/Supervisor na INFRAWAY

_____
Cláudio Jorge Pinto Alves - Orientador do ITA

_____
Eliseu Lucena Neto - Coordenador do Curso de Engenharia Civil-Aeronáutica

INFORMAÇÕES GERAIS

Estagiário
Artur Pereira Ricardo
Engenharia Civil-Aeronáutica

Empresa
INFRAWAY Engenharia
Rua Armando de Oliveira Cobra, 50 – 8° andar – Sala 816 - São José dos Campos - SP
CEP 12246-002 Tel.: 12 3019-8123 email: comercial@infraway.com.br
www.infraway.com.br

Orientador/Supervisor da Empresa
Thiago Pimentel Nykiel

Orientador do ITA
Prof. Cláudio Jorge Pinto Alves

Período
23/01/2017 a 28/04/2017
Total de horas: 540:22:00 (hh:mm:ss)

Sumário

INTRODUÇÃO **6**
EMPRESA **6**
a. Histórico **6**
b. Resumo do estágio no contexto da Empresa **7**
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS **8**
a. Estudos realizados **8**
a.1 Análise de Capacidade Aeroportuária 8
b.2 Dimensionamento de Necessidades Futuras de Infraestrutura 9
b.2 Estudos de alternativas 9
CONCLUSÃO **10**
REFERÊNCIAS **11**

INTRODUÇÃO

Recentemente, os aeroportos de Fortaleza, Porto Alegre, Florianópolis e Salvador passaram por uma rodada de concessão, cujo leilão foi executado em abril deste ano. Para tanto, a Secretaria de Aviação Civil (SAC), por meio de um processo de manifestação de interesse, publicou um edital a fim de que empresas interessadas enviassem os estudos que embasariam tecnicamente a concessão. Nesta etapa, a SAC recebeu 100 propostas de 30 empresas. Dessas 30 empresas, 11 foram habilitadas pela Secretaria para realizarem os estudos dos aeroportos.

Nessa ocasião, a INFRAWAY atuou entregando estudos de engenharia abrangendo desde o levantamento da infraestrutura existente até o dimensionamento das instalações necessárias, planejando inclusive as fases de investimento para os quatro aeroportos supracitados

Por fim, a empresa foi selecionada para a participação efetiva apenas nos estudos dos aeroportos de Porto Alegre e Florianópolis. Após a etapa de consolidação do leilão, os novos administradores dos aeroportos foram definidos e se abriu uma nova fase de prospecção comercial em busca desses novos empreendimentos.

EMPRESA

a. Histórico

A INFRAWAY é uma empresa de engenharia com foco em infraestrutura de transportes, servindo o mercado com soluções de projeto nas disciplinas de geometria, pavimentação, terraplenagem e drenagem para os diversos modais. Atuou em mais de 65 aeroportos brasileiros, na elaboração de projetos, estudos, planos diretores e consultoria técnica.

Dentre o portfólio de projetos já realizados pela a equipe, pode-se citar:

- Análise de objetos projetados no espaço aéreo do Aeroporto Val-de-Cans em Belém-PA;
- Estudo de Viabilidade Técnica para expansão da pista de pouso de decolagem do Aeródromo Coroa do Avião;
- Estudos de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental para os Aeroportos de Porto Alegre, Salvador, Fortaleza e Florianópolis;
- Estudo de Viabilidade Técnica para exploração do Aeroporto Civil Metropolitano do Guarujá.

b. Resumo do estágio no contexto da Empresa

O estágio se destinou-se desenvolver e aplicar os conceitos de planejamento e projetos de infraestrutura aeroportuária, desenvolvendo projetos de infraestrutura aeroportuária e análise de capacidade e dimensionamento de sistemas de pistas e terminais de passageiros. Em especial desenvolver estudos de avaliação de capacidade e dimensionamento para o Estudo de Viabilidade dos aeroportos de Cuiabá, Rondonópolis, Sinop, Alta Floresta e Barra do Garças. Participar ainda em outros projetos na área de infraestrutura aeroportuária desenvolvidos pela empresa, além de vivenciar um ambiente empresarial em um escritório de engenharia do setor aeroportuário. O estágio teve como objetivo planejado os seguintes tópicos:

- Analisar capacidade das pistas de pouso e decolagem, do sistema de pistas de táxi e pátios de aeronaves;
- Analisar capacidade dos processadores dos terminais de passageiros;
- Dimensionar necessidades futuras para os sistemas de pistas, terminais de passageiros, sistemas viários dos aeroportos e áreas de apoio;
- Analisar alternativas para a implantação dos aeroportos;
- Visita técnica de campo aos aeroportos;
- Elaborar relatório das visitas técnicas;
- Revisar capacidade dos sistemas com base nas visitas técnicas;
- Elaborar relatórios técnicos com as premissas e conclusões sobre a análise de capacidade e dimensionamento.

Vale ressaltar que, apesar de o planejamento comtemplar um escopo de desenvolvimento bem abrangente para o curto espaço de tempo, os objetivos considerados inicialmente seriam desenvolvidos em sintonia com a demanda de projetos da empresa. Supõe-se, portanto, a existência de adequações e priorizações durante o período de 500h planejado previamente, de modo a melhor compatibilizar a proposta do estágio com as necessidades da empresa no presente momento. Desse modo, as atividades que foram efetivamente realizadas no período estipulado de 500h dentro do contexto da empresa, a partir da data inicial do estágio, são as seguintes:

- Analisar capacidade das pistas de pouso e decolagem, do sistema de pistas de táxi e pátios de aeronaves;
- Analisar capacidade dos processadores dos terminais de passageiros;

- Dimensionar necessidades futuras para os sistemas de pistas, terminais de passageiros, sistemas viários dos aeroportos e áreas de apoio;
- Analisar alternativas para a implantação dos aeroportos;
- Elaborar relatórios técnicos com as premissas e conclusões sobre a análise de capacidade e dimensionamento.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

a. Estudos realizados

Com o intuito de se antecipar aos possíveis aeroportos concessionados, o trabalho consistiu na análise de alternativas de expansão para os aeroportos do mato grosso, como na proposta de estágio, e, posteriormente, paras os aeroportos SBFI, SBGO, SBAR, SBJP, SBLO e SBUL. A escolha desses aeroportos adicionais baseou-se na premissa de que seriam os mais prováveis de serem concessionados nas próximas rodadas, por se tratarem de aeroportos de grande porte, ao mesmo tempo que não são os mais rentáveis da rede INFRAERO e, por isso, seriam prováveis alvos da concessão.

a.1 Análise de Capacidade Aeroportuária

Para a avaliação do sistema de pistas e pátios dos aeroportos considerados foram utilizadas as recomendações das principais normas e manuais nacionais e internacionais. Entre elas, destacam-se a RBAC 154 e o Anexo 14 da ICAO que apresentam as recomendações para projetos de aeródromos, a MCA 100-14 que discorre sobre a metodologia de avaliação de capacidade de pistas e livros de referência sobre conceitos e metodologias de análise como o Ashford e o Horonjeff.

A fim de avaliar a capacidade dos componentes operacionais do terminal do aeroporto de Cuiabá, foi desenvolvida uma ferramenta de modelagem analítica com base nas metodologias propostas pelo ARDM 10 e ACRP 025. Para tanto, diversos temas relevantes para uma análise de capacidade apropriada foram estudados e aprofundados. Entre eles, vale destacar os conceitos de capacidade estática e dinâmica, de hora-pico e nível de serviço.

Deste modo, confeccionou-se uma planilha em MS Excel com as variáveis relevantes e modelos mais confiáveis para cada componente. Posteriormente, as metodologias foram aplicadas a alguns terminais de capacidade conhecida, para validação dos modelos adotados, e nos aeroportos de interesse.

b.2 Dimensionamento de Necessidades Futuras de Infraestrutura

Tendo em vista a concessão dos aeroportos citados, foi feita a o dimensionamento das áreas de terminal e dos demais sistemas do aeroporto ao longo dos horizontes de projeto dos aeroportos. Entre os sistemas avaliados estão o sistema de pistas e pátios, o sistema terminal de passageiros, o sistema terminal de cargas, e os demais sistemas auxiliares como o de apoio, administração, companhias aéreas e de infraestrutura básica.

Inicialmente fez uma análise de demanda, por meio da base de dados da ANAC para cada aeródromo, de 2000 a 2017, liberadas na base de dados estatísticos do transporte aéreo. Em seguida, calculou-se o número de passageiros de 2016 para cada aeroporto supracitado e determinou-se a projeção de demanda simplificada com uma taxa de crescimento anual até 2030. Partindo-se dos dados de movimentação de aeronaves do HOTRAN de 2016, determinou-se a quantidade de passageiros da hora-pico para embarque, desembarque e ambos simultaneamente. Essa quantidade de passageiros é estimada partindo-se do número de assentos de cada aeronave e seu respectivo *load factor* para o dia médio do mês pico para o ano de 2016. Do mesmo modo, projeta-se a quantidade de passageiros na hora pico supondo-se uma taxa anual de crescimento.

De posse do volume de passageiros na hora pico, procede-se à estimativa do tamanho médio das aeronaves da frota a partir do mix anual da frota, do *load factor* obtido pelo banco da ANAC e do número de assentos de cada faixa de aeronave que compõe o mix. A simples multiplicação desses fatores leva ao cálculo do tamanho médio das aeronaves.

Assim sendo, de modo geral, após a construção do cenário de demanda ao longo do período de interesse, pode-se prosseguir ao cálculo do dimensionamento dos sistemas.

Para elaboração das análises de dimensionamento considerou-se os manuais da FAA (1988 e 1980) e a MCA 100-14 para a análise de pistas, da IATA (2015) e ACRP (2010) para a avaliação do terminal de passageiros, e o Manual de Critérios e Condicionantes da Infraero (2004) para as demais instalações. Os resultados obtidos serviram de dados de entrada para os estudos de alternativas de desenvolvimento dos sítios aeroportuários avaliados

b.2 Estudos de alternativas

Por meio dos manuais citados, a as planilhas de dimensionamento previamente elaboradas que são alimentadas com os parâmetros de cada aeroporto em análise, possibilitando o cálculo das quantidades necessárias às análises de alternativas, tais como: capacidade da pista, área de terminal necessária, número de posições de embarque de contato e remotas, área do terminal de cargas, etc.

O estudo de alternativas considerou critérios como flexibilidade, modularidade, eficiência operacional, aspectos de *safety* e *security*, características do sítio aeroportuário como uso do solo, topografia, obstáculos, entre outros. Assim, foram propostas alternativas de desenvolvimento para a operação sustentável e balanceada da infraestrutura.

CONCLUSÃO

Considerando-se o exposto até aqui, as 540h de estágio proporcional a chance de pôr em prática de diversos conhecimentos apresentados no ITA, em especial os das disciplinas TRA-39 e GEO-55, bem como uma visão mais global da engenharia e as possibilidades de carreia dentro da área de infraestrutura, principalmente a aeroportuária.

REFERÊNCIAS

ACRP. Airport Passenger Terminal Planning and Design. Report 25. Transportation Research Board. Washington D.C. 2010.

ACRP. Airport Curbside and Terminal Area Roadway Operations. Report 40. Transportation Research Board. Washington D.C. 2010.

ACRP. Prepering Peak Period and Operational Profiles - Guidebook. Transportation Research Board. Washington D.C. 2013.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em http://www.anac.gov.br. Acesso de jan 2017 a nov. 2017.

ANAC – Anuário Estatístico 2007. Disponível em http://www.anac.gov.br/estatistica/ estatisticas1.asp. Acesso de jan 2017 a nov. 2017.

ASHFORD, N. J.; MUMAYIZ, S.; WRIGHT, P. H. Airport Enginneering: Planning, Design and Development of 21st Century Airports. John Wiley & Sons, 2011.

FAA – Federal Aviation Administration. Disponível em http://www.faa.gov/. Acesso de jan 2017 a nov. 2017.

HORONJEFF, R.; McKELVEY, F.X. Planning and design of airports. 4.ed. New York: McGraw-Hill, 1994.

HOTRAN - Horário de Transporte. Disponível em http://www.anac.com.br/hotran. Acesso de jan 2017 a nov. 2017.