



Ministério da Educação
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM
Minas Gerais – Brasil
Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas
Reg.: 120.2.095–2011 – UFVJM
ISSN: 2238-6424
Nº. 03 – Ano II – 05/2013
<http://www.ufvjm.edu.br/vozes>

Hangar da UFVJM no Aeroporto JK em Diamantina - MG - Brasil¹

Prof. MSc. Mônica Martins Andrade Tolentino
Professora de Desenho Técnico - ICT - Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM - Diamantina - MG - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9725102677803443>
E-mail: mmonica.andrade@ict.ufvjm.edu.br

Felipe Crispim Sousa
Discente de Engenharia Civil - ICT- Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM - Diamantina - MG - Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5053034062533180>
E-mail: lipecrispim@hotmail.com

RESUMO: Este artigo descreve uma proposta de projeto para construção do hangar da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) no Aeroporto Juscelino Kubistchek situado na cidade de Diamantina - MG - Brasil. Este projeto tem como diretriz a implantação de laboratórios para o curso do Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BC&T) e Engenharias, visando melhoras na área de ensino, pesquisa e extensão e a possibilidade da implantação do curso de engenharia aeroespacial ou aeronáutica na universidade. São previstas também melhorias para os cidadãos diamantinenses: a possível vinda de novas companhias aéreas aumentaria a concorrência entre as mesmas, baixando os custos das passagens aéreas, gerando empregos e aumentando o turismo na cidade.

Palavras-chave: Projeto arquitetônico. Hangar. Aeroporto. UFVJM. Aviação

¹ Agradecemos a Prof^ª. Dr^ª. Raquel Anna Sapunaru do ICT-UFVJM pelas valiosas sugestões.

INTRODUÇÃO

A palavra hangar é um substantivo masculino que denomina grande abrigo para aviões. Espaço construído para se guardar grandes e pequenas aeronaves, ele pode ser utilizado como oficina de manutenção e espaço para alocar escritórios e funcionários de companhias aéreas. Os hangares também são úteis para universidades, escolas e empresas como laboratórios e locais para estágios e crescimento tecnológico.

Quando o assunto tratado são os hangares, aeroportos e aviões, estamos relacionando uma história de grande importância e peso para a humanidade, com os dias atuais: a história da aviação civil. Podemos visualizar exemplos de hangares como o hangar do Zeppelin (Ilustração 1) e um hangar moderno (Ilustração 2).



Ilustração 1: Hangar construído no bairro de Santa Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

Fonte: Disponível em:

< http://www.vivaterra.org.br/vivaterra_tour_rio.htm >

Acessado em: 23 de abril de 2012.



Ilustração 2: Hangar Moderno

Fonte: Disponível em:

<<http://www.br.all.biz/q27230/>>

Acessado em: 23 de abril de 2012.

Este artigo trata da elaboração do projeto de construção do hangar da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), no aeroporto da cidade de Diamantina, Minas Gerais, visando contribuir com melhoras e mais um caminho de oportunidades para a universidade com relação à pesquisa, ensino e extensão, bem como a implantação de laboratórios para aulas práticas de disciplinas como: Elementos de Máquinas, Eletrotécnica, Mecânica, Soldagem, Tecnologias de Conformação Mecânica, Tecnologia de Usinagem, Tratamentos de Superfícies,

Pinturas em Geral entre outras. Além disso, a construção do hangar contribuirá com inúmeros benefícios para a universidade que, também, reverterá para a comunidade da cidade de Diamantina. Com o apoio do Ministério de Ciência e Tecnologia, a construção do hangar converterá em novas melhorias para o aeroporto Juscelino Kubistchek, tais como a presença de um espaço adequado para guardar, bem como para executar manutenções necessárias em aeronaves de pequeno e médio porte. Diante disto, conseqüentemente, a cidade chamará a atenção de novas companhias aéreas e novos trechos poderão ser criados, adicionando novas rotas na malha aérea das companhias, aumentando o número de voos.

1. A HISTÓRIA DA AVIAÇÃO CIVIL

A história da aviação tem como pré-história o sonho dos antigos egípcios e gregos que representavam alguns de seus deuses por figuras aladas. Como exemplos, são destacados Dédalo e o seu filho Ícaro, que construíram asas a partir de penas de aves e fixaram com cera em seus corpos. Também a história da aviação destaca a construção de um avião em forma de pássaro, engenho conhecido como ornitóptero conforme destacam-se as ilustrações 3 e 4, baseado no princípio de voo das aves, que foi desenvolvido pelo estudioso Leonardo da Vinci no século XV.

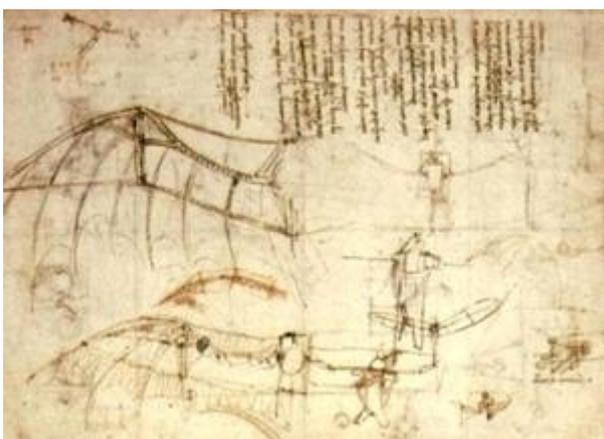


Ilustração 3: Projeto do Ornitóptero de Leonardo da Vinci.

Fonte: Disponível em:

<<http://www.vampirehunter.com.br/conheca2.htm>>

Acessado em: 09 de maio de 2012.

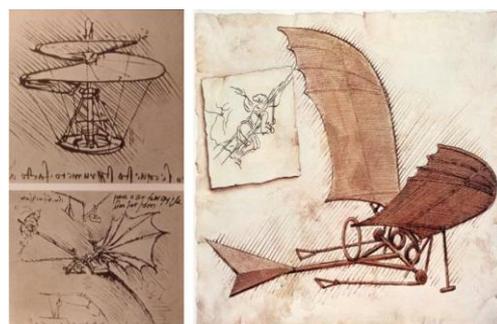


Ilustração 4: Ornitóptero de Leonardo da Vinci.

Fonte: Disponível em:

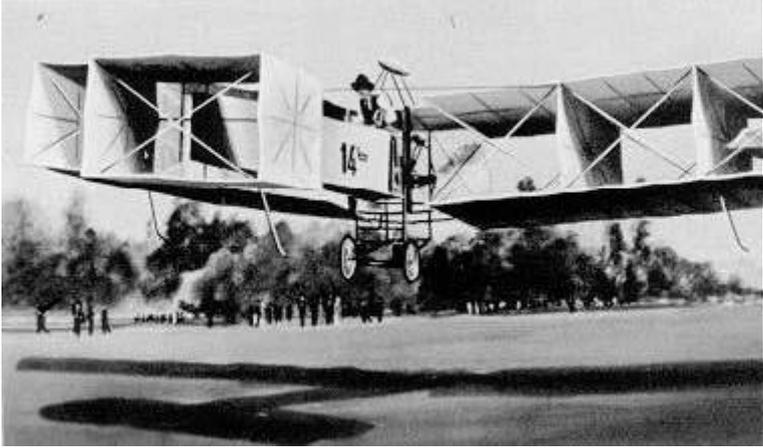
<<http://www.foroaeronautico.org/PHP/noticias.php?id=12>>

Acessado em: 09 de maio de 2012

O início dessa história pode ser marcado com as experiências de pioneiros que tentaram o voo com aparelhos aeródinos, que são mais pesados que o ar, ao contrário dos aeróstatos. Um grande impulso na história foi dado graças a um desafio proposto por Henri Deutsch de La Meurthe. O objetivo era em um dirigível ou aeroplano, partir do campo de Saint-Cloud, sobrevoar o rio Sena, o campo de Bagatelle e, no tempo máximo de trinta minutos, retornar ao ponto de partida. O desafio contemplava, a quem alcançasse a meta, o prêmio de cem mil francos. O desafio foi proposto em 24 de março do ano de 1900 em forma de carta dirigida ao diretor do aeroclube da França. A carta do milionário francês Henri deixa bem claros os objetivos e o compromisso do mesmo.

Desejoso de concorrer para a solução do problema da locomoção aérea, comprometo-me a pôr à disposição do Clube Aéreo, uma soma de 100.000 francos (20.000 dólares), constituindo um prêmio, sob o título de Prêmio do Clube Aéreo, para o aeronauta que, partindo do parque de Saint-Cloud, de Longchamps, ou de qualquer outro ponto, situado a uma distância igual da Torre Eiffel, alcance, em uma hora [sic], este monumento, e, rodeando-o, volte ao ponto de partida.(...) Se julgar que algum dos concorrentes preencheu o programa, o prêmio lhe será entregue pelo próprio Presidente do Clube, à disposição de quem imediatamente porei a quantia acima indicada. Se no fim de cinco anos, a partir do dia 15 de abril do corrente, 1900, ninguém o tiver ganho, tenho por nulo o meu compromisso. (AERONAUTICA, 1900, p.2)

O desafio foi proposto pelo empresário da indústria de petróleo porque Alberto Santos Dumont chamava sua atenção por ter realizado o primeiro voo de um balão com propulsão própria (1898), por ter voado com os dirigíveis números 2 e 3. Segundo Rodrigo Moura Visoni¹ e João Batista Garcia, Alberto Santos Dumont, o célebre pioneiro brasileiro da aviação, conseguiu criar, a partir de um artefato mais leve que o ar, o balão dirigível, o primeiro avião funcional da história. Santos Dumont após fazer experiências com os dirigíveis números 4 e 5, na data de 19 de outubro de 1901, partiu de Saint-Cloud a bordo de seu dirigível numero 6, que media 33 metros de comprimento, percorreu todo trajeto com 29 min e 30 s e aterrissou com 29 s de atraso. Mas, para ele, mais importante que o prêmio, era mostrar o funcionamento do seu dirigível. Podemos observar nas ilustrações 5 e 6 as invenções importantes de Alberto Santos Dumont.

	
<p>Ilustração 5: Vitória do prêmio Deutsch de la Meurthe. Fonte: Disponível em:< http://www.culturabrasil.pro.br/santosdumont.htm> Acessado em: 09 de maio de 2012.</p>	<p>Ilustração 6: O primeiro voo do 14-Bis. Fonte: Disponível em:< http://www.culturabrasil.pro.br/santosdumont.htm> Acessado em: 09 de maio de 2012.</p>

Em 1902, após o prêmio, Alberto Santos Dumont ganhou do príncipe de Mônaco, Alberto 1º, um hangar para fazer seus experimentos. Este hangar foi o primeiro do mundo. Tinha onze metros de altura, sete metros de largura e trinta metros de extensão. As portas de correr também foram as primeiras. Na sequência, vieram os bimotores números 11 e 12. Em 1902, Santos Dumont viajou para os Estados Unidos e visitou o laboratório de Thomas Edison. Em 1906, ele voou com o 14-Bis, ganhando a Taça Archdeacon e o prêmio Aeroclube. Após, vieram Demoiselles. Realizou seu último voo, em 18 de setembro de 1909, e fechou sua oficina. O hangar concedido pelo príncipe de Mônaco a Santos Dumont, foi utilizado como modelo para a construção de muitos outros no mundo. No Brasil, o primeiro foi construído devido aos sucessos das viagens transatlânticas entre Alemanha e América do Sul, que necessitaram de instalações adequadas para ancoragem e proteção das suas aeronaves. Essas instalações foram construídas na Baía de Sepetiba, no bairro de Santa Cruz, Rio de Janeiro. Em 26 de dezembro de 1936, na presença de Getúlio Vargas, o hangar foi inaugurado. O Brasil tinha então transporte aéreo regular entre Frankfurt e Rio de Janeiro. Atualmente, o hangar abriga diversas

unidades aéreas militares. Ainda existem outros hangares para dirigíveis que sobreviveram à Segunda Guerra Mundial.

1.1. Alberto Santos Dumont

Santos Dumont (Ilustração 7 e 8) nasceu no dia 20 de julho de 1873, em um sítio chamado Cabangu, localizado no município de Palmira, Minas Gerais. Ele era filho de Francisca Santos e de um engenheiro magnata do café, Henrique Dumont. A partir do contato com as modernas máquinas nos cafezais, Alberto, desenvolveu habilidade para mecânica.



Ilustração 7: Alberto Santos Dumont.

Fonte: Disponível em:

<<http://www.vocesabia.net/curiosidades/santos-dumont-o-pai-da-aviacao/>>

Acessado em: 11 de maio de 2012.



Ilustração 8: Voo de Alberto.

Fonte: Disponível em:

<<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/santos-dumont/suicidio-de-santos-dumont.php>>

Acessado em: 11 de maio de 2012.

Henrique Dumont com o objetivo de tratar de uma hemiplegia (paralisação de um dos lados do corpo), se mudou para Paris, em 1891. Percebeu que lá seria o local ideal para seu filho seguir os estudos e, em 1892, Santos Dumont, com mais de 18 anos, passou a residir na capital francesa.

No artigo “Alberto Santos Dumont: A história da invenção do avião”, Ilton José de Cerqueira Filho diz que, em 1892, Santos Dumont voltou para Paris, disposto a aprender tudo sobre mecânica e, em especial, sobre motores à explosão, objetivando colocar em prática um plano que vinha articulando desde criança. Embora não primasse pela originalidade, o projeto era arrojado: consistia em criar

um aparelho que permitisse ao homem voar, controlando o seu próprio curso. (CERQUEIRA,2006)

Já rapaz, quando o conhecimento e as primeiras luzes do saber lhe despertaram a inteligência, sua imaginação foi conquistada definitivamente pelas predições de um dos mais férteis escritores do século XIX: o famoso Julio Verne. A destinação de Santos Dumont manifestou-se desde a infância e, como as árvores, que, da semente, crescem, se desenvolvem e dão frutos, a sua existência de aeronauta passou por todas essas fases de evolução: da ansiedade do menino, aos estudos e suas vitórias aeronáuticas: a dirigibilidade do mais leve e a navegação com o mais pesado que o ar. Segundo Henrique Lins de Barros, biógrafo do aeronauta e pesquisador do Museu de Astronomia, Alberto Santos Dumont durante 10 anos, construiu 20 balões e aeroplanos, voou em todos eles e submeteu-se a todos os tipos de tensão e de descargas elétricas. O autor Luciano Camargo Martins, diz que Alberto Santos Dumont sofria de esclerose múltipla e, um sintoma comum é a perda da vontade de viver. Triste e deprimido com a despedida dos voos, com a retirada de cena dos grandes acontecimentos e esquecido, Alberto suicidou-se, em 1932, no Guarujá, São Paulo.

1.2. A Aviação Atualmente

Nos últimos 50 anos, o desenvolvimento da aviação tem se concentrado na descoberta e no desenvolvimento de novas tecnologias, que envolvem materiais mais leves e seguros, eletrônica digital, motores melhores, mais potentes, mais econômicos e menos poluentes.

A aviação hoje, totalmente modificada, inovada e desenvolvida com tecnologia de ponta, após ter passado por todas as fases subsequentes, continua com o mesmo objetivo de voar e atender as expectativas dos cidadãos. A linha do tempo da história da aviação é a seguinte:

De 1903-6 a 1914: Nascimento do avião e consolidação dos princípios construtivos e operacionais. Até esta época, a maioria eram biplanos e construídos de madeira e lona. Até o início da Primeira Guerra, eram imprevisíveis e inseguros.

De 1914 a 1918: Primeira Guerra Mundial. Os aviões se desenvolveram rapidamente e foram criadas aplicações especializadas como caças, bombardeiros,

aviões de observação e de transporte. Alguns modelos já empregavam o metal na fabricação de algumas peças.

Década de 20 e 30: Com a paz, houve um grande ímpeto na aviação comercial, liderada pelos alemães que, restritos em sua aviação militar pelo Tratado de Versalhes, concentraram-se na produção de aviões civis.

De 1935 a 1945: Período iniciado com a ascensão da Alemanha Nazista, seguido da Segunda Guerra Mundial. Foi o período de maior desenvolvimento do avião, como o conhecemos hoje, evoluindo dos biplanos movidos à hélice para o avião a jato, com asa de geometria variável. Muita da tecnologia desenvolvida nessa época é utilizada até os dias de hoje.

Pós-Guerra: Após a Segunda Guerra, primeiro avião a jato para transporte de passageiros, que começou a operar em 1952 e o Boeing 707 (Ilustração 9), em 1954, primeiro dos grandes jatos como temos hoje em dia voando .



Ilustração 9: Boeing 707.

Fonte: Disponível em:< <http://www.airliners.net/aircraft-data/stats.main?id=87>>

Acessado em: 09 de maio de 2012.

Atualmente, a aviação está muito evoluída. Um projeto lançado em dezembro de 2000 com capacidade de 800 passageiros, em setembro de 2007 já possuía 165

encomendas. O projeto atualmente é sucesso total e seu nome é Boeing A380 (Ilustração 10 e 11) com as seguintes especificações:

Comprimento - 72,7 metros

Envergadura - 79,8 metros

Altura - 24,1 metros

Assentos em três classes - Até 525 (versão *standard*)

Assentos em classe única - Até 870

Versão cargueira - 150 toneladas

Autonomia - 15.200 Quilômetros (Versão passageiros)

Autonomia - 10.400 Quilômetros (Versão cargueira)

Peso máximo de decolagem - 560 toneladas

Turbinas - 04 (quatro) com 70.000 libras de empuxo cada

Capacidade de combustível - 320.000 Litros

Velocidade máxima - 1.076 km/hora

Pista necessária para decolagem - 3.350 metros.

(http://www.portalbrasil.net/airbus_380.htm. Acesso: 20 de maio de 2012)



Ilustração 10: Boeing A380.

Fonte: Disponível em: <<http://www.sempretops.com/diversos/air-bus-a-380-fotos-e-caracteristicas-deste-mega-aviao/>> Acessado em: 09 de maio de 2012.

2. AEROPORTO JUSCELINO KUBITSCHKEK

A cidade de Diamantina possui um aeroporto público denominado Aeroporto Juscelino Kubitschek com a sigla do aeroporto SNTD (Ilustração 11).



Ilustração 11: Fachada Interna do Aeroporto Juscelino Kubitschek.

Fonte: Disponível em < <http://passadicovirtual.blogspot.com.br/2011/06/otimizacao-do-aeroporto-de-diamantina.html>>Acessado em: 11 de maio de 2012.

Os dados gerais deste aeroporto são:

- Localidade principal servida pelo aeroporto: Diamantina;
- Tipo do aeroporto: Público;
- Latitude: 18° 13' 56" S;
- Longitude: 043° 39' 01" W;
- Elevação: 1355,71 metros;
- Dimensões da pista: 1610 x 30 metros;
- Natureza do piso da pista: asfalto;
- Condições operacionais: diurna/noturna
- Luzes: Luzes de orientação de circulação
- Sistemas de luzes de orientação de pista de pouso e decolagem
- Luzes de identificação de cabeceira de pista
- Luzes de borda de pista de pouso e decolagem
- Luzes de cabeceira de pista e de barra lateral de pista
- Luzes de fim de pista
- Luzes de eixo de pista de pouso e decolagem
- Luzes de zona de toque
- Luzes indicadoras de pista de táxi de saída rápida (ANAC n. 1040/SIE, de 03 de julho de 2009)

O aeroporto está situado a cerca de 4 km do centro da cidade de Diamantina. Possui terminal com 577 metros quadrados de área, contendo saguão, salas de embarque e desembarque, banheiros e mezanino, com capacidade para receber até sete mil passageiros por ano e adaptado para

atender passageiros portadores de necessidades especiais. Possui uma pista de 1.620 metros de comprimento e conta com área de segurança (Stop Way) de 90 metros de extensão. (Ilustração 12, 13).



Ilustração 12: Frente do aeroporto Juscelino Kubistchek, Diamantina.

Fonte: Foto tirada pelo autor no dia 09/07/2012.



Ilustração 13: Sala de espera do aeroporto Juscelino Kubistchek, Diamantina.

Fonte: Foto tirada pelo autor no dia 09/07/2012.

A pista também é equipada com balizamento para pouso noturno de aeronaves, taxiamento com 150 metros de extensão e pátio de estacionamento de aeronaves com 9.750 metros quadrados de área e estacionamento para automóveis. Reinaugurado em 2006, custou recursos do Estado de Minas Gerais da ordem de 20 milhões de reais. O referido aeroporto é administrado pela Prefeitura Municipal de Diamantina. (Ilustração 14 e 15).



Ilustração 14: Pátio do aeroporto Juscelino Kubistchek, Diamantina.

Fonte: Foto tirada pelo autor no dia 09/07/2012.

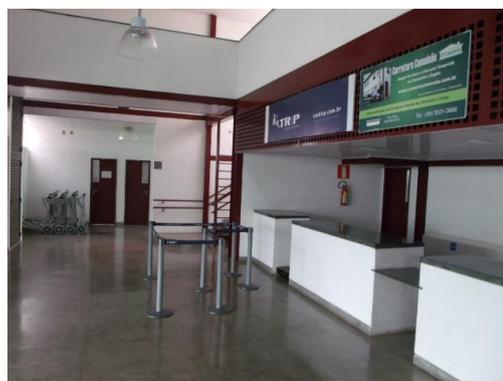


Ilustração 15: Salão principal do aeroporto Juscelino Kubistchek, Diamantina.

Fonte: Foto tirada pelo autor no dia 09/07/2012

O aeroporto foi um dos poucos de Minas Gerais que não se teve análise e pesquisa de viabilidade, foi implantado na cidade através de política. Ele funciona regularmente desde o ano de 2006, mas, com relação a pousos particulares, opera a muitos anos, trazendo professores, políticos e turistas à cidade.

Em 2009, o aeroporto quase foi embargado devido às irregularidades perante Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), porém a prefeitura se mobilizou e regularizou para que o mesmo não acontecesse. Este aeroporto, que é considerado o mais alto do Brasil, apresenta algo que chama a atenção: a quantidade de reinaugurações do mesmo, conforme pode-se observar na Ilustração 16.



Ilustração 16: Placas de reinaugurações do Aeroporto Juscelino Kubitschek.

Fonte: Disponível em < <http://passadicovirtual.blogspot.com.br/2011/06/otimizacao-do-aeroporto-de-diamantina.html>>Acessado em: 11 de maio de 2012.

3. EMBRAER

Movidos por um antigo projeto de construir no Brasil uma indústria aeronáutica, os oficiais da Força Aérea Brasileira (FAB), durante o regime militar, fundaram, em 19 de agosto de 1969, a Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A, Embraer, o que significou a união entre militares e líderes civis da era Vargas. “Desse modo, nos anos de 1940 e de 1950 foram criados a FAB, o Ministério da Aeronáutica, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Centro Tecnológico de Aeronáutica (CTA), instituições que formaram o embrião da Embraer”. (FORJAZ, 2004).

O projeto estratégico da Aeronáutica, do qual derivou posteriormente a fundação da Embraer, colocou em primeiro plano a formação de profissionais de alto nível, não só capazes de aprender tecnologias internacionais, mas também desenvolver novas tecnologias que se adequavam às necessidades nacionais, em uma época em que o Brasil dependia de tecnologias vindas do exterior. Com intuito de colocar em prática esse projeto, os líderes da Aeronáutica desenvolveram uma escola de engenharia aeronáutica e um centro de pesquisa de novas tecnologias aeronáuticas. Com isso, o Brasil começou a formar engenheiros altamente

especializados no desenvolvimento de novas tecnologias não só da área aeronáutica, mas também mecânica e elétrica. Com o surgimento dessas escolas técnicas foram desenvolvidos vários protótipos de aeronaves que transformaram em realidade o projeto, se destacando o Bandeirante. (Ilustrações 17,18)



Ilustração 17: Protótipo Bandeirante

Fonte: Disponível em:

http://www.pabloaerobrasil.net/albuns/pages/Bandeirante%20Prot%C3%B3tipo_.jpg.htm

Acessado em: 11 de maio de 2012



Ilustração 18: Protótipo Regente.

Fonte: Disponível em

< <http://ninja-brasil.blogspot.com.br/2010/07/especial-de-domingo.html> >

Acessado em: 11 de maio de 2012 .

Todavia, com o surgimento destes protótipos, aparecia um novo desafio: como fabricar em série para a comercialização.

Nessa fase, o brigadeiro-do-ar Paulo Victor da Silva em 1953, na época diretor-geral do CTA, conseguiu consolidar as providências para a criação da Embraer, vendeu mais de quinhentos aviões Bandeirantes em todo o mundo e abriu o mercado norte-americano para os produtos aeronáuticos brasileiros. (FORJAZ, 2004).

Outro avião que entrou para a história da aviação nacional foi o Regente por ser a primeira aeronave totalmente de metal fabricada em escala industrial no Brasil. Por consequência, outros planadores foram fabricados pela empresa, o BEM 400 Urupema e a aeronave Agrícola EMB 200 Ipanema. (Ilustrações 19,20).



Ilustração 19: Protótipo EMB 400 Urupema.

Fonte: Disponível em: <

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=862074&page=2>>

Acessado em: 11 de maio de 2012 .

Ilustração 20: Protótipo EMB 200 Ipanema.

Fonte: Disponível em: <

<http://initpage.blogspot.com.br/2010/09/embraer-emb-200-ipanema-40-anos-de.html>>

Acessado em: 11 de maio de 2012.

Depois foram desenvolvidos outros tipos de aeronaves que desencadearam uma série de novas tecnologias. Mas a partir de 2004, a Embraer conseguiu colocar seu nome definitivamente no mercado executivo de aviação, com o lançamento de novas aeronaves como jatos comerciais Embraer 170/190. (Ilustração 21).



Ilustração 21: Embraer 170/190.

Fonte: Disponível em: <http://www.centrohistoricoembraer.com.br/en/historia-aeronaves/embraer170.htm>>Acessado em: 11 de maio de 2012 .

Com o apoio de grandes parceiros e uma preocupação em atender da melhor forma possível seus clientes, oferecendo conforto e tecnologia de última geração, a Embraer também integra o mundo da aviação com uma grande contribuição. Atualmente, segundo a empresa já foram produzidos mais de 5 mil aviões, que operam em mais de 90 países, nos cinco continentes, tornando-a líder no mercado de jatos comerciais com até 120 assentos. Além da fabricação de alguns dos melhores jatos executivos em operação e da entrada em um novo patamar no setor de defesa.

A preocupação com a sustentabilidade, saúde e segurança fez com que a empresa conquistasse três certificações, ISO 9001, 14001 e OHSAS 18001. Segundo a Embraer, isto assegura que a empresa atende plenamente aos requisitos de seus clientes e da sociedade, de forma estruturada e comprovada por entidade externa reconhecida internacionalmente, a ABS Quality Evaluations.

A Embraer desenvolveu um plano de gestão tecnológica e do conhecimento, que tem como finalidade “investigar e desenvolver soluções para os principais desafios que a indústria aeronáutica deve enfrentar nos próximos anos para projetar, desenvolver, produzir e comercializar aeronaves.”²

Essas medidas são essenciais para diminuir níveis de consumos de energia, diminuição de ruídos, além de rapidez em sua fabricação com aproveitamento máximo possível de recursos.

4. ANAC

A Agência Nacional de Aviação civil (ANAC) foi criada em 27 de setembro de 2005 pela Lei nº 11.182. A fim de substituir o Departamento de Aviação Civil (DAC). A ANAC está diretamente ligada à Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República, e é caracterizada por independência administrativa, autonomia financeira, ausência de subordinação hierárquica e mandato fixo de seus dirigentes, que atuam em regime de colegiado.

Suas atribuições são regular e fiscalizar as atividades de aviação civil e de infraestrutura aeronáutica e aeroportuária. O órgão deve observar e implementar as orientações, diretrizes e políticas estabelecidas pelo governo, tomando as medidas necessárias ao atendimento do interesse público e ao desenvolvimento da aviação.

A atividade regulatória da ANAC pode ser dividida em duas abas: a regulação técnica e a regulação econômica. A regulação técnica é papel de destaque na ANAC e procura a garantia da segurança aos passageiros e usuários da Aviação, por meio de normas que tratam da certificação e fiscalização da indústria.

A regulamentação econômica trata-se do monitoramento e intervenções no mercado buscando a maior eficiência possível. A ANAC tem como missão promover a segurança e a excelência do sistema de aviação civil, de forma a contribuir para o desenvolvimento do País e o bem-estar da sociedade brasileira e como visão ser uma autoridade modelo da aviação civil internacional, atingindo um dos cinco menores índices de acidentes do mundo, até 2014. Suas funções são: manter a continuidade na prestação de um serviço público de âmbito nacional, zelar pelo

² Disponível em: www.embraer.com.br. Acessado em 12 de maio de 2012 às 14:48.

interesse dos usuários e cumprir a legislação pertinente ao sistema por ela regulado.

5. INFRAERO

A Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero) foi fundada em 1972, sua sede é em Brasília, e está presente em todos os Estados brasileiros, com cerca de 41.400 profissionais. A Infraero administra desde grandes aeroportos brasileiros até alguns tão pequenos que ainda não recebem voos comerciais regulares. Também atua em aeroportos equipados para funcionar como plataforma de helicópteros e outros cuja vocação está na logística de carga aérea.

Ao todo são 66 aeroportos, 69 grupamentos de navegação aérea e 51 unidades técnicas de aeronavegação, além de 34 terminais de logística de carga. Estes aeroportos concentram aproximadamente 97% do movimento do transporte aéreo regular do Brasil. Em números, isso equivale a 2,88 milhões de pousos e decolagens de aeronaves nacionais e estrangeiras, transportando cerca de 178,8 milhões de passageiros, por ano.³

A infraestrutura aeroportuária brasileira está sendo modernizada como, por exemplo, as obras no Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos (Ilustração 22) e no aeroporto de Confins em Minas Gerais (Ilustração 23), para atender à demanda dos próximos anos como a copa do mundo e as olimpíadas. Para isso, a empresa pratica um plano de obras arrojado, executado com receita própria, em praticamente todos os aeroportos por ela administrados e que gera mais de 50 mil empregos em todo o Brasil.

O foco da Infraero está na segurança e no conforto dos usuários do transporte aéreo, além de sua responsabilidade social e Ambiental e sua missão é prover infraestrutura e serviços aeroportuários e de navegação aérea, contribuindo para a integração nacional e o desenvolvimento sustentável do país.

³ Disponível em: <http://www.infraero.gov.br>. Acessado em 09 de julho de 2012 às 20:42.



Ilustração 22: Inspeção em aeroporto em construção.

Fonte: Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br>>Acessado em: 09 de julho de 2012 .



Ilustração 23: Aeroporto Pronto.

Fonte: Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br>>Acessado em: 09 de julho de 2012 .

6. INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (ICT)

O Instituto de Ciência e Tecnologia – ICT/UFVJM foi criado conforme decisão do CONSU em 06/03/2009, para sediar a lotação dos cursos de Bacharelado em Ciência e Tecnologia e as Engenharias de Alimentos, Mecânica, Química, Civil, de Produção e Hídrica, criados pelo REUNI. O Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – REUNI, instituído pelo Decreto nº 6.096, de 24 de abril de 2007, tem como um dos seus objetivos dotar as universidades federais das condições necessárias para ampliação do acesso e permanência na educação superior. Este programa pretende congrega esforços para a consolidação de uma política nacional de expansão da educação superior pública, buscando elevar a oferta de educação superior para, pelo menos, 30% dos jovens na faixa etária de 18 a 24 anos, até o final da década. Ao aderir ao REUNI, a UFVJM assumiu o compromisso de realizar as mudanças de forma planejada e participativa, comprometendo-se com a excelência da qualidade do ensino, o que demanda em investir em sua estrutura física e em recursos humanos, reorganizar

sua estrutura acadêmico-curricular, renovar seus paradigmas de caráter epistemológico e metodológico; assumindo o desafio de novas formas de apropriação e construção do conhecimento.

Ressalta-se que a localização geográfica da UFVJM, uma instituição com experiência de trabalho na região, coloca-a numa posição de destaque em relação a outros centros de ensino e pesquisa científica e tecnológica. Como instituição de ensino superior, já capacitou centenas de profissionais especializados, em nível de graduação. No entanto, para que possa prosseguir com sua missão de promover o desenvolvimento científico, econômico e sócio-cultural é imprescindível a criação de novos cursos que possibilitem a formação de profissionais em carência na região. A criação de novos cursos vem atender ainda, às necessidades e reivindicações da comunidade regional, bem como a proposta de ampliação de cursos firmada pelo Reuni da UFVJM.

Para atender a novas possibilidades e exigências do mercado de trabalho ou de continuidade acadêmica, a conclusão do bacharelado conferirá ao aluno o título de bacharel, sem prejuízo à continuidade da formação do aluno em uma das engenharias. Assim como implicar a opção de curso de engenharia e a mobilidade estudantil, respeitadas as exigências de ordem administrativa e acadêmica necessárias.

As opções citadas acima estão mostradas no diagrama a seguir:

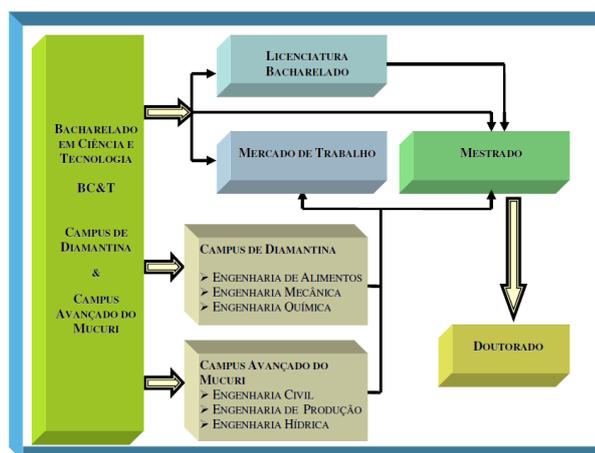


Ilustração 24: Esquema do curso de BCT.

Disponível em: < <http://www.ict.ufvjm.edu.br/resolucoes>>. Acessado em 12 de maio de 2012.

É de extrema importância a construção do hangar no aeroporto Juscelino Kubitschek, pois esta traz diversos benefícios para o ICT, sendo um deles a possível vinda do curso de engenharia aeronáutica ou aeroespacial.

7. O PROJETO ARQUITETÔNICO DO HANGAR

Visando ao melhor aproveitamento do espaço físico, foi elaborado o projeto de um hangar para aviões localizado no aeroporto Juscelino Kubistchek. Levou-se em conta a funcionalidade dos laboratórios que no hangar serão implantados, a utilização do hangar como centro de manutenção de aviões de pequeno e médio porte e a comodidade para os visitantes.

O hangar será construído em alvenaria e todo modulado, visando a racionalidade de materiais. Terá 2.355,43 metros quadrados e 14,5 metros de altura. Foi levada em conta, ao estipular a altura, a medida de uma aeronave do modelo Boeing A320. Porém uma aeronave desse porte não desce no aeroporto de Diamantina. Logo, se terá um espaço físico maior mais liberdade para trabalhar. Ele terá um portão de 36,4 metros de comprimento, sendo 8 folhas de 4,55 metros por 13 de altura. O telhado foi projetado em estrutura metálica.

No primeiro andar, terá janelas com grades para maior segurança e no segundo pavimento, janelas sem grade, pois não há necessidade das mesmas devido à altura e também levando em conta a economia de gastos. A altura do prédio possibilita, caso haja necessidade, a construção de um terceiro pavimento para implantação de mais laboratórios ou salas de aula.

Abaixo podemos interpretar o fluxograma (Ilustração 25) das totais influências do hangar para a universidade, para cidade e também para o aeroporto.

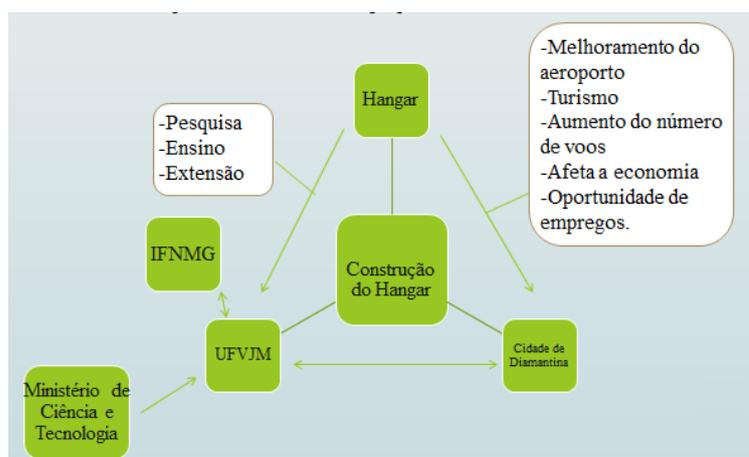


Ilustração 25: Fluxograma das influências do hangar.

Fonte: Fluxograma criado pelo autor no dia 06 de outubro de 2012.

Como podemos notar no fluxograma, o objetivo final do projeto é a construção do hangar da UFVJM no aeroporto JK na cidade de Diamantina. Logo, a universidade em parceria com a cidade, visa a construção do mesmo no espaço doado pela prefeitura. O Ministério de Ciência e Tecnologia investe verba para que a universidade invista na construção do hangar.

Com a construção do hangar, a universidade terá espaços físicos excelentes como os laboratórios e juntamente com bons técnicos. Assim, os docentes poderão dinamizar o processo de ensino e os alunos terão o ensejo de colocar as aulas abstratas em prática significando melhoras substanciais na questão de ensino, pesquisa e extensão.

Para cidade e para o aeroporto teremos melhoras como o turismo, que será influenciado com a construção do hangar. Além disso, o aumento do número de voos, oportunidades de emprego, aumento da concorrência de empresas aéreas disputando voos na região baixando assim o preço das passagens, irá afetar positivamente a economia da cidade.

8. ESPECIFICAÇÃO DO USO DOS ESPAÇOS DO HANGAR

- Laboratório de Estruturas (usinagem e soldagem):

Contem equipamentos destinados à usinagem, tais como tornos, CNC, plainas, serras, equipamentos destinados à soldagem (MIG, MAG e TIG) e outros. Com as seguintes finalidades: grandes reparos estruturais (em asas, fuselagem, etc.); reparo ou substituição de tubos e conexões de aço usando, quando necessário, técnicas apropriadas de soldagem; confecção de mancais, buchas, parafusos; fabricação de pequenas peças de aço (suportes, fixações, etc.); operações de esmerilhamento, retificação e polimento de precisão; entre outras.

- Laboratório de Sistemas:

Destinado à montagem, inspeção e manutenção de motores, trem de pouso (freios e amortecedores), hélices e sistemas hidráulicos. Dispõe de bancadas, fornos para realização de tratamento térmico, bancada para a regulagem, desmontagem, limpeza e reparo de motores, bancada para revisão, manutenção e reparo de amortecedores elásticos, bancada para revisão, manutenção e reparo de sistemas

hidráulicos. Bancada para a manutenção, alinhamento e reparo de hélices. Bancada para teste de motores, entre outros.

- Laboratório de Aerodesign:

Destinados à montagem e manutenção das aeronaves de aerodesign pelos alunos da UFVJM, com acesso pelo lado de fora do hangar, permitindo que os alunos tenham livre acesso ao laboratório sem necessariamente acessar os outros espaços do hangar.

- Laboratório de Inspeção:

Contem equipamentos para inspeção por partículas magnéticas, líquidos penetrantes e ultra som. Tem a finalidade de detectar discontinuidades superficiais e subsuperficiais em materiais ferromagnéticos fundidos, forjados, soldados, laminados, extrudados, trefilados, usinados etc.(partículas magnéticas) e em materiais metálicos e não metálicos ferrosos e não ferrosos, desde que não sejam porosos(líquido penetrantes). A inspeção por ultra-som detecta corrosão e perda de espessura, localiza trincas, detecta falta de penetração em soldas, entre outras aplicações.

- Laboratório de Aviônica:

Espaço destinado à manutenção dos equipamentos eletrônicos, com piso anti estático e processo para descontaminação e dissipação da energia estática. É composto de bancadas e equipamentos necessários (osciloscópios, fontes, geradores de onda, etc.) para diagnóstico e, em casos mais simples, reparo dos diversos equipamentos de aviônica, tais como, radares, rádios, giroscópios, altímetros, bússolas, etc..

- Laboratório de Corrosão e Tratamento de Superfície:

Laboratório contendo equipamentos para ensaios de corrosão (principalmente, contem câmaras de névoa salina para testes de “Salt Spray”), perfilômetro, microscópios, cubas termostatizadas para a realização de tratamentos de superfícies de materiais metálicos, em especial ligas de alumínio aeronáuticas, e células eletroquímicas para deposição eletrolítica e realização de experimentos eletroquímicos por meio do uso de potenciostatos/galvanostatos contendo módulos de impedância para análise da resistência à corrosão. Tem como finalidade a preparação de superfícies metálicas e não metálicas, bem como, a realização de processos de proteção à corrosão metálica, tais como: pintura, anodização e outras

técnicas de recobrimento da superfície metálica. Também, serão realizados experimentos diversos para análise da resistência à corrosão, para o tratamento anticorrosivo do exterior e interior de peças metálicas.

- Laboratório de Metrologia:

Assegurar que todos os equipamentos de inspeção e de teste sejam controlados e verificados em intervalos regulares para garantir correta calibração para um padrão estabelecido pelo INMETRO ou um padrão estabelecido pelo fabricante do equipamento.

- Laboratório de Metalografia e Ensaio Mecânicos:

Dispõe de microscópios, capela (para manipulação de produtos químicos em geral), politrizes, máquinas CUT OFF, máquina de ensaio universal, durômetro, entre outros. Destinado para a realização de ensaios metalográficos, para verificação fissuras, trincas, desgaste etc. Também, para ensaios tribológicos.

- Escritório:

Necessário para arquivo, classificação, guarda e manuseio da documentação técnica relacionada aos trabalhos desenvolvidos. Além da catalogação e atualização de manuais, regulamentos, circulares e demais documentações pertinentes.

- Copa:

Utilizada por alunos e funcionários.

- Banheiros:

Destinado ao uso de funcionários e alunos. Dada a natureza do trabalho, dois dos banheiros dispõem de chuveiros.

- Depósito:

Tem a finalidade de armazenar alguns equipamentos utilizados no hangar, tais como escadas, material de consumo, carrinhos de ferramenta, etc...

O anteprojeto arquitetônico que contempla todos os espaços descritos pode ser visualizado nos desenhos técnicos a seguir (Ilustrações 26 a 33).

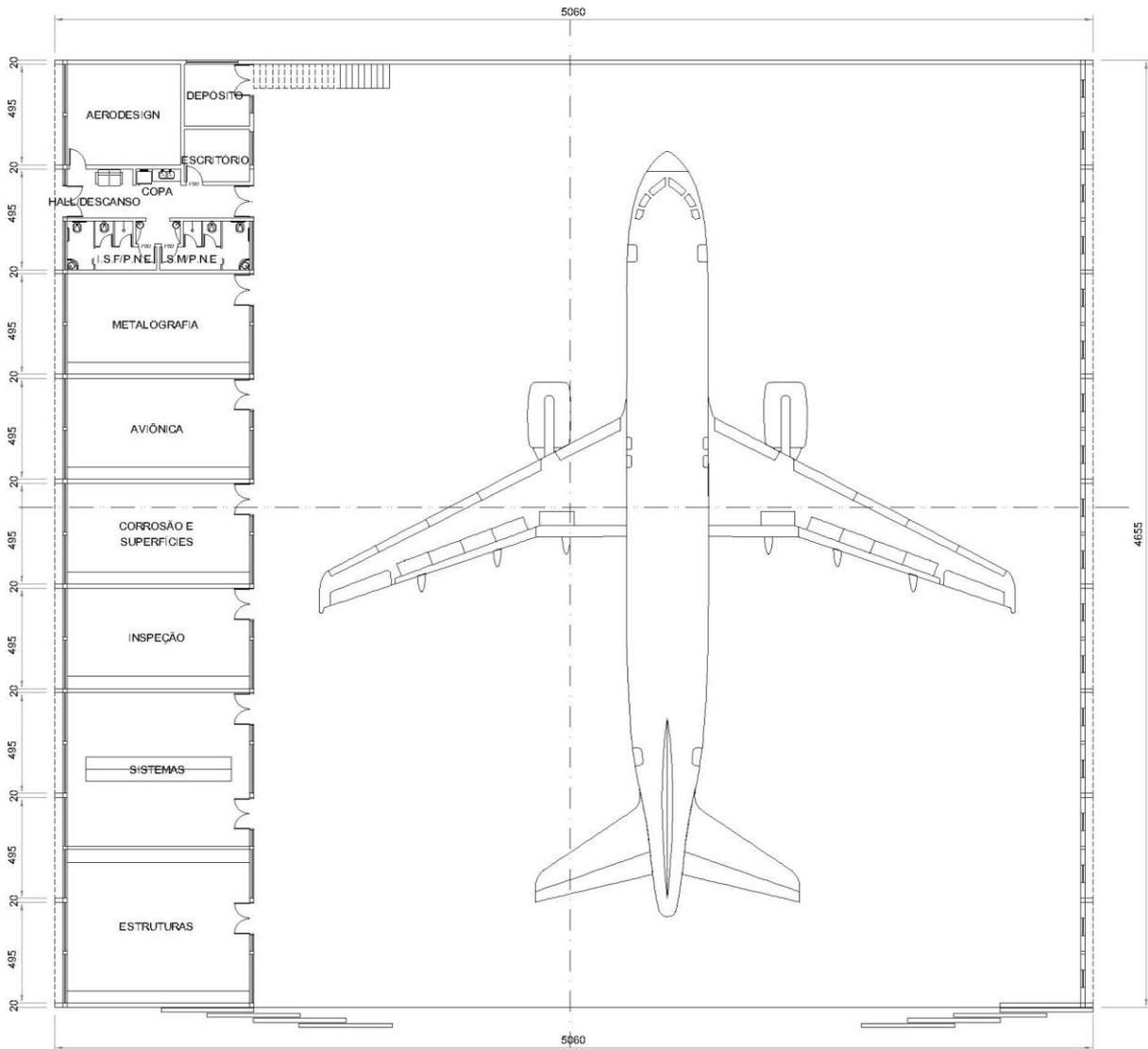


ILUSTRAÇÃO 26: PLANTA BAIXA TÉRREO
escala 1/350

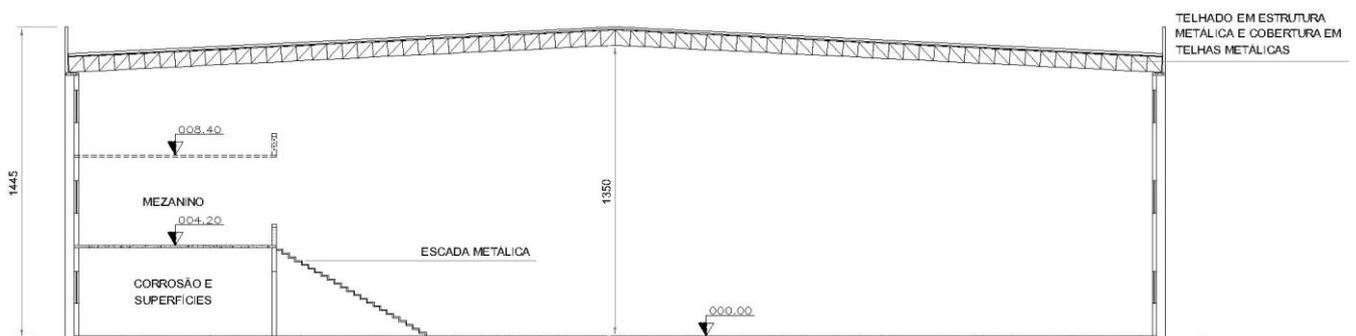


ILUSTRAÇÃO 27: CORTE LONGITUDINAL LL
escala 1/350



ILUSTRAÇÃO 28: CORTE TRANSVERSAL TT
escala 1/350

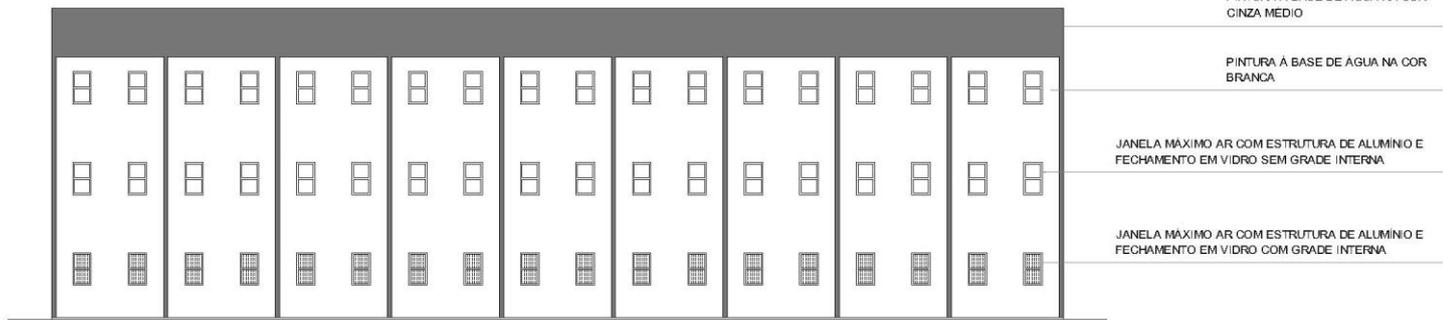


ILUSTRAÇÃO 29: FACHADA LATERAL DIREITA
escala 1/350

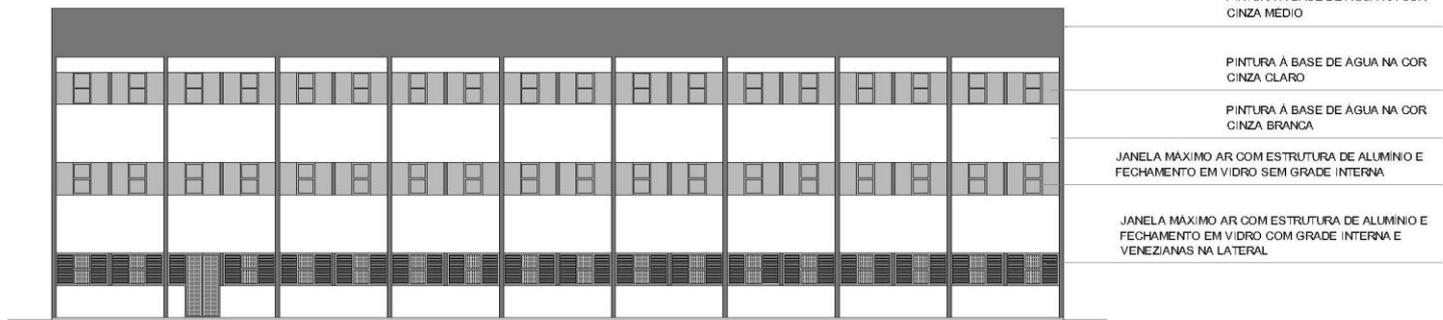


ILUSTRAÇÃO 30: FACHADA LATERAL ESQUERDA
escala 1/350

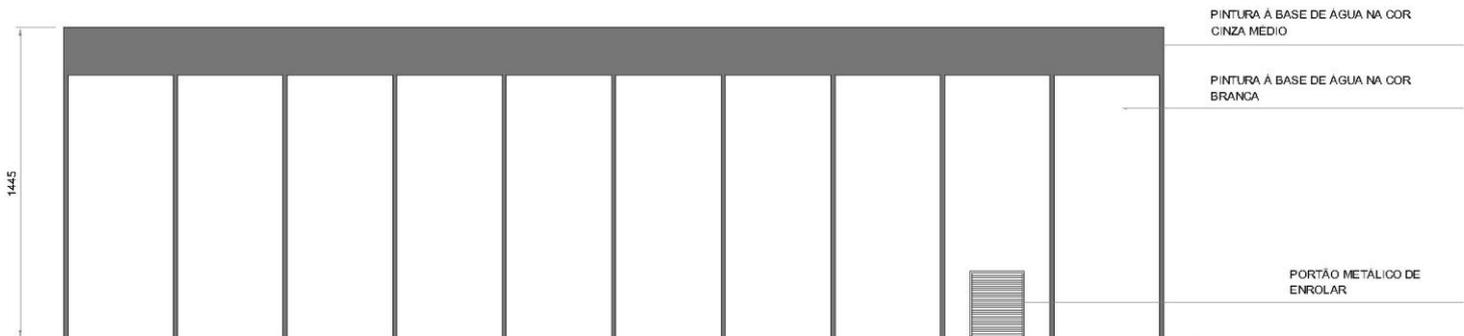


ILUSTRAÇÃO 31: FACHADA FUNDOS
escala 1/350

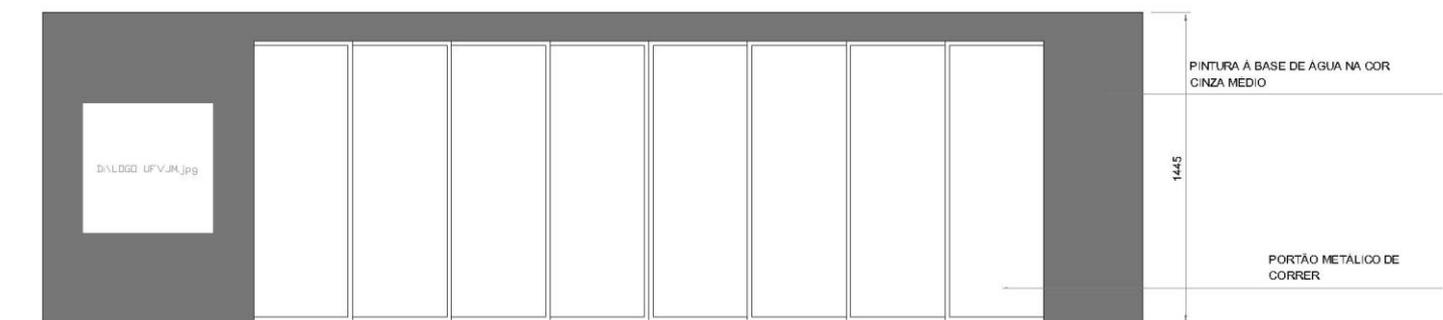
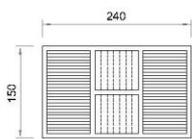
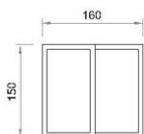


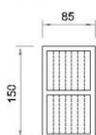
ILUSTRAÇÃO 32: FACHADA FRONTAL
escala 1/350



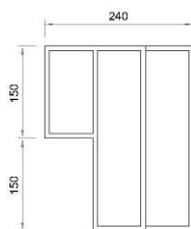
J1 - JANELA COM VENEZIANAS LATERAIS EM ALUMÍNIO E MÁXIMO AR CENTRAL COM ESTRUTURA EM ALUMÍNIO E FECHAMENTO EM VIDRO. NO PRIMEIRO NÍVEL DEVERÁ POSSUIR GRADE INSTALADA INTERNAMENTE



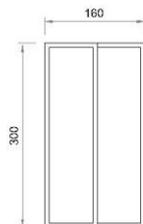
J2 - JANELA COM ESTRUTURA EM ALUMÍNIO E FECHAMENTO EM VIDRO. JANELA COM DUAS FOLHAS DE CORRER



J3 - MÁXIMO AR COM ESTRUTURA EM ALUMÍNIO E FECHAMENTO EM VIDRO. NO PRIMEIRO NÍVEL DEVERÁ POSSUIR GRADE INSTALADA INTERNAMENTE



P1 - PORTA/JANELA COM ESTRUTURA EM ALUMÍNIO E FECHAMENTO EM VIDRO. JANELA COM VIDRO FIXO E PORTA COM DUAS FOLHAS DE ABRIR



P2 - PORTA COM ESTRUTURA EM ALUMÍNIO E FECHAMENTO EM VIDRO. PORTA COM DUAS FOLHAS DE ABRIR

OBS:
P80 - PORTA PRANCHETA 80X210
PORTÃO PRINCIPAL - PORTÃO EM CHAPA METÁLICA, COMPOSTO DE 8 FOLHAS DE CORRER COM DIMENSÕES 455X1300CM CADA
PORTÃO DO DEPOSITO - PORTÃO METÁLICO, DE ENROLAR, COM 250X300CM

ILUSTRAÇÃO 33: ESQUADRIAS
sem escala

CONCLUSÃO

Neste artigo foi possível mostrar um projeto arquitetônico que atende todas as funções propostas inicialmente nas discussões entre o corpo docente. Foi descrito um espaço para implantação dos laboratórios e um espaço para alocarmos uma aeronave com objetivo de aulas práticas e também como abrigo para as mesmas.

O projeto do hangar tem como objetivo final a construção do mesmo, visando inúmeras melhorias para a UFVJM, para a cidade de Diamantina e para os cidadãos diamantinenses com a maior oportunidade de empregos e também oportunidade de realizar um curso oferecido futuramente pelo IFNMG em manutenção de aeronaves. De modo complementar, o referido projeto possibilita ao ICT a criação do curso de engenharia aeronáutica ou aeroespacial.

Como observado no presente artigo, a construção do hangar da UFVJM trará diversos benefícios, atingindo diferentes tipos de pessoas. Logo foi possível notar que é viável a construção do mesmo.

Abstract: This work is a proposal project to build a hangar at the Federal University of the Valleys Jequitinhonha and Mucuri Juscelino Kubitschek Airport located in the town of Diamantina. This project is the establishment of lab's guideline for the course of Bachelor of Science and Technology and Engineering. They are seeking improvements in education, research and extension. In addition to a future partnership with the Universidade Federal de Minas Gerais - IFNMG. And for the Institute of Science and Technology the possibility of deploying course in aeronautical or aerospace engineering university. Besides improvements for citizens Diamantinenses with the possible arrival of new airlines, thereby increasing competition between them, lowering the cost of airfare. Automatically Generating jobs and increasing tourism and economy of the city.

Key-words: Architectural design. Hangar. Airport. UFVJM. Aviation.

Referências

- AERONÁUTICA. *Jornal do Commercio*. Propriedade de Rodrigues & Compa., Rio de Janeiro, nº287, segunda-feira, 15 out. 1900, p. 2.
- BONJUGA, C. **JK- O artista do impossível**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
- BRASIL. < http://www.portalbrasil.net/airbus_380.htm> Acesso: 20 de maio de 2012.
- CERQUEIRA, I.J. **Alberto Santos Dumont:A História da Invenção do Avião**. Rio de Janeiro, 2006.
- CONY, C.H. **JK- Como nasce uma estrela**. 2.ed. Rio de Janeiro: Record, 2002.
- Diamantina. Disponível em: <www.diamantina.com.br>. Acesso em: 12 de maio de 2012.
- Embraer. Disponível em: < www.embraer.com/>. Acesso em: 10 de junho de 2012.
- FORJAZ, M.C.S. **As Origens da Embraer**. Tempo Social, revista de sociologia da USP, v.17, n.1, 2004.
- GALVÃO, B.C.M. **A Importância dos Aeroportos e Aeroporto Internacional de Viracopos**, 2000. Monografia apresentada na Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba para obtenção do grau de bacharel em Tecnologia em Logística Aeroportuária.
- GONÇALVES, I.C. **Diamantes de Minha Memória: Diamantina Ontem e Hoje**. Belo Horizonte: Ed. da autora, 2010.
- Infraero. Disponível em: < www.infraero.gov.br/>. Acesso em: 10 de junho de 2012.
- KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade,o caso do ensino das ciências**, São Paulo, 14(1), 2000.
- Método Engenharia. Disponível em: < <http://www.metodo.com.br/>>. Acesso em: 10 de junho de 2012.
- NUNES, C. História da educação brasileira: novas abordagens de velhos objetos. **Teoria & Educação**, Porto Alegre,n. 6, p. 151-182, 1992.
- Passadiço Virtual. Disponível em: < <http://passadicovirtual.blogspot.com.br/>>. Acesso em 13 de maio de 2012.
- Portal Anac. Disponível em: < www.anac.gov.br/>. Acesso em: 08 de junho de 2012.
- SOUSA, F.C. ; SOUZA, F.F. **Elaboração do Projeto de Construção do Hangar da UFVJM no Aeroporto Juscelino Kubitschek na Cidade de Diamantina**. 2012.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto de Ciência e tecnologia, Universidade dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais.

The Boeing Company. Disponível em: < www.boeing.com/>. Acesso em: 15 de maio de 2012.

UFVJM. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Disponível em: < <http://ufvjm.edu.br/>>. Acesso em: 04 de junho de 2012.