

**CAMILA MASETTI
CAMILA MUNHOZ
CAMILLE NGUYEN
CANDICE MASCARELLO
GABRIELA WERNECK**

ESTUDO DE CRIAÇÃO DE UMA LINHA AÉREA NO LITORAL
Trabalho de Conclusão de Curso – Engenharia Civil
2010

Projeto de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo, no âmbito do Curso de En-
genharia Civil

São Paulo
2010

**CAMILA MASETTI
CAMILA MUNHOZ
CAMILLE NGUYEN
CANDICE MASCARELLO
GABRIELA WERNECK**

Estudo de criação de uma Linha Aérea no Litoral
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2010– ENGE-
NHARIA CIVIL
Entrega Final

Projeto de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo, no âmbito do Curso de En-
genharia Civil

Orientador: Prof. Dr. Jorge Eduardo
Leal Medeiros

São Paulo
2010

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio e a compreensão do Orientador Professor Jorge Eduardo Leal Medeiros.

Agradecemos ao Engenheiro Mozart Alemão pela referência fornecida para o cálculo do Cask.

Agradecemos ao Daniel Tkacz, gerente de planejamento da AZUL, e Milton Feitosa, engenheiro de operação de vôos da AZUL, pela reunião, pelos dados de referência da quebra de custos e pelos gráficos de desempenho da aeronave ATR-42.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	Objetivos	10
2.1	Objetivos Gerais.....	10
2.2	Objetivos Específicos	10
3	Justificativa e Metodologia	11
4	Aeroportos.....	13
4.1	Dados.....	13
4.2	Distância entre aeroportos	14
4.3	Pistas	16
4.3.1.	Pavimentação	16
4.3.2.	Pista Necessária.....	19
4.3.3.	Ampliação de Pista	22
4.3.4.	Desempenho dos aviões em função da pista existente	25
4.3.5.	Superfície de Limitação de Obstáculos	29
4.3.6.	Código de Referencia do Aeroporto (Aerodrome Reference Code)	30
4.3.7.	Aeroporto de Caraguatatuba	31
5	Aeronaves	33
6	Mercado	35
6.1	Modais de transporte.....	35
6.2	Pesquisas de Mercado.....	41
7	Companhia aérea.....	45
7.1	Rotas.....	45
7.2	Yield	47
7.3	CASK	49
7.4	Viabilidade companhia aérea	51
7.5	Meio de entrada no mercado.....	53
8	Conclusão e Recomendações	54
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

RESUMO

O presente relatório visa despertar a necessidade de desenvolvimento de uma linha aérea para o litoral de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina para atender duas vertentes: Pré-Sal e o turismo.

Esta versão final do relatório contempla tanto as análises iniciais referentes a infraestrutura aeroportuária bem como as análises de custos e receitas necessárias para criação de uma companhia aérea.

Os aeroportos em análise se localizam em São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Em São Paulo, Congonhas, Marte, Guarulhos, Viracopos, Itanhaém, Ubatuba e Santos/ Guarujá. No Rio de Janeiro, Santos Dumont, Galeão, Jacarepaguá, Angra, Parati, Campos e Macaé. No Espírito Santo, Vitória e Guarapari. Em Santa Catarina, Navegantes.

No entanto, observa-se que em alguns casos, como Galeão e Guarulhos, a operação é inviabilizada pelo pequeno porte da companhia que se pretende criar em contraposição com as companhias que já operam nestes aeroportos. Enquanto que no caso de Parati observa-se a impossibilidade de operar devido às limitações da pista que não atendem a operação da companhia.

As aeronaves em estudo são de pequeno porte não ultrapassando 150 passageiros, entre estas o ATR-42, ATR-72, E-120, E-170, E-175, E-190 e E-195. Infelizmente não foram obtidos os dados necessários para a análise de aeronaves como LET e Casa, inviabilizando a inclusão destes no trabalho. Para a fase inicial de desenvolvimento da companhia aeronaves com capacidade maior que 50 passageiros são desnecessárias.

As análises relatadas neste documento estão separadas capítulos: *Aeroportos, Aeronaves, Mercado e Companhia Aérea*.

Palavras-Chave: tráfego aéreo, aeroporto, aeronave, pista

ABSTRACT

The following paper aims to highlight the need of an airline in Brazil's coast.

This final version of the report contains the initial phase of air infrastructure analysis and also the costs and revenues analysis of an airline company.

The airports considered are in the states of São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo and Santa Catarina. In São Paulo there are Congonhas, Marte, Guarulhos, Viracopos, Itanhaém, Ubatuba and Santos/Guarujá airports. In Rio de Janeiro, Santos Dumont, Galeão, Jacarepaguá, Angra, Parati, Campos e Macaé. In Espírito Santo, Vitória and Guarapari. In Santa Catarina, Navegantes.

However, it can be seen that the operation in Guarulhos and Galeão is not possible due to the kind of airline planned which is not the same as the ones that already exists there. There are some airports such as the one seen in Parati that do not have the characteristics required to the operation of the company that will be created.

The airplanes been studied are medium ones, with not more than 150 seats, such as -42, ATR-72, E-120, E-170, E-175, E-190 e E-195. Unfortunately, no data was available for LET and Casa and those aircrafts were not included. In an initial phase aircrafts with more than 50 seats are not necessary.

The study in this document is divided in chapters, *Airports, Aircrafts, Market and Airline Company*.

Key-words: air transport, aircraft, airport, runway

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Superfícies de Limitação de Obstáculos	29
Figura 2: Caraguatatuba.....	32
Figura 3: ROTA	45

LISTA DE TABELAS

Dados Aeroportos	14
Distâncias entre aeroportos (n.m.)	15
Informações para a definição do ACN de cada aeronave	17
Comprimentos de Pista Necessários	22
Ampliação de Pista.....	23
Ampliação de Pista Necessária.....	24
Carga paga máxima e Peso de Decolagem máximo.....	25
Peso de decolagem.....	26
Peso de Decolagem em relação ao Peso de Decolagem Máximo	26
Carga Paga	28
Carga paga em relação a Carga paga máxima	28
Limites referentes a cada Código Numérico.....	30
Limites referentes ao Código Alfabético.....	30
Código Numérico de cada aeronave	31
Código Alfabético para cada aeronave.....	31
Resumo dos Códigos Numérico e Alfabético para cada aeronave	31
Aeronaves e suas principais características.....	33
Distância (km) entre as cidades	36
Distâncias (n.m.) entre as cidades	37
Custo e tempo para <i>Carro</i>	39
Tempo para <i>Ônibus</i>	40
ROTA	46
Tempo de voo + escala	46
Horários ROTA.....	47
Cálculo tarifa	48
Sugestão de tarifas para trechos com escala.....	48
Cálculo Yield	49
Cálculo CASK.....	51
Cálculo break even pax.....	52
Quebra de custos	52
Referência Quebra de Custos AZUL.....	86
Dados custos ANAC.....	90
Demonstração de resultados companhias ANAC	92
<i>Benchmarking</i> companhias aéreas	95

LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Definição do ACN para pavimentos flexíveis	18
Gráfico 2: Carga Paga <i>versus</i> Alcance ATR 42-300	20
Gráfico 3: Peso de Decolagem <i>versus</i> Comprimento de Pista.....	21
Gráfico 4: Tarifa VS Distância ATR 42	41
Gráfico 6: Tempo VS Distância ATR 42	42
Gráfico 7: Tarifa VS Distância ATR 72	42
Gráfico 9: Tempo VS Distância ATR 72	43
Gráfico 10: Tarifa VS Distância LET 410.....	43
Gráfico 12: Tempo VS Distância LET 410.....	44
Gráfico 13: Curva logarítmica CASK VS Etapa Média ATR 42 (Dados ANAC).....	50
Gráfico 14: Curva logarítmica CASK VS Etapa média – ATR72 (Dados ANAC).....	50
Gráfico 16: Desempenho ATR 42 - Tempo	86
Gráfico 17: Curva de desempenho ATR 42 - Combustível.....	86
Gráfico 18: Referência de CASK.....	87

LISTA DE SIGLAS

ANG	Aeroporto de Angra
CGU	Congonhas
CPQ	Aeroporto Bartolomeu Lysandro
GIG	Galeão
GRU	Guarulhos
GUZ	Guarapari
ITA	Aeroporto Estadual Aantônio Ribeiro Nogueira Jr.
JAC	Aeroporto de Jacarepaguá
MEA	Aeroporto de Macaé
MRT	Campo de Marte
NVT	Ministro Victor Konder
PTY	Aeroporto de Parati
SBJ	São Mateus
SDU	Santos Dumont
SSZ	Base Aérea de Santos
UBT	Aeroporto Estadual Gastão Madeira
VCP	Viracopos
VIX	Eurico de Aguiar Salles
C	Comprimento de pista existente no aeroporto
Cn	Comprimento necessário para cada aeronave
CP	Carga paga
PD	Peso de decolagem
Dmax	Distância máxima a ser percorrida pela aeronave até o aeroporto

1 INTRODUÇÃO

O transporte aéreo brasileiro surgiu para promover a integração do território nacional. Até hoje cumpre tal função e tem uma perspectiva otimista que decorre entre outros fatores do ambiente econômico favorável, da globalização e do crescente congestionamento aéreo.

O potencial de expansão do setor aéreo brasileiro se baseia no aumento do poder aquisitivo da população que ocorre em um ambiente estável de moeda, nas novas práticas de gestão de preço/yield, no crescimento de companhias de baixo custo, no comércio eletrônico, no atendimento mais rápido e sem fronteiras, no desenvolvimento de tecnologias de controle de tráfego aéreo e no aperfeiçoamento dos recursos humanos.

No entanto, existem alguns obstáculos que podem comprometer a perspectiva de crescimento do setor aéreo se não forem tratados. As principais dificuldades encontradas no país se referem a elevada carga tributária, as baixas margens de rentabilidade, as deficiências das infra-estruturas aeroportuárias e aeronáuticas, ICMS com alíquotas diferenciadas nos estados (em especial o associado à venda de combustíveis), desequilíbrio de bandeira no tráfego aéreo internacional, desequilíbrio entre importação e exportação de carga aérea e frota cargueira muito antiga, custos elevados de armazenagem e capatazia da INFRAERO.

Dentro deste contexto é interessante ressaltar o papel das companhias aéreas regionais que após trinta anos sem os subsídios do governo voltaram a crescer. Estas companhias fomentam a concorrência e desafiam o oligopólio do tráfego aéreo hoje existente no Brasil, além de representarem uma oportunidade de desenvolvimento regional com a geração de empregos. Para que as companhias aéreas regionais possam desfrutar das vantagens descritas acima são necessários incentivos relacionados principalmente a carga tributária.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Este projeto tem como objetivo o estudo de uma companhia aérea no litoral brasileiro para operar no transporte de passageiros, tanto de turismo como de negócios, nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e, possivelmente, Espírito Santo e Santa Catarina.

2.2 Objetivos Específicos

O estudo de criação de uma companhia aérea pretende determinar, de forma inicial, tanto sua viabilidade técnica-operacional como sua viabilidade econômico-financeira. Toda a análise realizada prioriza a segurança da operação da empresa, seguida de sua economia.

A viabilidade técnica-operacional está relacionada com a especificação de quais e quantas aeronaves e em quais aeroportos a empresa deve estar presente. Isto é, identificar qual é a capacidade ótima para atender a atual demanda em potencial, identificar onde se localiza esta demanda, identificar quais distâncias cada aeronave disponível no mercado alcança com uma carga razoável, identificar se os comprimentos das pistas existentes são suficientes para os movimentos (aterra-gens e decolagens) das aeronaves, identificar a necessidade de ampliar ou reforçar pistas dos aeroportos existentes e identificar a necessidade de criação de um novo aeroporto.

Já na determinação da viabilidade econômica-financeira, será definido com qual frequência, com quais rotas e com quais valores a companhia irá operar.

3 JUSTIFICATIVA E METODOLOGIA

O estudo de criação de uma Linha aérea para o litoral brasileiro entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e, possivelmente, Espírito Santo e Santa Catarina, é baseada no potencial do setor aéreo brasileiro em conjunto com o setor aéreo regional.

As vertentes propulsoras de tal estudo nas regiões consideradas são negócios e turismo. Na vertente de turismo verifica-se o intenso fluxo por modais alternativos que poderiam perder espaço para a linha aérea devido ao conforto, a redução do tempo gasto na viagem e ao preço razoável. Na vertente de negócio concentra-se a atenção no desenvolvimento provocado Pré-sal.

O planejamento do trabalho dividiu o mesmo em quatro grandes etapas: o estudo dos aeroportos, o estudo das aeronaves, o estudo do mercado e o estudo da linha aérea.

O estudo dos aeroportos envolve a seleção inicial dos possíveis pontos de operação, uma coleta de dados referentes as características gerais como comprimento, largura, orientação e quantidade de pistas, cálculo das distâncias entre os aeroportos considerados, análise da necessidade e possibilidade de ampliação de pistas através do estudo das superfícies limitantes de obstáculos, análise da necessidade de reforço de pista considerando-se o ACN/PCN e estudo de implantação de um novo aeroporto.

O estudo das aeronaves compreende a escolha inicial dos modelos de aeronaves a operar, definindo-se 120 passageiros como a capacidade limite, estudo das características de cada aeronave principalmente do comprimento de pista necessário considerando-se em um primeiro momento uma carga paga máxima e seguida de uma carga paga maior que 70% da carga paga máxima, e, finalmente, a seleção dos modelos a serem operados na companhia aérea.

O estudo do mercado visa analisar a demanda atual em potencial, o crescimento futuro decorrentes da implantação de tal companhia aérea e uma comparação com os modais de transporte disponíveis para chegar a cada localidade.

O estudo da companhia aérea considerou aspectos referentes ao desempenho e operação da mesma. A definição de receitas baseou-se em um *benchmark* de tarifas de empresas existentes (NHT, TEAM, TRIP, PANTANAL, PASSAREDO). O estudo dos custos considerou tanto os dados da ANAC como dados percentuais da AZUL (ver **ANEXO IV**) e um trabalho de referência (ver **ANEXO V**). Os modelos de operação possíveis são parcerias com empresas em operação, a entrada no mercado como novo *player*, e, eventualmente, a compra de um *player*.

A definição da rota, da frequência dos vôos, número de aeronaves em operação e dos índices principais (CASK, YIELD e BREAK EVEN PAX) indicam a viabilidade preliminar da companhia aérea.

4 AEROPORTOS

Os aeroportos incluídos na análise estão localizados nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina. Esta região foi escolhida devido ao seu potencial turístico e do desenvolvimento oriundo da exploração do pré-sal, conforme anteriormente mencionado.

Dentre os aeroportos estão Ubatuba, Itanhaém, Guarujá/ Santos, Congonhas, Marte, Guarulhos, Viracopos, Santos Dumont, Galeão, Jacarepaguá, Macaé, Campos, Angra, Parati, Guarapari, Vitória e Navegantes.

As etapas adotadas para estudar a adequação dos aeroportos mencionados acima a operação da companhia aérea a ser criada foram desde a busca por todos os dados públicos destes aeroportos, análise das distâncias entre cada um, até a análise das pistas, o que engloba o comprimento, a largura, a resistência e a possibilidade de ampliação.

4.1 Dados

Os dados das tabelas abaixo estão disponíveis nos sites da Infraero e do Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo (DAESP). Algumas informações também foram encontradas em *Press Clipping* e *Google Search*. Algumas entrevistas para obtenção de informações diretamente em cada um dos aeroportos foram realizadas sem sucesso. E-mails foram enviados diretamente para a responsável da Infraero do Rio de Janeiro (izabeliria@infraero.gov.br), conforme indicado em conversa pelo telefone de número (21) 3398-5050, e nenhuma resposta foi encaminhada. Existem algumas células sem o devido preenchimento em consequência da dificuldade de coleta algumas informações, que ficou clara desde o início do trabalho.

Aeroporto	Cidade	UF	Pista		PCN	Designação Cabeceira	Área (m²)	Terminal de Pax (m²)	Estacionamento de Veículos- Nº de Vagas	Distância até o Centro da Cidade (km)	Dados 2008		
			C (m)	L(m)							Movimentos	Carga (kg)	Pax (un.)
Aeroporto Estadual Gastão Madeira	Ubatuba*	SP	940	30	8	09-27	1.089.000	70	15	1	6.626	-	8.815
Base Aérea de Santos	Santos	SP	1390	45	32	17-35	-	-	-	-	-	-	-
Aeroporto Estadual Aantônio Ribeiro Nogueira Jr.	Itanhaém*	SP	1.350	30	10	15-33	750.000	500	24	3	9.466	-	18.210
Congonhas	São Paulo	SP	1.940	45	50	17R-35L	1.647.000	64.579	900	8	186.694	32.519.234	13.672.301
			1.435	45	38	17L-35R							
Guarulhos	São Paulo	SP	3.700	45	85	09L-27R	13.774.086	87.850	3.098	25	194.184	425.884.098	20.400.304
			3.000	45	85	09R-27L		91.940					
Campo de Marte	São Paulo	SP	1.600	45	16	12-30	2.113.667	1.260	900	8	102.088	252.480	269.498
Viracopos	Campinas	SP	3.240	45	56	15-33	17.659.300	30.000	1.000	8	32.399	233.699.869	1.083.878
Aeroporto de Parati	Parati	RJ	700	23	8	10-28	-	-	-	-	-	-	-
Aeroporto de Angra	Angra	RJ	913	30	14	10-28	-	-	-	-	-	-	-
Aeroporto de Jacarepaguá	Jacarepagua	RJ	900	30	10	02-20	2.364.722	669	132	7	49.034	1.000	80.603
Aeroporto Bartolomeu Lysandro	Campos	RJ	1.544	45	29	07-25	957.348	459	41	7	4.316	156.286	5.908
Aeroporto de Macaé	Macaé	RJ	1.200	30	8	06-24	480.000	941	74	5	61.557	303.221	385.651
			1.323	42	65	02R-20L							
Santos Dumont	Rio de Janeiro	RJ	1.260	30	39	02L-20R	833.703	19.000	1.042	1	71.527	2.509.188	3.628.766
			4000	45	78	10-28		147.834					
Galeão	Rio de Janeiro	RJ	3.180	47	73	15-33	17.881.697	132.847	2.742	20	130.597	83.031.338	10.754.689
			1.750	45	45	05-23		4.483					
Eurico de Aguiar	Vitória	ES	1.200	30	10	11-29	-	-	-	-	-	-	-
Baixo Guandu	Aimorés	ES	1.200	30	10	11-29	-	-	-	-	-	-	-
Cachoeiro do Itapemirim	Cachoeiro do Itapemirim	ES	1.200	30	14	06-24	-	-	-	-	-	-	-
Guarapari	Guarapari	ES	1.190	30	13	06-24	-	-	-	-	-	-	-
Linhares	Linhares	ES	1.350	40	-	06-24	-	-	-	-	-	-	-
São Mateus	São Mateus	ES	1.350	30	8	08-26	-	-	-	-	-	-	-
Ministro Victor	Navegantes	SC	1.701	45	33	07-25	680.633	5.200	262	6	11.705	923.621	395.743

Tabela 1: Dados Aeroportos

4.2 Distância entre aeroportos

O cálculo da distância entre aeroportos foi feito através da latitude e longitude (GPS) de cada um. Esses dados foram obtidos no site itouchmap.com.

A Terra foi considerada uma esfera com um raio de 6.378 km (raio equatorial) para a realização do cálculo aqui apresentado.

A fórmula utilizada foi a seguinte:

$$Distância = ACOS(SIN(lat1)*SIN(lat2)+COS(lat1)*COS(lat2)*COS(lon2-lon1))*6378$$

Nas tabelas abaixo os resultados são apresentados primeiro em quilômetros (km) e, em seguida, em milhas náuticas (n.m.). É interessante ressaltar que todas as distâncias são inferiores a 625 km, ou seja, inferiores a 338 n.m..

Distancias em n.m.																
	ITA	GRU	CGH	MRT	CPQ	SSZ	SEB	UBT	PTY	ANG	JAC	SDU	GIG	MEA	CAW	NVT
ITA	0	47	33	40	81	30	79	104	127	154	201	213	211	298	338	192
GRU	47	0	16	10	49	31	63	77	97	122	173	185	182	268	305	236
CGH	33	16	0	7	53	27	70	88	109	135	185	197	194	281	318	224
MRT	40	10	7	0	47	31	70	86	107	132	183	195	192	278	315	231
CPQ	81	49	53	47	0	78	110	118	134	155	207	219	214	298	330	506
SSZ	30	31	27	31	78	0	50	73	96	123	171	183	181	268	307	216
SEB	79	63	70	70	110	50	0	28	51	78	122	135	133	219	260	263
UBT	104	77	88	86	118	73	28	0	23	51	98	110	108	195	234	284
PTY	127	97	109	107	134	96	51	23	0	27	76	88	85	172	211	308
ANG	154	122	135	132	155	123	78	51	27	0	52	64	60	146	184	333
JAC	201	173	185	183	207	171	122	98	76	52	0	12	13	97	139	373
SDU	213	185	197	195	219	183	135	110	88	64	12	0	8	85	126	383
GIG	211	182	194	192	214	181	133	108	85	60	13	8	0	87	127	381
MEA	298	268	281	278	298	268	219	195	172	146	97	85	87	0	47	465
CAW	338	305	318	315	330	307	260	234	211	184	139	126	127	47	0	506
NVT	192	236	224	231	506	216	263	284	308	333	373	383	381	465	506	0

Tabela 2: Distâncias entre aeroportos (n.m.)

4.3 Pistas

A pista de um aeroporto é o subsistema que deve levar em conta o tipo do avião que será operado, ou seja, o peso, a envergadura e a distância entre as bitolas da aeronave, além de considerar os aspectos relacionados ao vento. Todas estas características influenciam a orientação, o comprimento, a largura e a resistência da pista.

Os comprimentos de pista e larguras necessárias foram definidos para a operação de cada tipo de aeronave disponível no mercado. Também foi estudada a adequação do pavimento, ou seja, se o mesmo está dimensionado para que cada aeronave possa operar garantindo a segurança e a viabilidade econômica.

4.3.1. Pavimentação

O pavimento de uma pista tem por finalidade distribuir as cargas pontuais das aeronaves no subleito, além de garantir a existência do atrito adequado para os movimentos.

Existem alguns métodos para o dimensionamento do pavimento dos aeroportos, tais como:

- Flexible Pavement Requirements - US Army Corps of Engineers Design Method
- Flexible Pavement Requirements - LCN Method
- Rigid Pavement Requirements - Portland Cement Association Design Method
- Rigid Pavement Requirements - LCN Method
- ACN/PCN Reporting System - Flexible and Rigid Pavements

Para a análise, foi utilizado o método ACN/PCN para pavimentos rígidos e flexíveis.

O método ACN/PCN apresenta uma padronização internacional do sistema pavimento/aeronave.

O PCN corresponde ao Número de Classificação do Pavimento, sendo que nesse trabalho, foi retirado do Manual Auxiliar de Rotas Aéreas (ROTAER) dos aeroportos analisados.

Já o ACN corresponde ao Número de Classificação da Aeronave. A definição do ACN de cada aeronave varia com a pista do aeroporto que se está analisando, ou seja, uma mesma aeronave pode ter diferentes ACNs para diferentes pistas. Para defini-lo, os seguintes itens precisam ser conhecidos:

- tipo de pavimento

- resistência do subleito
- pressão máxima dos pneus aceitável
- método de avaliação

As classificações desse item estão resumidas na tabela abaixo. As informações completas encontram-se no **ANEXO I**.

Tipo de Pavimento		Método	
R	Rígido	T	Técnica
S	Flexível	U	Prática
Resistência do Subleito		Tipo de pressão dos pneus	
A	Alta – CBR 15	W	Sem Limites
B	Média – CBR 10	X	até 1,5Mpa (217psi)
C	Baixa – CBR 6	Y	até 1,0Mpa (145psi)
D	Muito Baixa – CBR 3	Z	até 0,5Mpa (73psi)

Tabela 3: Informações para a definição do ACN de cada aeronave

A seguir será apresentado um exemplo de como foram definidos os ACNs das aeronaves disponíveis.

Definição do ACN

Escolhe-se :

- Aeroporto: UBT - Ubatuba
- Aeronave: EMB135 - ER

Pela definição do aeroporto, tem-se:

- PCN: 8
- Tipo de Piso: flexível
- Resistência do Subleito: baixa
- Pressão Máxima dos Pneus: baixa (até 1,00 Mpa)

Pela definição da aeronave, tem-se:

- peso máximo de decolagem: 19.000,00 kg
- pressão dos pneus: 0,942 Mpa (134psi)

Pelo manual da aeronave e conhecendo as condições da pista do aeroporto, escolhe-se o gráfico abaixo.

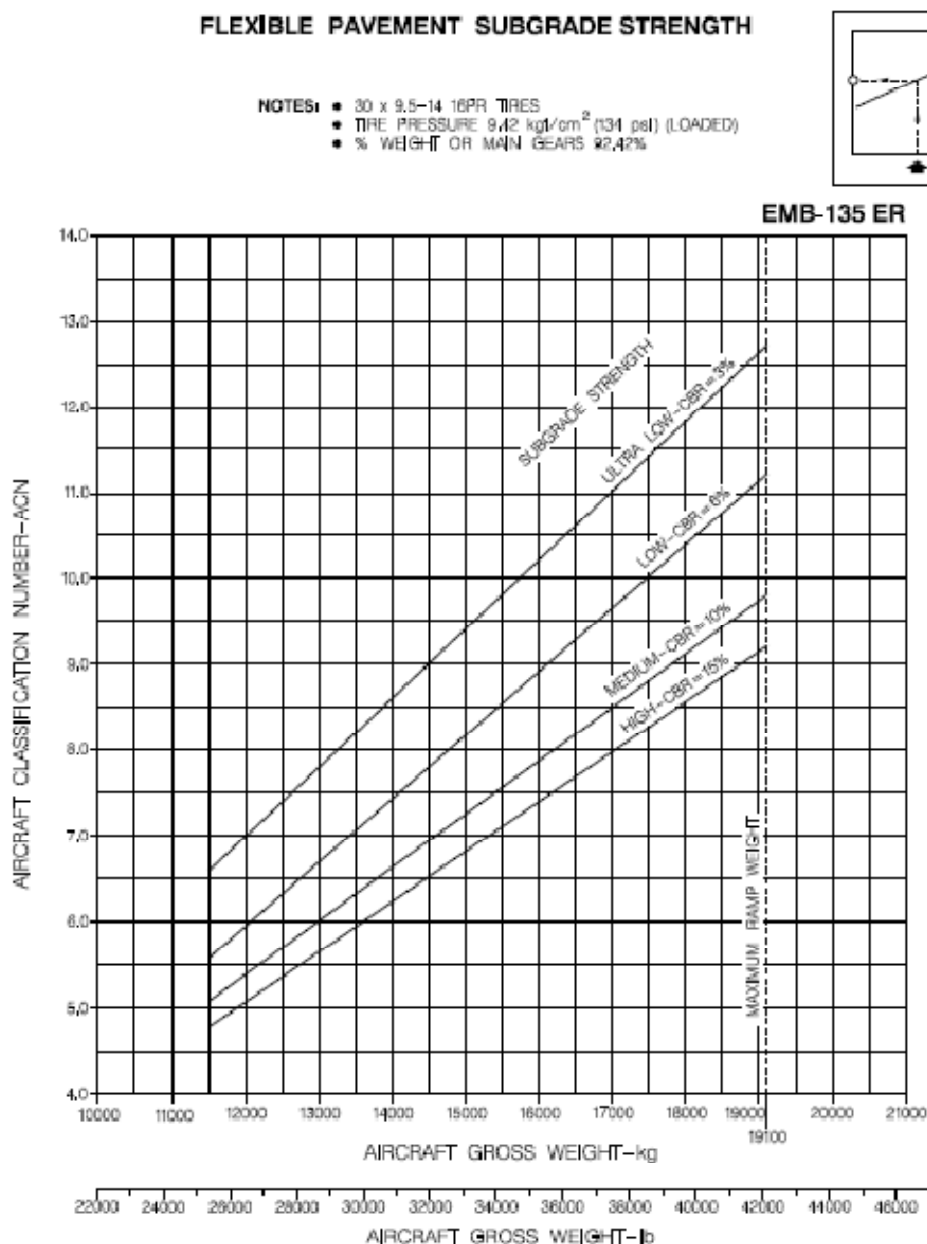


Gráfico 1: Definição do ACN para pavimentos flexíveis

Nesse gráfico, é inserido o peso máximo de decolagem (19.000,00kg) e do encontro dessa linha com a linha de subleito de resistência baixa, tem-se o ACN da aeronave para esse aeroporto. Nesse caso o ACN corresponde a 11. Lembrando que o PCN dessa pista é 8, conclui-se que para essa aeronave operar nessa pista, esta precisa ser reforçada, mesmo que a pressão dos pneus estejam abaixo do que a pista resiste. Os gráficos das outras aeronaves encontram-se no **ANEXO II**.

4.3.2. Pista Necessária

Para calcular a pista necessária para cada avião compatível com nosso escopo, ou seja, aeronaves de pequeno porte que comportem até 150 passageiros, foram utilizados os manuais de planejamento aéreo de cada avião.

Foram estipuladas algumas hipóteses iniciais para a escolha das boas curvas de carga paga versus alcance e, também, foram assumidas algumas das variáveis do ambiente externo. Seguem os dados de referência:

ISA
Zero Wind
Sea Level
Carga paga Max

Como todas as distâncias entre aeroportos são inferiores a 338 milhas náuticas, no gráfico carga paga versus alcance, obtemos as duas variáveis:

carga paga = carga paga máxima de cada avião
alcance necessário Maximo = 338 milhas náuticas

Portanto, com estes dados é possível ler o peso de decolagem para cada tipo de avião, já que é a terceira dimensão da curva de carga paga versus alcance.

Utilizando o segundo gráfico, peso de decolagem versus comprimento de pista, tem-se o comprimento de pista necessário para a operação de cada tipo de aeronave.

Segue abaixo um exemplo, gráfico ATR 42-300 utilizado e em que o método é descrito. O restante dos gráficos encontram-se no **ANEXO III**.

ATR 42-300

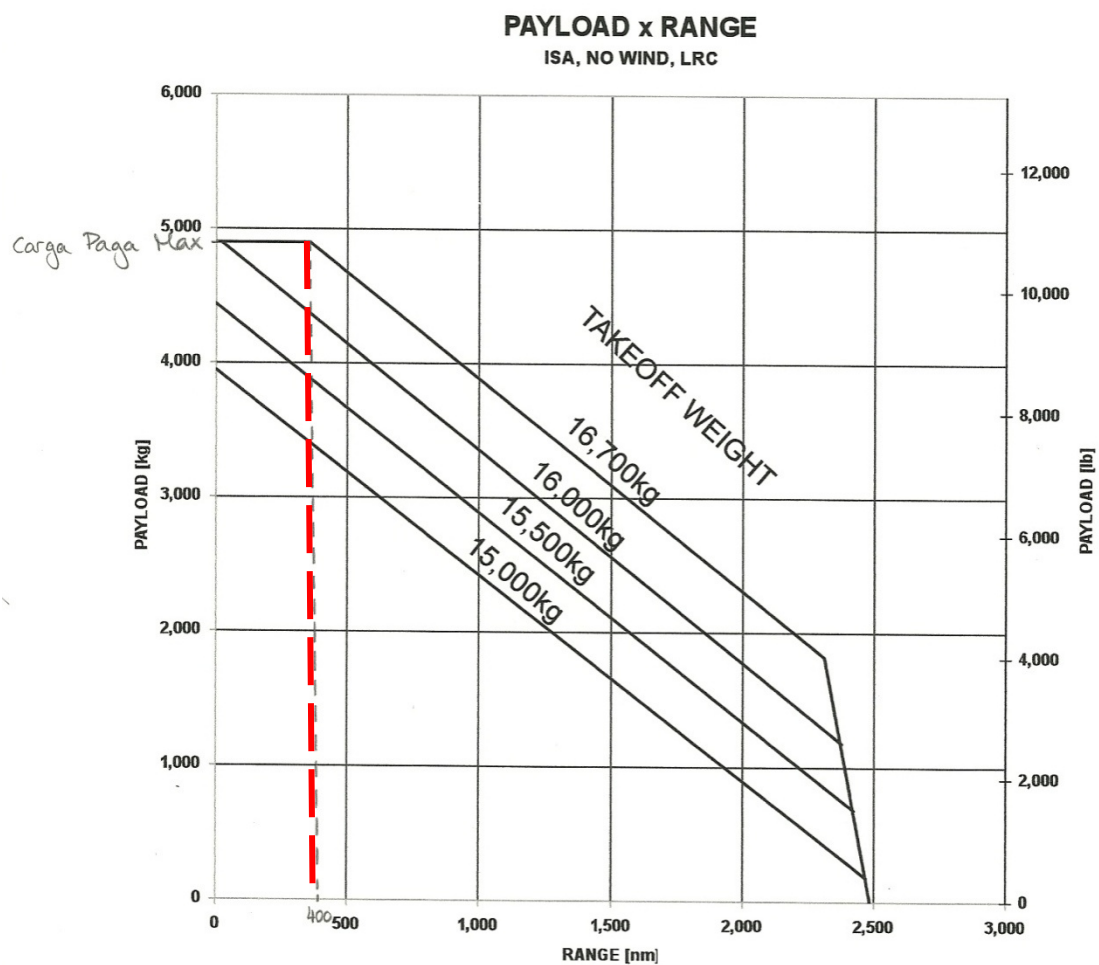


Gráfico 2: Carga Paga versus Alcance ATR 42-300



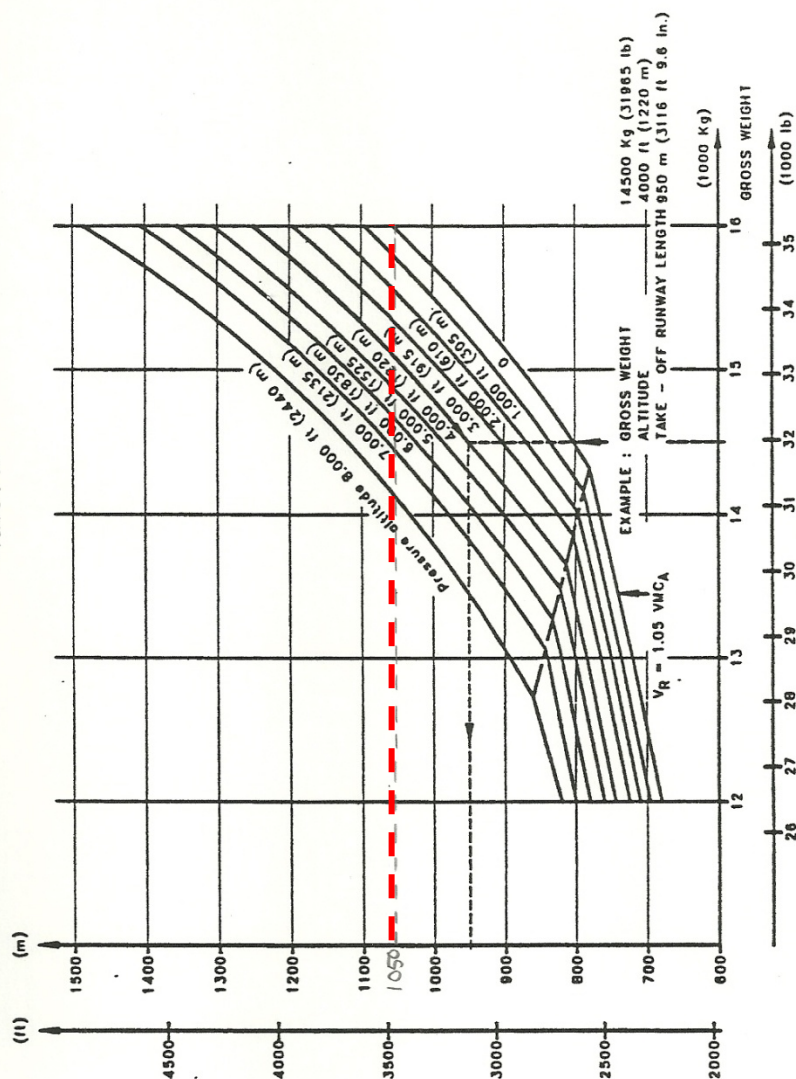
ATR

ATR42 AIRPLANE CHARACTERISTICS

NOTE : - THESE CURVES ARE GIVEN FOR INFORMATION ONLY
THE APPROVED VALUES ARE STATED IN THE "OPERATING MANUALS"
SPECIFIC TO THE AIRLINE OPERATING THE AIRCRAFT.
-FLAPS : 15°

SA 03 03 00 0 AAM0 - AB

F.A.R. RUNWAY LENGTH



3.3 F.A.R. TAKE-OFF RUNWAY LENGTH REQUIREMENTS

3.3.1 ISA CONDITIONS MODELS 200 AND 300

Chapter 3.3
Page 1
JAN 01/90

Printed in France

Gráfico 3: Peso de Decolagem versus Comprimento de Pista

4.3.3. Ampliação de Pista

Após a análise do comprimento de pista necessário para cada aeronave operar com carga máxima nos aeroportos é preciso calcular qual será a ampliação de pista necessária, de forma a obter uma primeira análise de viabilidade de operação.

Os cálculos nessa etapa são bastante simples, sendo necessário apenas o comprimento de pista existente em cada aeroporto fornecido pela INFRAERO e pelo DAESP e observando a diferença entre esse valor e o comprimento de pista necessário.

Na tabela abaixo estão os comprimentos de pista necessários para cada aeronave (Cn) considerando a carga paga máxima.

	Cn (m)*
ATR42-300	1050
EMB120 RT	1450
EMB135 ER	1650
EMB145 ER	1950
EMB170 STD	1325
EMB175 STD	1475
EMB190 STD	1550
EMB195 STD	1700

Tabela 4: Comprimentos de Pista Necessários

Abaixo segue a tabela com os resultados da análise. É interessante notar que as células pintadas em verde e preenchidas com um OK garantem a adequada operação da respectiva aeronave. A variável C corresponde ao comprimento de pista existente em cada aeroporto. E na coluna de cada aeronave estão indicados os comprimentos adicionais na respectiva pista que são necessários para a correta operação.

	C(m)	ATR42-300	EMB 120 RT	EMB 135 ER	EMB 145 ER	EMB170 STD	EMB175 STD	EMB190 STD	EMB195 STD
ITA	1.350	OK	+100	+300	+150	OK	+125	+200	+350
GRU	3.700	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
GRU	3.000	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
CGH	1.940	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
CGH	1.435	OK	+15	+215	+65	OK	+40	+115	+265
MRT	1.600	OK	OK	+50	OK	OK	OK	OK	+100
CPQ	1.544	OK	OK	+106	OK	OK	OK	+6	+156
SSZ	1390	OK	+60	+260	+110	OK	+85	+160	+310
SEB	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.
UBT	940	+110	+510	+710	+560	+385	+535	+610	+760
PTY	700	+350	+750	+950	+800	+625	+775	+850	+1.000
ANG	913	+137	+537	+737	+587	+412	+562	+637	+787
JAC	900	+150	+550	+750	+600	+425	+575	+650	+800
SDU	1.323	OK	+127	+327	+177	+2	+152	+227	+377
SDU	1.260	OK	+190	+390	+240	+65	+215	+290	+440
GIG	4000	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
GIG	3.180	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
MEA	1.200	OK	+250	+450	+300	+125	+275	+350	+500
CAW	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.	não def.
NVT	1.701	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Tabela 5: Ampliação de Pista

Desconsiderando-se todos os aeroportos que atendem perfeitamente a operação de todas as aeronaves, é obtida a tabela que segue abaixo.

	C(m)	ATR42-300	EMB 120 RT	EMB 135 ER	EMB 145 ER	EMB170 STD	EMB175 STD	EMB190 STD	EMB195 STD
ITA	1.350	OK	+100	+300	+150	OK	+125	+200	+350
MRT	1.600	OK	OK	+50	OK	OK	OK	OK	+100
CPQ	1.544	OK	OK	+106	OK	OK	OK	+6	+156
SSZ	1390	OK	+60	+260	+110	OK	+85	+160	+310
UBT	940	+110	+510	+710	+560	+385	+535	+610	+760
PTY	700	+350	+750	+950	+800	+625	+775	+850	+1.000
ANG	913	+137	+537	+737	+587	+412	+562	+637	+787
JAC	900	+150	+550	+750	+600	+425	+575	+650	+800
MEA	1.200	OK	+250	+450	+300	+125	+275	+350	+500
NVT	1.701	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

Tabela 6: Ampliação de Pista Necessária

4.3.4. Desempenho dos aviões em função da pista existente

O estudo apresentado acima identificou a necessidade de ampliação de pista em muitos aeroportos e em alguns casos, como no de Parati, apontou a inviabilidade da realização desta modificação.

A partir desta análise, é interessante fazer o cálculo inverso e considerar as pistas existentes para identificar qual porcentagem da carga paga máxima seria aproveitada. Nota-se que os dados de referência iniciais são mantidos.

Na tabela abaixo estão indicados a carga paga máxima e o peso de decolagem máximo de cada aeronave.

	CPmax (kg)	PDmax (kg)
ATR42-300	4827	16150
EMB120 RT	3270	11500
EMB135 ER	4198	19000
EMB145 ER	5153	20600
EMB170 STD	9100	35990
EMB175 STD	10200	37500
EMB190 STD	12900	47790
EMB195 STD	13800	48790

Tabela 7: Carga paga máxima e Peso de Decolagem máximo

A primeira etapa deste estudo é feito a partir do gráfico comprimento de pista versus peso de decolagem. Considerando um aeroporto de cada vez e, assim, o comprimento de pista existente o peso de decolagem para cada tipo de avião é deduzido. Ver resultados na tabela abaixo. É preciso ressaltar que C corresponde ao comprimento de pista existente no aeroporto.

	C(m)	PD em kg							
		ATR42-300	EMB120 RT	EMB135 ER	EMB145 ER	EMB170 STD	EMB175 STD	EMB190 STD	EMB195 STD
ITA	1.350	16150	11167	17000	18000	34200	34200	42500	42500
MRT	1.600	16150	11500	18750	20600	35990	37500	47790	46200
CPQ	1.544	16150	11500	18250	20600	35990	37500	45500	45700
SSZ	1390	16150	11330	17500	18600	34800	35000	43500	43500
UBT	940	15400	7500	-	-	28600	28600	34500	35500
PTY	700	12500	-	-	-	-	-	-	-
ANG	913	15250	-	-	-	28000	27800	34000	34500
JAC	900	15200	-	-	-	27800	27800	34000	34500
MEA	1.200	16150	10390	15500	16200	32200	32200	40000	40200
NVT	1.701	16150	11500	19000	20600	35990	37500	47790	48790

Tabela 8: Peso de decolagem

	C(m)	PD/PDmax em %							
		ATR42-300	EMB120 RT	EMB135 ER	EMB145 ER	EMB170 STD	EMB175 STD	EMB190 STD	EMB195 STD
ITA	1.350	100	97	89	87	95	91	89	87
MRT	1.600	100	100	99	100	100	100	100	95
CPQ	1.544	100	100	96	100	100	100	95	94
SSZ	1390	100	99	92	90	97	93	91	89
UBT	940	95	< 70 %	< 70 %	< 70 %	79	76	72	73
PTY	700	77	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %
ANG	913	94	< 70 %	< 70 %	< 70 %	78	74	71	71
JAC	900	94	< 70 %	< 70 %	< 70 %	77	74	71	71
MEA	1.200	100	90	82	79	89	86	84	82
NVT	1.701	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabela 9: Peso de Decolagem em relação ao Peso de Decolagem Máximo

Em seguida, através da curva carga paga versus alcance com os dados de peso de decolagem e alcance, sendo este último igual a máxima distância de um aeroporto aos outros, a carga paga que o avião pode transportar é deduzida. O desempenho do avião em cada aeroporto é mensurado através da relação entre o valor obtido e a carga paga máxima. Segue abaixo o resultado da análise. Dmax corresponde à distância máxima a ser percorrida pela aeronave até o aeroporto.

	Dmax (nm)	CP/CPmax em %							
		ATR42-300	EMB 120 RT	EMB 135 ER	EMB 145 ER	EMB170 STD	EMB175 STD	EMB190 STD	EMB195 STD
ITA	338	100	84	-	83	100	98	85	< 70 %
MRT	315	100	100	-	100	100	100	100	98
CPQ	330	100	100	-	100	100	100	99	96
SSZ	307	100	95	-	93	100	98	93	95
UBT	234	83	< 70 %	-	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %
PTY	211	< 70 %	< 70 %	-	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %
ANG	184	83	< 70 %	-	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %
JAC	207	83	< 70 %	-	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %	< 70 %
MEA	298	100	95	-	< 70 %	90	78	< 70 %	< 70 %
NVT	506	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabela 10: Carga Paga

	Dmax (nm)	CP em kg							
		ATR42-300	EMB 120 RT	EMB 135 ER	EMB 145 ER	EMB170 STD	EMB175 STD	EMB190 STD	EMB195 STD
ITA	338	4827	2750	-	4300	9100	10000	11000	9000
MRT	315	4827	3270	-	5153	9100	10200	12900	13500
CPQ	330	4827	3270	-	5153	9100	10200	12800	13200
SSZ	307	4827	3100	-	4800	9100	10000	12000	13100
UBT	234	4000	-	-	-	-	-	-	9000
PTY	211	-	-	-	-	-	-	-	-
ANG	184	4000	-	-	-	-	-	-	-
JAC	207	4000	-	-	-	-	-	-	-
MEA	298	4827	3100	-	2600	8200	8000	-	7000
NVT	506	4827	3270	4198	5153	9100	10200	12900	13800

Tabela 11: Carga paga em relação a Carga paga máxima

4.3.5. Superfície de Limitação de Obstáculos

A decisão de ampliação de uma pista também leva em conta a análise do entorno do aeroporto, prevalecendo a segurança seguida da economia para um projeto como este. Para tal, é necessário estudar as superfícies de limitação de obstáculos de acordo com o ANEXO 14. Criou-se um modelo padrão destas superfícies em AutoCAD para verificar a viabilidade da expansão de pistas.

O modelo tem a projeção horizontal da superfície de limitação e as curvas de nível a cada 5m de altitude para ilustrar a dimensão vertical. Dada a simetria das pistas e da superfície de limitação, utilizam-se dois semicírculos iguais para todos os aeroportos e apenas muda-se a distância que os separa em função do comprimento das pistas.

Foram considerados nessa superfície os seguintes elementos:

- Faixa de Pista
- Superfície Lateral ou de Transição
- Superfície de Aproximação
- Superfície de Subida apos Decolagem
- Superfície Horizontal Interna

Todos os elementos acima assinalados podem ser observados na superfície de limitação que segue abaixo.

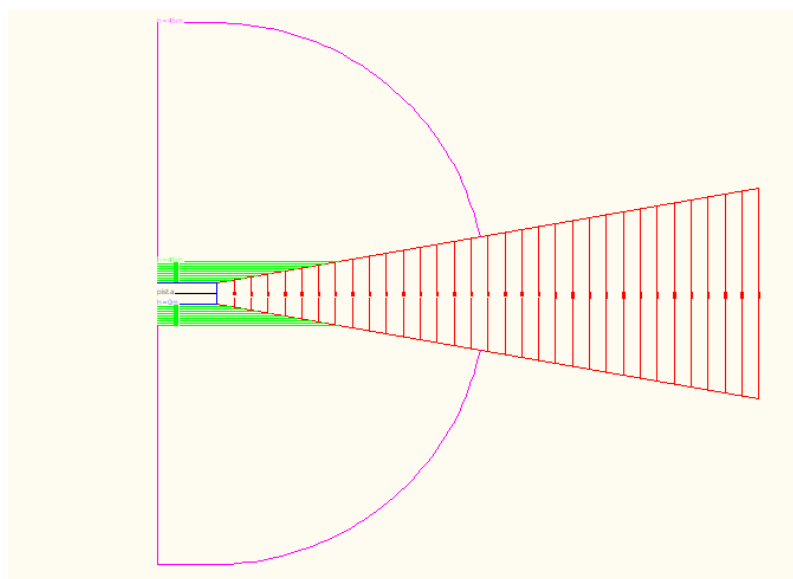


Figura 1: Superfícies de Limitação de Obstáculos

4.3.6. Código de Referencia do Aeroporto (Aerodrome Reference Code)

O código de referência permite obter os limites de largura, o desenho da pista e dos caminhos de circulação onde as aeronaves serão operadas. Este código para cada aeroporto é composto por um número de 1 a 4 e de uma letra de A a F.

A fonte desse estudo é o dossiê Aerodromos do Anexo 14.

CÓDIGO NUMÉRICO

O código numérico é função do comprimento de pista necessário para operar o avião com a carga paga máxima, conforme calculado anteriormente no item 4.3.2.

Código #	Comprimento de Pista necessário para CPmax (entre ... e ... , em metros)	
1	0	800
2	800	1200
3	1200	1800
4	1800	+

Tabela 12: Limites referentes a cada Código Numérico

CODIGO ALFABÉTICO

O código Alfabético é por sua vez função de dois parâmetros:

Envergadura

Biela entre exterior das rodas

Foi considerado para o cálculo das bitolas uma largura de roda de 45cm.

Código Alfabético	Envergadura		Biela externa das rodas	
A	0	15	0	4.5
B	15	24	4.5	6
C	24	36	6	9
D	36	52	9	14
E	52	65	9	14
F	65	80	14	16

Tabela 13: Limites referentes ao Código Alfabético

RESULTADOS

Nas tabelas abaixo estão os resultados correspondentes a cada aeronave

	C (m)	Código #
ATR42-300	1050	2
EMB170	1325	3
EMB175	1475	3
EMB190	1550	3
EMB195	1700	3

Tabela 14: Código Numérico de cada aeronave

	Envergadura	Biela externa das rodas	Código Alfabético
ATR42-300	24.572	4.10 + 0.9	C
EMB170	26.000	5.20 + 0.9	C
EMB175	26.000	5.20 + 0.9	C
EMB190	28.720	5.94 + 0.9	C
EMB195	28.720	5.94 + 0.9	C

Tabela 15: Código Alfabético para cada aeronave

	Código #	Código Alfabético
ATR42-300	2	C
EMB170	3	C
EMB175	3	C
EMB190	3	C
EMB195	3	C

Tabela 16: Resumo dos Códigos Numérico e Alfabético para cada aeronave

As pistas dos aeroportos estudados serão consideradas como descritas pelo código 3C, já que é o mais restritivo. Esta classificação impõe as seguintes características à pista:

A largura da pista não pode ser inferior a 30 m

A largura do caminho de circulação não pode ser inferior a 15 m

O desenho da curva numa pista deve ser tal, que quando o cockpit se encontra sobre a marca da linha central, a distância entre o exterior da roda e a extremidade do caminho de circulação não deve ser inferior a 3m.

A distância entre uma aeronave estacionada e uma em movimento no caminho de circulação em uma área de espera não pode ser inferior a 15m.

4.3.7. Aeroporto de Caraguatatuba

A análise de construção de um novo aeroporto em Caraguatatuba foi realizada, uma vez que é interessante do ponto de vista do suprimento da futura demanda devido à exploração do pré-sal assim como do crescimento econômico da região.

O aeroporto de Ubatuba tem 940m de pista e seria necessária uma ampliação para viabilizar a operação. Como Caraguatatuba fica apenas a 40 km de Ubatuba poder-se-ia transferir os vôos de Ubatuba para Caraguatatuba, e então não seria mais necessário fazer as mudanças no aeroporto de Ubatuba.

Quanto a área disponível, não existe nenhuma restrição. Caraguatatuba está dotada de uma grande planície de 7.6 km de diâmetro, mais que o necessário para satisfazer os requisitos da superfície de limitação de obstáculos.



Figura 2: Caraguatatuba

5 AERONAVES

A definição das aeronaves a serem usadas para a criação de uma linha aérea é importante. No caso em estudo é preciso considerar como limitação o número de passageiros, que não deve ultrapassar 150 em uma primeira análise. Para tanto foram consideradas 8 diferentes aeronaves. No início do trabalho foi considerado a inclusão de outras aeronaves como o Let 410 e o Casa C212, o que não foi possível, pois não foram disponibilizados os relatórios necessários.

A tabela a seguir mostra as principais características e dados das aeronaves consideradas no estudo.

Aeronaves	Peso máx estrutural de decolagem	Máx carga paga	Máx capacidade de passageiros	Máx volume de carga	Capacidade de combustível	
	kg	kg	número	m ³	kg	l
ATR42-320-OEW	16.700,00	4.910,00	48,00	9,50	4.646,00	5.736,00
ATR42-320-MRW	16.700,00	4.910,00	48,00	9,50	4.646,00	5.736,00
ATR72-202-OEW	21.500,00	7.500,00	66,00	10,60	5.160,00	6.370,00
ATR72-202-MRW	21.500,00	7.500,00	66,00	10,60	5.160,00	6.370,00
ATR72-212-OEW	22.500,00	7.450,00	66,00	10,60	5.160,00	6.370,00
ATR72-212-MRW	22.500,00	7.450,00	66,00	10,60	5.160,00	6.370,00
EMB120-RT	11.500,00	3.210,00	30,00	9,20	2.600,00	3.312,00
EMB120-ER	11.990,00	3.272,00	30,00	9,20	2.600,00	3.312,00
EMB135- ER	19.000,00	4.198,00	37,00	9,20	4.173,00	5.146,00
EMB135- LR	20.000,00	4.499,00	37,00	9,20	5.187,00	6.396,00
EMB145-ER	20.600,00	5.153,00	50,00	9,20	4.173,00	5.146,00
EMB145-EU	19.990,00	5.153,00	50,00	9,20	4.173,00	5.146,00
EMB145-EP	20.990,00	5.153,00	50,00	9,20	4.173,00	5.146,00
EMB145-LR	22.000,00	5.786,00	50,00	9,20	5.187,00	6.396,00
EMB145-LU	21.990,00	5.786,00	50,00	9,20	5.187,00	6.396,00
EMB145-MP	20.990,00	5.862,00	50,00	9,20	4.173,00	5.146,00
EMB145-MK	19.990,00	5.862,00	50,00	9,20	4.173,00	5.146,00
EMB145-XR	24.100,00	5.909,00	50,00	9,20	6.032,00	7.438,00
EMB170 - STD	35.990,00	9.100,00	78,00	14,39	9.428,00	11.625,00
EMB170 - LR	37.200,00	9.100,00	78,00	14,39	9.428,00	11.625,00
EMB175 - STD	37.500,00	10.200,00	86,00	17,12	9.428,00	11.625,00
EMB190 -STD	47.790,00	12.900,00	106,00	22,63	13.000,00	16.029,00
EMB190 - LR	50.300,00	12.900,00	106,00	22,63	13.000,00	16.029,00
EMB195 -STD	48.790,00	13.800,00	118,00	25,66	13.100,00	16.152,00
EMB195 - LR	50.790,00	13.800,00	118,00	25,66	13.100,00	16.152,00

Tabela 17: Aeronaves e suas principais características

Estas aeronaves foram analisadas em conjunto com a análise dos aeroportos nos itens apresentados anteriormente, uma vez que não é possível realizar uma análise

desvinculada. A aeronave escolhida para operação da companhia aérea foi o modelo ATR 42, como será mencionado no capítulo da *Companhia Aérea*.

6 MERCADO

6.1 Modais de transporte

Dentro do estudo das atividades a serem feitas numa Companhia Aérea ligando as capitais de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina as cidades litorâneas desses estados há de se considerar a relevância da existência dessas rotas aéreas para os usuários.

Para isso é preciso estudar o mercado existente e projetado destes deslocamentos e comparar a opção proposta com aquelas já existentes para estes mesmos deslocamentos.

Distâncias														
	ITA	GRU	CGH	MRT	CPQ	SSZ	UBT	PTY	ANG	SDU	GIG	MEA	CAW	NVT
ITA	0	88	61	75	149	56	192	235	285	395	391	552	625	355
GRU	88	0	29	19	92	58	142	180	226	343	337	497	565	437
CGH	61	29	0	13	98	49	162	202	250	366	360	521	590	415
MRT	75	19	13	0	87	58	160	198	245	362	355	516	584	428
CPQ	149	92	98	87	0	145	218	248	287	405	396	552	612	937
SSZ	56	58	49	58	145	0	136	179	229	340	336	496	570	401
UBT	192	142	162	160	218	136	0	43	94	204	200	361	434	527
PTY	235	180	202	198	248	179	43	0	50	164	158	319	391	570
ANG	285	226	250	245	287	229	94	50	0	118	111	271	341	618
JAC	372	321	343	339	384	317	181	141	96	23	23	180	257	692
SDU	395	343	366	362	405	340	204	164	118	0	14	157	234	710
GIG	391	337	360	355	396	336	200	158	111	14	0	161	236	706
MEA	552	497	521	516	552	496	361	319	271	157	161	0	86	861
CAW	625	565	590	584	612	570	434	391	341	234	236	86	0	937
NVT	355	437	415	428	937	401	527	570	618	710	706	861	937	0

Tabela 18: Distância (km) entre as cidades

Distâncias														
	ITA	GRU	CGH	MRT	CPQ	SSZ	UBT	PTY	ANG	SDU	GIG	MEA	CAW	NVT
ITA	0	47	33	40	81	30	104	127	154	213	211	298	338	192
GRU	47	0	16	10	49	31	77	97	122	185	182	268	305	236
CGH	33	16	0	7	53	27	88	109	135	197	194	281	318	224
MRT	40	10	7	0	47	31	86	107	132	195	192	278	315	231
CPQ	81	49	53	47	0	78	118	134	155	219	214	298	330	506
SSZ	30	31	27	31	78	0	73	96	123	183	181	268	307	216
UBT	104	77	88	86	118	73	0	23	51	110	108	195	234	284
PTY	127	97	109	107	134	96	23	0	27	88	85	172	211	308
ANG	154	122	135	132	155	123	51	27	0	64	60	146	184	333
JAC	201	173	185	183	207	171	98	76	52	12	13	97	139	373
SDU	213	185	197	195	219	183	110	88	64	0	8	85	126	383
GIG	211	182	194	192	214	181	108	85	60	8	0	87	127	381
MEA	298	268	281	278	298	268	195	172	146	85	87	0	47	465
CAW	338	305	318	315	330	307	234	211	184	126	127	47	0	506
NVT	192	236	224	231	506	216	284	308	333	383	381	465	506	0

Tabela 19: Distâncias (n.m.) entre as cidades

Na prática de transporte aéreo define-se mercado como sendo um binário origem-destino, independente da ordem. Como exemplo um voo de Campinas para Brasília está inserido no mesmo mercado de um voo de Brasília para Campinas, o mercado é o transporte (existente/demandado) entre estes dois pontos.

Por se tratar de um tema de extrema complexidade, e que por isso deve ser abordado apenas para aqueles mercados que realmente tem perspectiva de serem incluídos nos mercados abrangidos no desenvolver deste trabalho se optou por fazer esta análise em uma fase posterior, quando os mercados abrangidos possuírem uma maior definição.

Segue abaixo a análise pela avaliação dos tempos e custos dos modais que podem ser utilizados em substituição ao avião.

Tendo isto em vista foram estudados os custos e tempos de transportes alternativos, entre as cidades consideradas, de modo a avaliar a atratividade da proposta para possíveis consumidores destes tipos de serviço concorrente ao projetado neste trabalho.

Obtenção do custo dos e tempos de percurso com automóvel

Premissas:

Foram adotadas as seguintes premissas para os cálculos

Combustível: Gasolina
Custo do combustível: R\$2,50
Consumo do veículo: 12 km/l

Metodologia:

Foi utilizado o programa de cálculo de trajetos fornecido pelo site www.mapeia.com.br que fornece o custo dos pedágios nas rotas desejadas e calcula o custo da viagem considerando um veículo com consumo de combustível definido pelo usuário assim como um custo de combustível dado. O programa foi utilizado para calcular tanto o custo de combustível quanto o de pedágio. Foi também escolhido utilizar a distância entre cidades, em detrimento da distância entre aeroportos por esta ser o objetivo central das viagens feitas pelos usuários de transportes tanto terrestres quanto aéreos na maioria das vezes.

Resultados:

Carro

R\$ \ Horas	Ubatuba	Itanhaém	SP	Macaé	Campos	São Sebastião	Parati	Angra	Santos	RJ	Campinas	Navegantes
Ubatuba		04:16	03:08	06:49	07:42	01:16	01:02	02:10	03:22	04:26	04:13	10:50
Itanhaém	65,5		01:47	09:08	10:08	03:06	05:05	06:26	01:23	06:50	02:45	06:32
SP	59,53	28,6		07:38	08:38	02:39	03:35	04:56	01:38	05:20	01:25	07:16
Macaé	155,13	201,15	173,05		01:29	07:51	05:53	04:46	08:47	02:40	08:51	14:30
Campos	176,48	222,48	194,38	24,35		08:45	06:46	05:40	09:41	03:33	09:44	15:31
São Sebastião	15,15	47,4	46,6	165,43	186,86		02:12	03:34	02:19	05:30	03:49	07:35
Parati	15,25	77,43	72	106,49	127,92	30,96		01:27	04:23	03:30	04:40	10:37
Angra	34,85	138,75	110,65	76,89	98,32	50,56	19,99		05:43	02:22	05:51	11:56
Santos	45,5	19,58	34,6	201,4	222,83	42,7	105,33	124,99		06:26	02:32	07:26
RJ	108,55	154,58	126,48	24,35	67,71	120,53	61,59	31,71	156,51		06:29	12:14
Campinas	88,03	60,58	32,85	192,97	214,4	69,19	96,9	116,55	48,54	148,07		08:00
Navegantes	193,45	121,4	138,17	314,27	335,65	186,38	215,32	234,78	140,42	267,53	166,85	

Tabela 20: Custo e tempo para Carro

Ônibus: Neste caso os valores referentes ao custo da viagem não foram compilados. Por falta de uma fonte confiável e que possa fornecer todos os dados. A rodoviária de Navegantes não opera as rotas desejadas, Itajaí, a opção mais próxima com algumas das rotas foi usada como melhor aproximação, mas também só serve alguns dos trajetos.

R\$ \ Horas	Ubatuba	Itanhaém	SP	Macaé	Campos	São Sebastião	Parati	Angra	Santos	RJ	Campinas	Navegantes*
Ubatuba		05:16	04:08	07:49	08:42	02:16	02:02	03:10	04:22	05:26	05:13	-
Itanhaém			02:47	10:08	11:08	04:06	06:05	07:26	02:23	07:50	03:45	-
SP				08:38	09:38	03:39	04:35	05:56	02:38	06:20	02:25	10:00
Macaé					02:29	08:51	06:53	05:46	09:47	03:40	09:51	-
Campos						09:45	07:46	06:40	10:41	04:33	10:44	-
São Sebastião							03:12	04:34	03:19	06:30	04:49	-
Parati								02:27	05:23	04:30	05:40	-
Angra									06:43	03:22	06:51	-
Santos										07:26	03:32	08:30
RJ											07:29	18:10
Campinas												11:35
Navegantes												

Tabela 21: Tempo para Ônibus

6.2 Pesquisas de Mercado

Na operação de uma companhia aérea há fatores de extrema importância a ser avaliados como, por exemplo, o preço a ser cobrado pelas passagens e o tempo em que as aeronaves se encontram em vôos.

A forma encontrada para estimar estas duas variáveis, tarifa e tempo de vôo, foi o benchmark com as companhias regionais existentes que possuem rotas com distâncias semelhantes e aeronaves correspondentes as em estudo, como ATR 42, ATR 72 e LET 410.

O benchmark foi feito através de pesquisas em websites da NHT, Pantanal, Trip, Total, Passaredo e Team, na semana do dia 07 de setembro de 2010. Os dados estão no **ANEXO VII**.

Com os dados obtidos foram feitas análises que resultaram em algumas correlações relevantes de distância VS tempo de viagem, e de tarifa VS distância para as aeronaves citadas acima, como se observa nos gráficos a seguir.

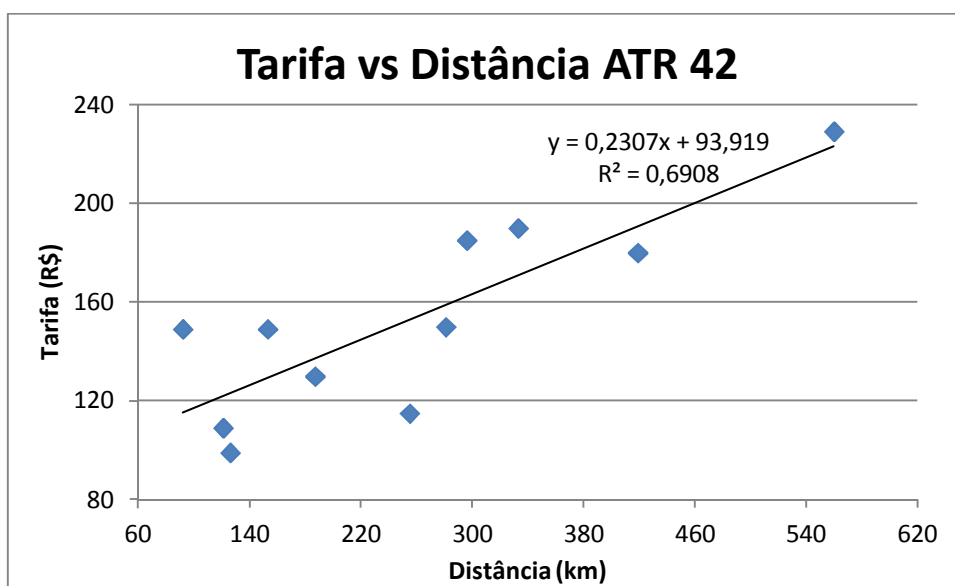


Gráfico 4: Tarifa VS Distância ATR 42

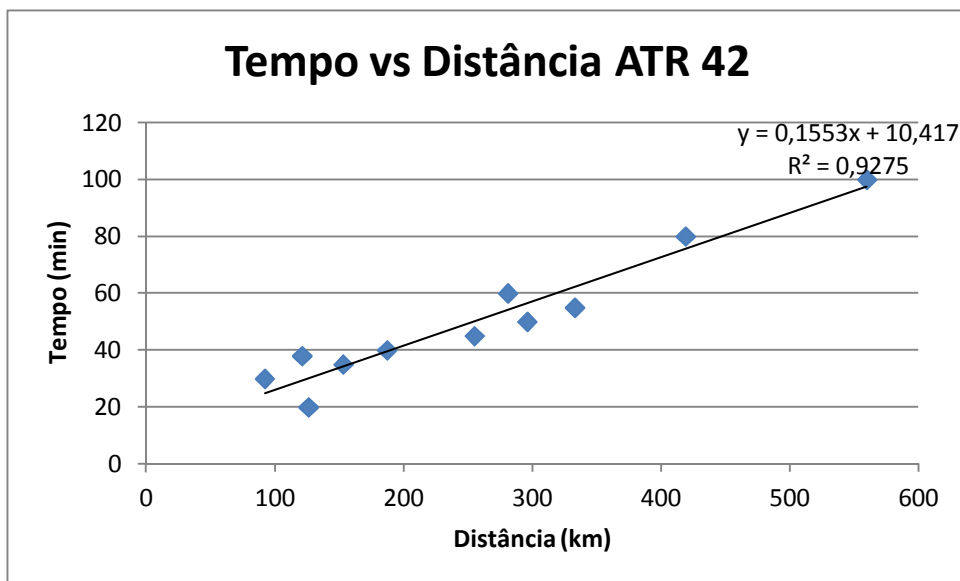


Gráfico 5: Tempo VS Distância ATR 42

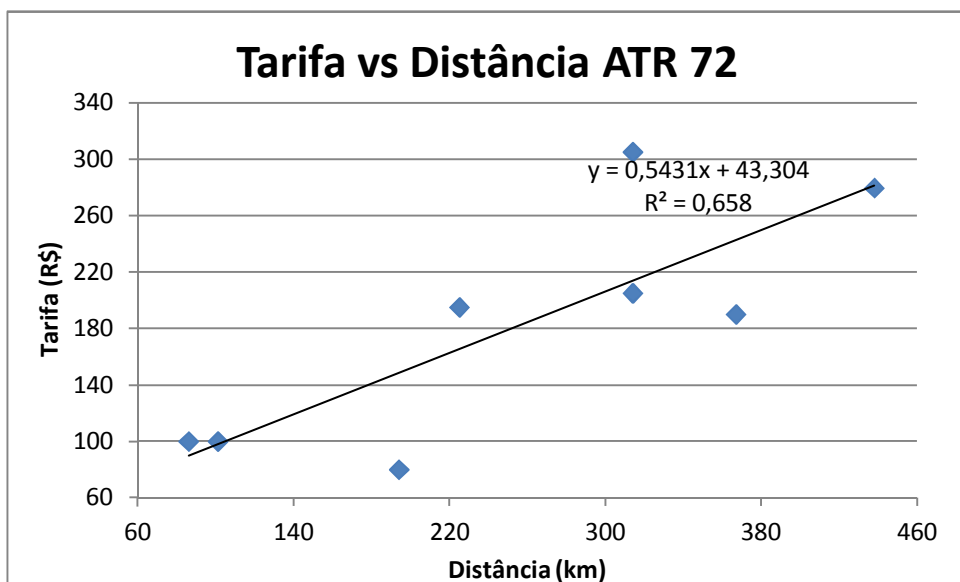


Gráfico 6: Tarifa VS Distância ATR 72

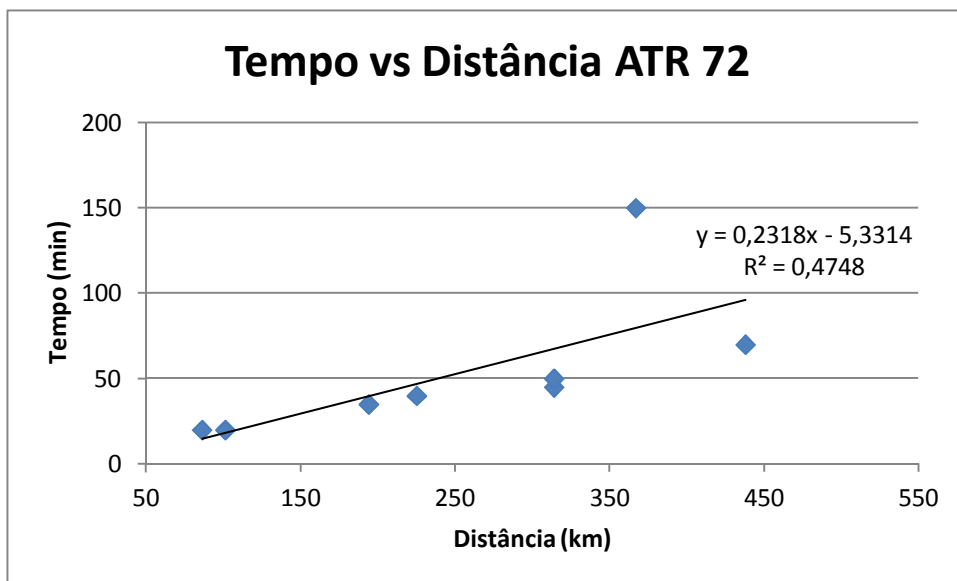


Gráfico 7: Tempo VS Distancia ATR 72

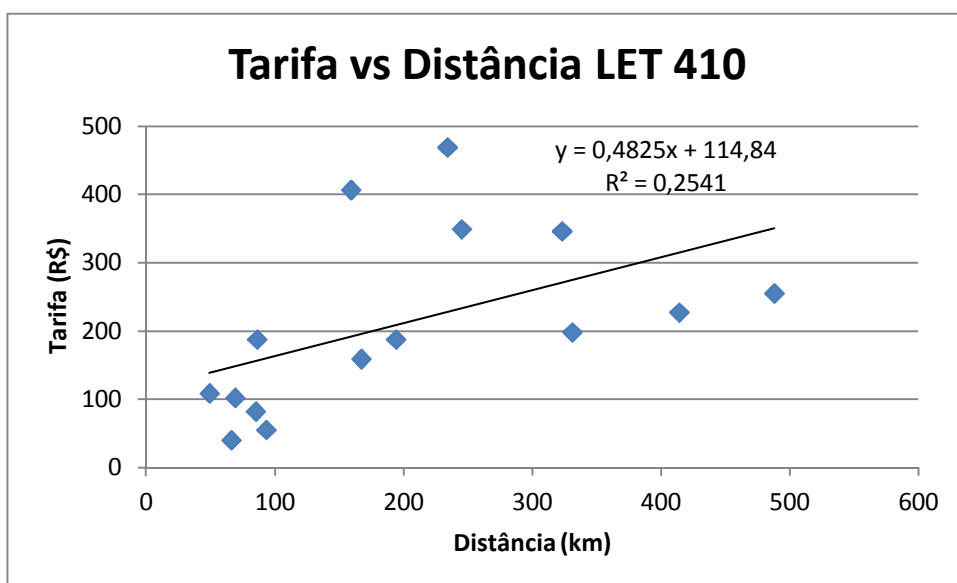


Gráfico 8: Tarifa VS Distância LET 410

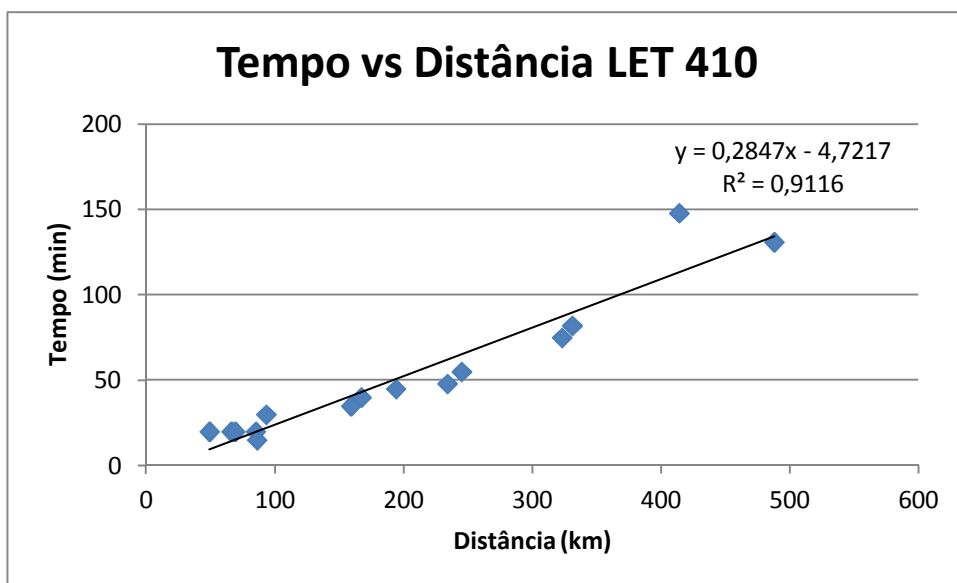


Gráfico 9: Tempo VS Distância LET 410

7 COMPANHIA AÉREA

7.1 Rotas

Como mencionado no início do trabalho, a operação da companhia aérea ocorrerá no litoral de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Santa Catarina. Dentre as cidades analisadas foram escolhidas: Navegantes, Santos, São Paulo, Ubatuba, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Macaé, Campos de Goytacazes, Guarapari e Vitória. A figura e a tabela a seguir descrevem a rota em estudo. A operação será diária e contará inicialmente com duas aeronaves ATR 42 com capacidade para 48 lugares cada uma.



Figura 3: ROTA

Rota	Tempo (min)	Distância (nm)	Distância (km)
NVTMRT	65	232	430
SDUMEA	35	85	157
MEACAW	30	47	86
MRTSSZ	30	31	58
CAWGUZ	35	79	146
GUZVIX	30	26	48
SSZMRT	30	31	58
MRTUBT	35	86	160
UBTANG	30	51	94
ANGSDU	30	64	118
SDUANG	30	64	118
VIXGUZ	30	26	48
ANGUBT	30	51	94
GUZCAW	35	79	146
UBTMRT	35	86	160
CAWMEA	30	47	86
MRTNVT	65	232	430
MEASDU	35	85	157
NVTMRT	65	232	430
MRTSSZ	30	31	58
SSZMRT	30	31	58
Average	36	81	149

Premissas	
Tempo escala (min)	24
n° de escala	21

ROTA 1	
Tempo total (min)	1264
Tempo total (h)	21
Distância (km)	3139
Avg distância (km)	149

Tabela 22: ROTA

Rota	Tempo de voo (min) + Escala
NVTMRT	100
SDUMEA	55
MEACAW	50
MRTSSZ	65
CAWGUZ	55
GUZVIX	50
SSZMRT	65
MRTUBT	70
UBTANG	50
ANGSDU	50
SDUANG	50
VIXGUZ	50
ANGUBT	50
GUZCAW	55
UBTMRT	70
CAWMEA	50
MRTNVT	100
MEASDU	55
NVTMRT	100
MRTSSZ	65
SSZMRT	65

Tabela 23: Tempo de voo + escala

07:00	NVT-MRT e SDU-MEA
08:00	MEA-CAW
09:00	MRT-SSZ e CAW-GUZ
10:00	GUZ-VIX
11:00	SSZ- MRT
12:00	MRT-UBT
13:00	UBT-ANG
14:00	ANG-SDU
15:00	
16:00	SDU-ANG e VIX-GUZ
17:00	ANG-UBT e GUZ-CAW
18:00	UBT-MRT e CAW-MEA
19:00	MRT-NVT e MEA-SDU
20:00	NVT-MRT
21:00	MRT-SSZ
22:00	SSZ-MRT

Tabela 24: Horários ROTA

7.2 Yield

Conforme o benchmarking descrito no item 6.2 *Pesquisas de Mercado*, vamos considerar a correlação entre a tarifa e a distância obtida para a estimativa das tarifas da companhia aérea. Vamos focar na aeronave ATR42, uma vez que para ATR 72 e LET 410 o acesso as informações necessárias para o estudo foi restrita.

$$Y=0,231x+93,92$$

Equação 1:Correlação entre tarifa e distância – ATR 42

Rota	Tempo (min)	Distância (km)	Tarifa (R\$)
NVTMRT	65	430	193
SDUMEA	35	157	130
MEACAW	30	86	114
MRTSSZ	30	58	107
CAWGUZ	35	146	128
GUZVIX	30	48	105
SSZMRT	30	58	107
MRTUBT	35	160	131
UBTANG	30	94	116
ANGSDU	30	118	121
SDUANG	30	118	121
VIXGUZ	30	48	105
ANGUBT	30	94	116
GUZCAW	35	146	128
UBTMRT	35	160	131
CAWMEA	30	86	114
MRTNVT	65	430	193
MEASDU	35	157	130
NVTMRT	65	430	193
MRTSSZ	30	58	107
SSZMRT	30	58	107
Média	36	149	128

Tabela 25: Cálculo tarifa

Trecho	Distância (km)	Tarifa (R\$)
NVT-SSZ	608	234
MRT-ANG	245	150
MRT-SDU	362	177
SDU-CAW	234	148
MEA-VIX	281	159
CAW-VIX	194	139

Tabela 26: Sugestão de tarifas para trechos com escala

O yield é a relação entre a tarifa e a distância. O yield médio foi calculado considerando-se a distância média da rota (149km) e a tarifa média da rota (R\$128,00). Sendo ambas as médias calculadas como média aritmética simples. Portanto, o yield médio calculado é igual a 0,86.

Rota	Yield (R\$/PKM)
NVTMRT	0,45
SDUMEA	0,83
MEACAW	1,32
MRTSSZ	1,85
CAWGUZ	0,87
GUZVIX	2,19
SSZMRT	1,85
MRTUBT	0,82
UBTANG	1,23
ANGSDU	1,03
SDUANG	1,03
VIXGUZ	2,19
ANGUBT	1,23
GUZCAW	0,87
UBTMRT	0,82
CAWMEA	1,32
MRTNVT	0,45
MEASDU	0,83
NVTMRT	0,45
MRTSSZ	1,85
SSZMRT	1,85

Tabela 27: Cálculo Yield

7.3 CASK

A estimativa do custo da companhia aérea será feito com base na correlação entre CASK (custo por assento x km) e a etapa média. Através dos dados disponíveis nos anuários de dados estatísticos e econômico da ANAC foi possível calcular estes índices para a aeronave ATR-42.

O CASK foi calculado através do custo total da aeronave dividido por assxkm oferecido. Como os dados disponíveis na ANAC são de 2000 a 2008 foi utilizada uma taxa de ajuste de 9,8% ao ano. A etapa média corresponde ao número total de quilômetros voados dividido pelo número total de viagens realizadas. A partir destes cálculos obteve-se o gráfico CASK x Etapa média de voo.

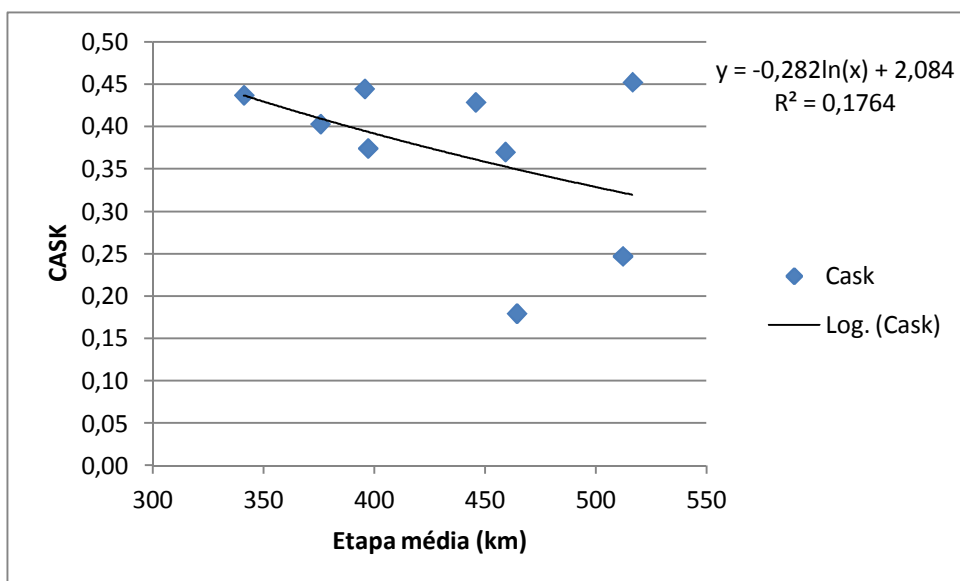


Gráfico 10: Curva logarítmica CASK VS Etapa Média ATR 42 (Dados ANAC)

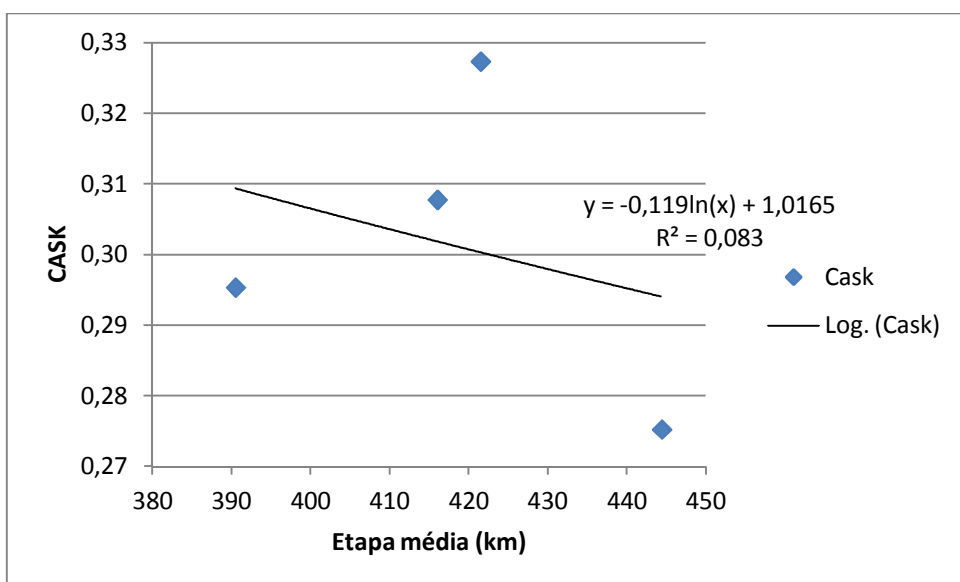


Gráfico 11: Curva logarítmica CASK VS Etapa média – ATR72 (Dados ANAC)

Com base em um trabalho de referência (ver **ANEXO V**), verificou-se a baixa confiabilidade dos dados divulgados pela ANAC.

Por esta razão foi utilizada a correlação do trabalho de referência. E foi aplicado um índice de correção (132%) do valor para normalizar a diferença existente entre as aeronaves ATR 72 e ATR 42 de acordo com os dados da ANAC.

$$Y = -0,03 \cdot \ln(x) + 0,3542$$

Equação 2: Correlação CASK e Etapa média

Rota	Cask (R\$)	Cask ajustado (R\$)
NVTMRT	0,163	0,216
SDUMEA	0,194	0,255
MEACAW	0,211	0,279
MRTSSZ	0,223	0,295
CAWGUZ	0,196	0,258
GUZVIX	0,229	0,302
SSZMRT	0,223	0,295
MRTUBT	0,193	0,255
UBTANG	0,209	0,276
ANGSDU	0,202	0,267
SDUANG	0,202	0,267
VIXGUZ	0,229	0,302
ANGUBT	0,209	0,276
GUZCAW	0,196	0,258
UBTMRT	0,193	0,255
CAWMEA	0,211	0,279
MRTNVT	0,163	0,216
MEASDU	0,194	0,255
NVTMRT	0,163	0,216
MRTSSZ	0,223	0,295
SSZMRT	0,223	0,295

Tabela 28: Cálculo CASK

O CASK médio foi calculado considerando-se como etapa média a média das distâncias da rota, ou seja, 149km. Sendo a média calculada como média aritmética simples. Portanto, o CASK médio calculado é igual a 0,26.

7.4 Viabilidade companhia aérea

Considerando a média do cask e do yield calculados anteriormente obtém-se um break even de passageiros médio igual a 30%, uma vez que o break even corresponde a relação entre cask e yield. É importante ressaltar que todas as médias calculadas são aritméticas simples.

Rota	Yield (R\$/PKM)	Cask ajustado (R\$)	Break even pax
NVTMRT	0,45	0,216	48%
SDUMEA	0,83	0,255	31%
MEACAW	1,32	0,279	21%
MRTSSZ	1,85	0,295	16%
CAWGUZ	0,87	0,258	30%
GUZVIX	2,19	0,302	14%
SSZMRT	1,85	0,295	16%
MRTUBT	0,82	0,255	31%
UBTANG	1,23	0,276	22%
ANGSDU	1,03	0,267	26%
SDUANG	1,03	0,267	26%
VIXGUZ	2,19	0,302	14%
ANGUBT	1,23	0,276	22%
GUZCAW	0,87	0,258	30%
UBTMRT	0,82	0,255	31%
CAWMEA	1,32	0,279	21%
MRTNVT	0,45	0,216	48%
MEASDU	0,83	0,255	31%
NVTMRT	0,45	0,216	48%
MRTSSZ	1,85	0,295	16%
SSZMRT	1,85	0,295	16%

Tabela 29: Cálculo break even pax

A partir do CASK obtido anteriormente e da frequência de operação da companhia aérea é possível fazer uma primeira estimativa do custo total da companhia. Além disso, é possível também estimar cada um dos custos de acordo com a quebra que segue abaixo que foi fornecida pela AZUL em visita (ver **ANEXO IV**).

Custos relativos a aeronave	7.065.447
Tripulação + outros custos variáveis	4.239.268
Combustível	9.891.625
Outros custos	7.065.447

Tabela 30: Quebra de custos

O custo total é calculado com CASK multiplicado pelo ass*km oferecido que foi estimado com operação diária de 18 vôos através duas aeronaves ATR 42 com capacidade para 48 passageiros cada uma. Portanto, o custo total da companhia aérea em estudo é e R\$28.261.786,00.

Uma primeira estimativa do número de passageiros correspondente ao cenário de break even, é interessante e é uma boa referência no início das atividades. Considerando-se o custo total (que é igual a receita total no cenário em estudo) e o break even pax calculado acima, temos como o número mínimo de passageiros 220.096 no ano.

7.5 Meio de entrada no mercado

A entrada da companhia aérea no mercado pode ocorrer do zero ou através de uma parceria com uma companhia aérea existente ou através da compra de um player. Cada uma com características e atratividade diferentes.

A primeira opção seria começar do zero, ou seja, realizar todas as atividades necessárias para criar uma companhia capaz de operar a rota sugerida. Isso implica a compra aeronaves, contratação de pessoal, obtenção dos slots nos aeroportos de interesse e criação de toda a infra-estrutura para viabilizar a operação. Esse método requer muito investimento e tempo para por em prática.

Uma segunda opção seria apresentar a rota para uma empresa que já possui a infra-estrutura necessária e propor uma parceria. A grande vantagem desse método é aproveitar a escala já existente da companhia aérea em questão.

Existe também a opção de compra de uma companhia aérea já existente. Nesse caso a entrada no mercado é rápida, a marca já existe e é possível alavancar toda a escala e experiência da companhia. No entanto, é preciso encontrar possíveis targets e avaliá-los. O investimento inicial é alto.

Cada opção acompanha uma estratégia e investimentos diferentes e a escolha depende do rumo que as pessoas envolvidas querem dar para o projeto.

8 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O trabalho realizado permitiu uma visão abrangente da infra-estrutura e tecnologias disponíveis para a criação de uma companhia aérea e os obstáculos a serem enfrentados.

A infra-estrutura, que corresponde aos aeroportos existentes, nem sempre possui as características de pista necessárias para o atendimento da operação das aeronaves. Além disso, existem casos que as modificações para permitir a correta operação são inviabilizadas, sejam as modificações como a ampliação da pista sejam as modificações relacionadas com a capacidade do avião.

As principais dificuldades encontradas na primeira fase do trabalho estavam relacionadas com a coleta de informações para a análise dos aeroportos e aeronaves. No caso dos aeroportos, a obtenção de características dos que não são operados pela INFRAERO ou pelo DAESP foi inviável e as plantas topográficas na escala 1:10.000 ou 1:50.000 para todos os aeroportos não estão disponíveis nem no IBGE. Já para as aeronaves, a dificuldade estava ligada a não obtenção dos manuais de desempenho, principalmente para o LET 410 e o Casa C-202.

Na segunda fase do trabalho a inferência dos dados de custos e receitas das companhias aéreas foi o principal desafio. Os dados públicos disponíveis na ANAC ao comprados com um trabalho de referência (ver **ANEXO V**) apresentavam uma diferença significativa para cima, ou seja, refletiam um CASK muito maior. Por isso, foi decidido utilizar a referência de custos do Engo. Mozart e aplicar um índice de correção devido a diferença de aeronave em estudo obtido através dos dados da ANAC.

No entanto, o maior obstáculo para a conclusão deste trabalho é o estudo da demanda.

O resultado deste trabalho pode ser resumido em uma companhia aérea (Air Litoral) com capacidade para operar todos os dias da semana, com 18 vôos através 2 aeronaves ATR 42, a uma tarifa média de R\$128,00, cask médio de 0,26, yield médio de 0,86 e um break even de passageiros médio igual a 30%.

Portanto, para os próximos grupos que pretendem aperfeiçoar e aprofundar o trabalho aqui desenvolvido fica a difícil missão de refinar os dados de custos e receitas aplicando-se análises de sensibilidade, bem como elaborar um plano de negócios focado também na comparação dos métodos de entrada no mercado, inclusão do aeroporto de Caraguatatuba nas rotas e se possível tentar desvendar um método para mensurar a demanda.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Manual de Planejamento de Aeroporto: EMB120 Brasília. São José dos Campos. Revisão 2, 1987

BRASIL. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Manual de Planejamento de Aeroporto: EMB135. São José dos Campos. Revisão L, 2008

BRASIL. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Manual de Planejamento de Aeroporto: EMB145. São José dos Campos. Revisão N, 2007

BRASIL. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Manual de Planejamento de Aeroporto: EMB170-. São José dos Campos. 2006

BRASIL. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Manual de Planejamento de Aeroporto: EMB175. São José dos Campos. 2006

BRASIL. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Manual de Planejamento de Aeroporto: EMB190. São José dos Campos. 2006

BRASIL. Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. Manual de Planejamento de Aeroporto: EMB195. São José dos Campos. 2006

FRANÇA. Avions de Transport Regional. Características da Aeronave ATR42. Toulouse. 1990

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION. Anexo 14 da Convenção Internacional de Aviação Civil: Aerodromos, Volume 1. Revisão 4. 2004

MANUAL AUXILIAR DE ROTAS AÉREAS. Rio de Janeiro: Departamento de Controle do Espaço Aéreo do Comando da Aeronáutica. Terceira Edição, 1999. Disponível em: <http://www.aisweb.aer.mil.br/aisweb_files/indices/ROTAER/Rotaer.pdf> Acessado em : 25 mar 2010

IINFRAERO. Brasília. Aeroportos. Disponível em:< www.infraero.gov.br>. Consultas realizadas na semana do dia 17 de março de 2010, na semana do dia 24 de março de 2010 e na semana do dia 31 de março de 2010

DEPARTAMENTO AEROVIÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo. Disponível em:< www.daesp.sp.gov.br>. Consultas realizadas na semana do dia 17 de março de 2010, na semana do dia 24 de março de 2010 e na semana do dia 31 de março de 2010

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. Brasília. Disponível em: www.anac.gov.br/ , Consultas realizadas na semana do dia 17 de março de 2010, na semana do dia 24 de março de 2010 e na semana do dia 31 de março de 2010, na semana de 09 de agosto de 2010 e na semana de 25 de outubro de 2010

GOOGLE. Disponível em: www.google.com.br . Consulta realizada na semana do dia 07 de abril de 2010

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Brasília. Disponível em: < www.anp.gov.br/?id=570 > . Acessado em: 14 abr 2010

BR AVIATION. Brasil. Disponível em: < www.br.com.br/wps/portal/!ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hLf0N_P2_93QwP3YE9nAyNTD5egIEcnQwszl6B8JE55gyADPLoN3AjojUiSbe_v6crUN7A1dXD2Byo3JgCI1s4mhDQ7eeRn5uqX5AbGhoaUa4IAG3T2i0!/dl2/d1/L0IDU0IKSWdrbUE-hIS9JRFJBQUlpQ2dBek15cXchL1ICSkoxTkExTkk1MC01RncvN185TzFPTktHMTBPRzA4MDJMNDZTRzMwMjAwNC9fVGNPZTUwOTAwMDI!/?PC_7_901ONKG10OG0802L46SG302004_WCM_CONTEXT=/wps/wcm/connect/portal+de+conteudo/Segmentos+de+Atuacao/Aviacao/Onde+Abastecer/ > Acessado em: 14 abr 2010

SHELL AVIATION. Brasil. Disponível em: < www.shell.com/home/content/bra/products_services/solutions_for_businesses/aviation/our_products/fuels/ > Acessado em: 14 abr 2010

ITOUCH MAP em: <http://itouchmap.com/> > Consulta realizada na semana do dia 07 de abril de 2010)

MAPEIA em: <http://www.mapeia.com.br/> > Consulta realizada na semana do dia 07 de abril de 2010 e na semana do dia 14 de abril de 2010

TRIP em: www.voetrip.com.br > Consulta realizada na semana de 07 de setembro de 2010

TEAM em: www.voeteam.com.br > Consulta realizada na semana de 07 de setembro de 2010

NHT em: www.voenht.com.br > Consulta realizada na semana de 07 de setembro de 2010

Passaredo em: www.voepassaredo.com.br > Consulta realizada na semana de 07 de setembro de 2010

Pantanal em: WWW.voepantanal.com.br > Consulta realizada na semana de 07 de setembro de 2010

World airport codes em: WWW.world-airport-codes.com > Consulta realizada na semana de 07 de setembro de 2010

ANEXO I

CARACTERÍSTICAS DOS AEROPORTOS

Nesta tabela estão apresentadas informações dos aeroportos necessárias para definição dos ACNs de cada aeronave. Além disso, mostra o PCN para comparação e análise de quais podem operar em qual aeroporto.

Cidades	Aeroportos	Codigo	PCN	tipo de piso	resistência do subleito	pressão máxima dos pneus	método de avaliação
			resistência do piso				
Itanhaem		ITA	10	flexível	baixa	baixa (até 1,00 Mpa)	prática
São Paulo	Garulhos	GRU	85	flexível	média	alta (sem limite)	técnica
			85	flexível	média	alta (sem limite)	técnica
São Paulo	Congonhas	CGH	50	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
			38	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	prática
São Paulo	Campo de Marte	MRT	16	flexível	baixa	baixa (até 1,00 Mpa)	prática
Campinas		CPQ	56	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Santos	Base Aérea	SSZ	32	flexível	baixa	média (até 1,50 Mpa)	prática
Ubatuba		UBT	8	flexível	baixa	baixa (até 1,00 Mpa)	prática
Paraty		PTY	8	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Angra dos Reis		ANG	14	flexível	média	baixa (até 1,00 Mpa)	técnica
Jacarepagua		JAC	10	flexível	baixa	baixa (até 1,00 Mpa)	prática
Rio de Janeiro	Santos Dumont	SDU	65	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
			39	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Rio de Janeiro	Galeão	GIG	78	rígido	alta	alta (sem limite)	técnica
			73	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Macaé		MEA	8	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Campos	Jardim	CAW	29	flexível	alta	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Navegantes	Ministro Victor Konder	NVT	33	flexível	baixa	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Vitória	Eurico de Aguiar Salles	VIX	45	flexível	média	média (até 1,50 Mpa)	técnica
Guarapari	Guarapari	GUZ	13	flexível	baixa	média (até 1,50 Mpa)	técnica

ANEXO II

CARACTERÍSTICAS DAS AERONAVES

Neste anexo serão apresentadas as tabelas e gráficos que permitiram a definição dos ACNs de cada aeronave, de acordo com cada aeroporto.

- ATR42 - 320

Modelo		Pressão nos Pneus		Peso	Pavimento Rígido			
		bar	psi	kg	Alto	Médio	baixo	Muito Baixo
ATR42 - 320	OEW	7,5	109	10.285,00	5	5	6	6
	MRW	7,5	109	16.720,00	9	10	10	11

Modelo		Pressão nos Pneus		Peso	Pavimento Flexível			
		bar	psi	kg	Alto	Médio	baixo	Muito Baixo
ATR42 - 320	OEW	7,5	109	10.285,00	4	5	5	6
	MRW	7,5	109	16.720,00	8	9	10	11

- ATR72 - 202

Modelo		Pressão nos Pneus		Peso	Pavimento Rígido			
		bar	psi	kg	Alto	Médio	baixo	Muito Baixo
ATR72 - 202	OEW	7,9	114	12.400,00	5	7	7	8
	MRW	7,9	114	21.530,00	13	13	14	15

Modelo		Pressão nos Pneus		Peso	Pavimento Flexível			
		bar	psi	kg	Alto	Médio	baixo	Muito Baixo
ATR72 - 202	OEW	7,9	114	12.400,00	5	6	7	8
	MRW	7,9	114	21.530,00	11	12	14	15

- ATR72 - 212

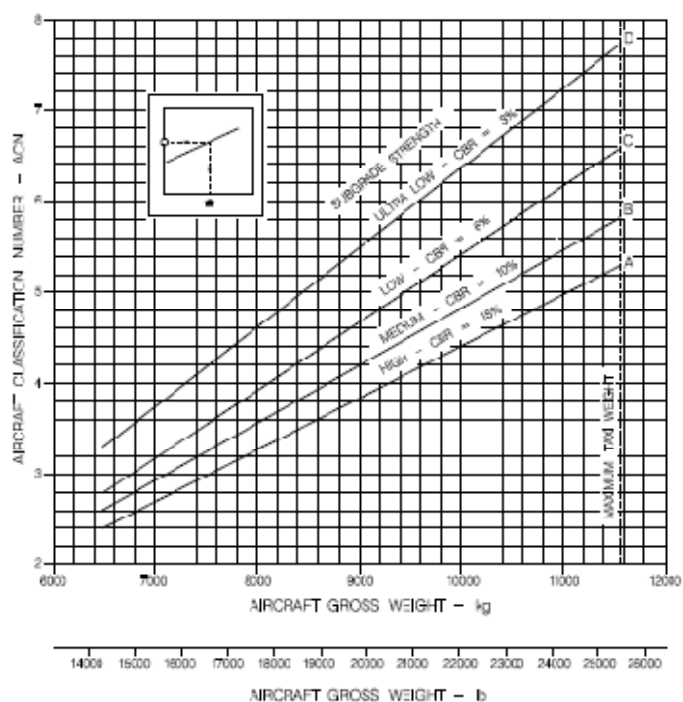
Modelo		Pressão nos Pneus		Peso	Pavimento Rígido			
		bar	psi	kg	Alto	Médio	baixo	Muito Baixo
ATR72 - 212	OEW	8,4	121,3	12.850,00	7	7	8	8
	MRW	8,4	121,3	22.670,00	14	15	15	16

Modelo		Pressão nos Pneus		Peso	Pavimento Flexível			
		bar	psi	kg	Alto	Médio	baixo	Muito Baixo
ATR72 - 212	OEW	8,4	121,3	12.850,00	6	6	7	8
	MRW	8,4	121,3	22.670,00	12	13	14	16

- EMB120

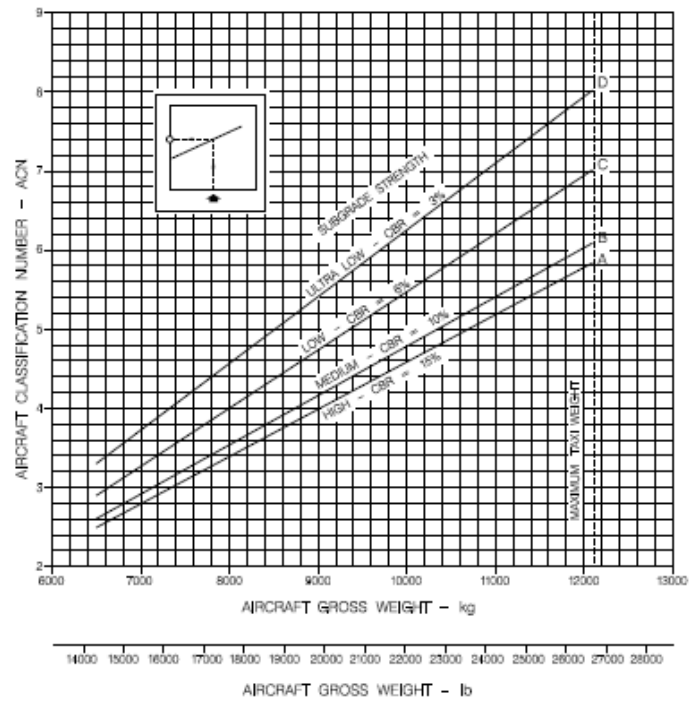
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-120RT

NOTE: TIRE PRESSURE 122,5 psi (LOADED)



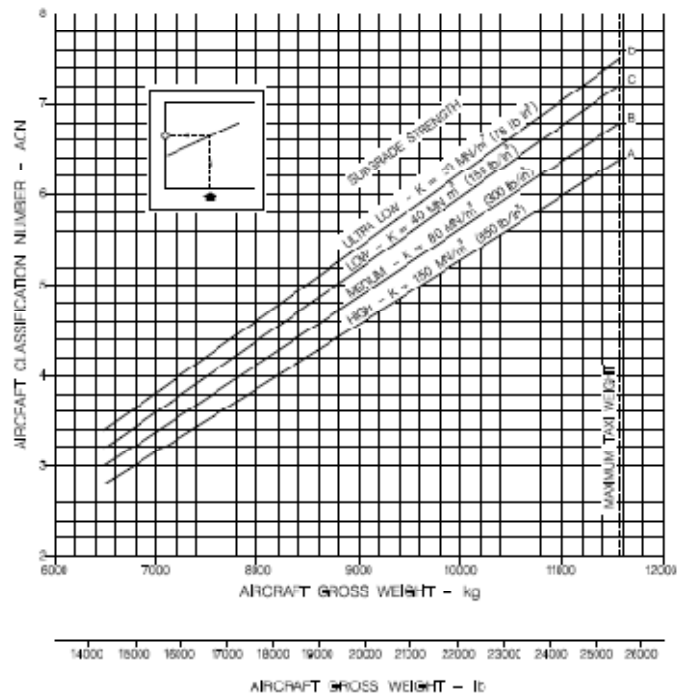
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-120ER

NOTE: TIRE PRESSURE 134 psi (LOADED)



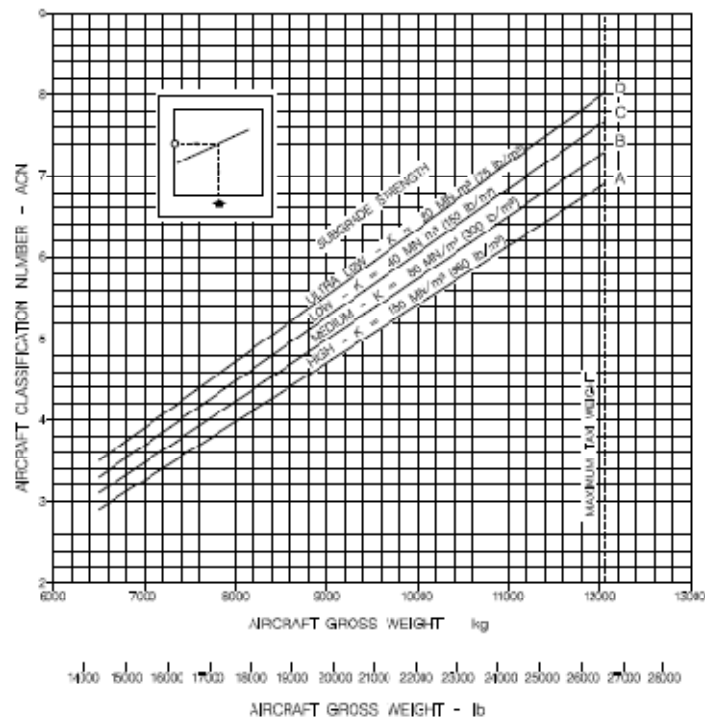
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-120RT

NOTE: TIRE PRESSURE 125.6 psi (LOADED)



RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-120ER

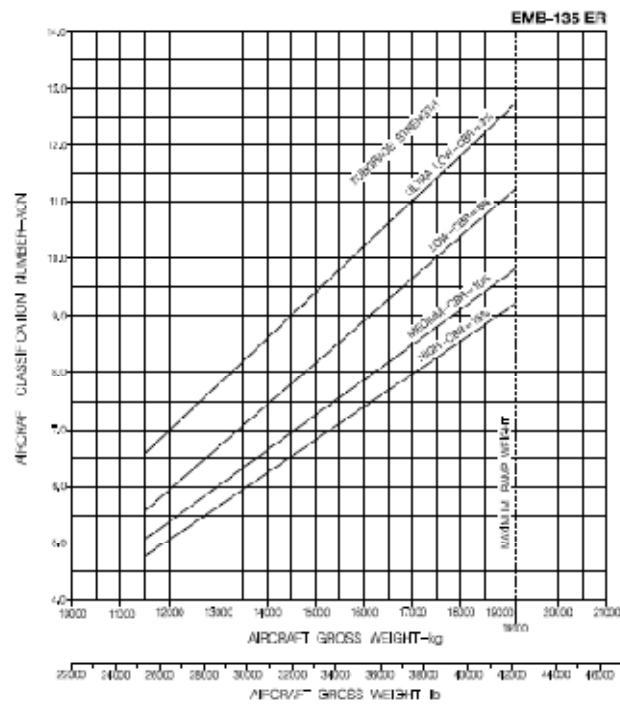
NOTE: THE PRESSURE 104 psi (LOADED)



- EMB135

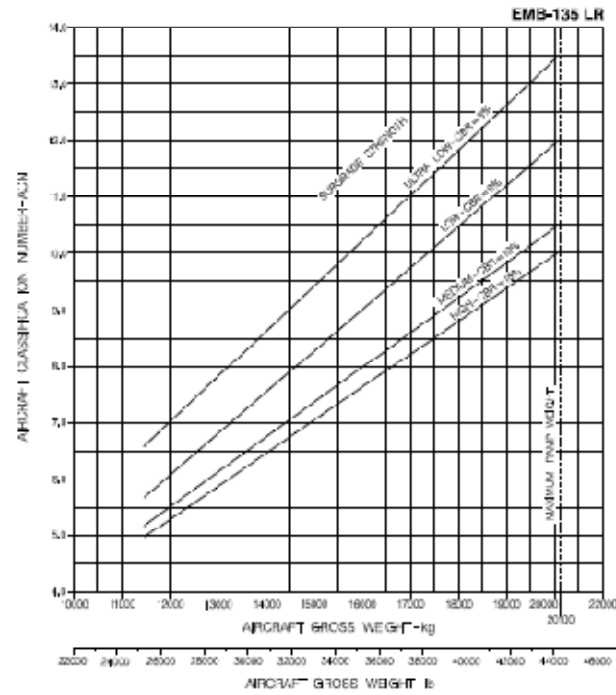
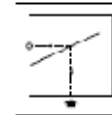
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE STRENGTH

- 80 x 8.5-14 SPR TIRES
- THE PRESSURE 342 g/cm² (24 psi) (LOADED)
- 1/2 WEIGHT OF MAX GROSS WEIGHT



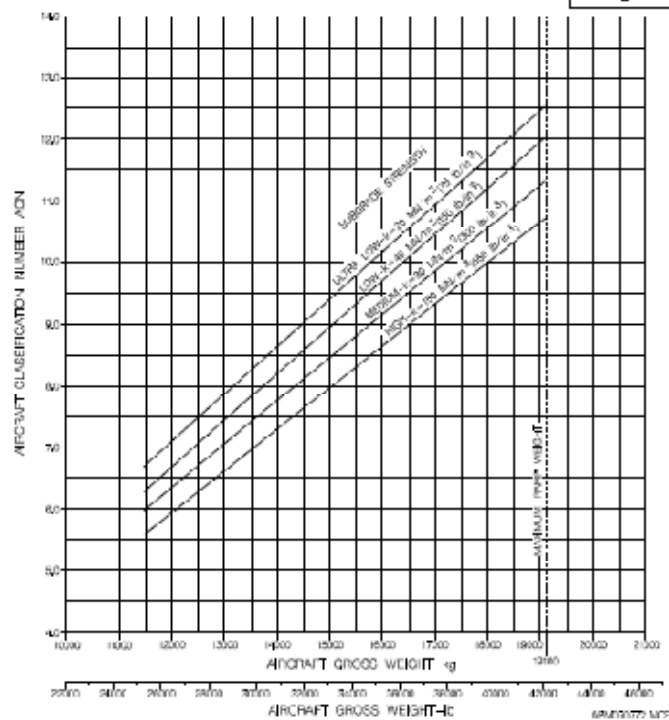
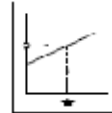
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE STRENGTH

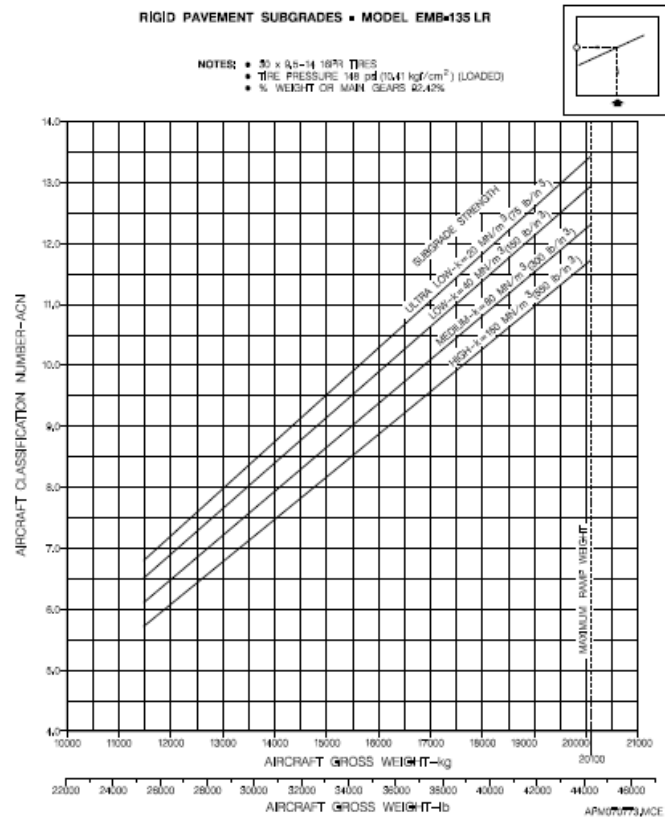
- NOTES: • 30 x 45-14 SPR TRES
• TIRE PRESSURE 10.4 kg/cm² (240 PSI) (1.04 MPa)
• % WEIGH IT OR HAN GEARS 62.42%



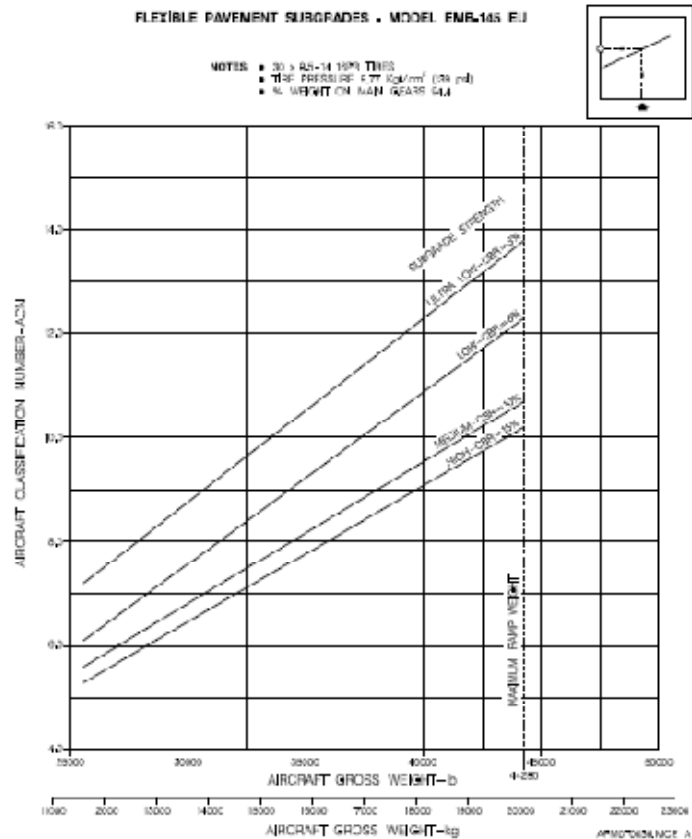
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-135 ER

- NOTES: • 30 x 45-14 SPR TRES
• TIRE PRESSURE 10.4 kg/cm² (240 PSI) (1.04 MPa)
• % WEIGH IT OR HAN GEARS 62.42%



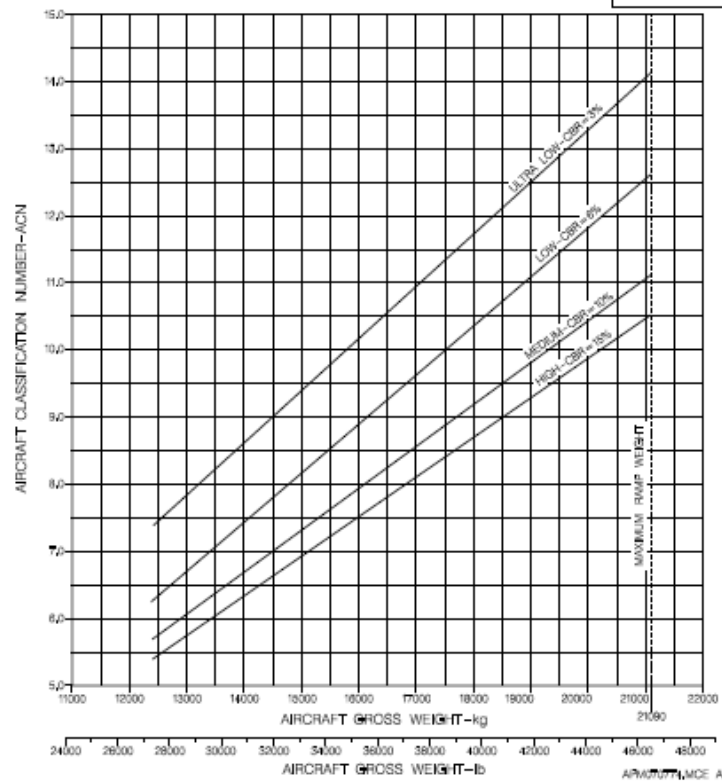
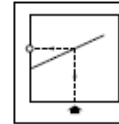


- EMB145



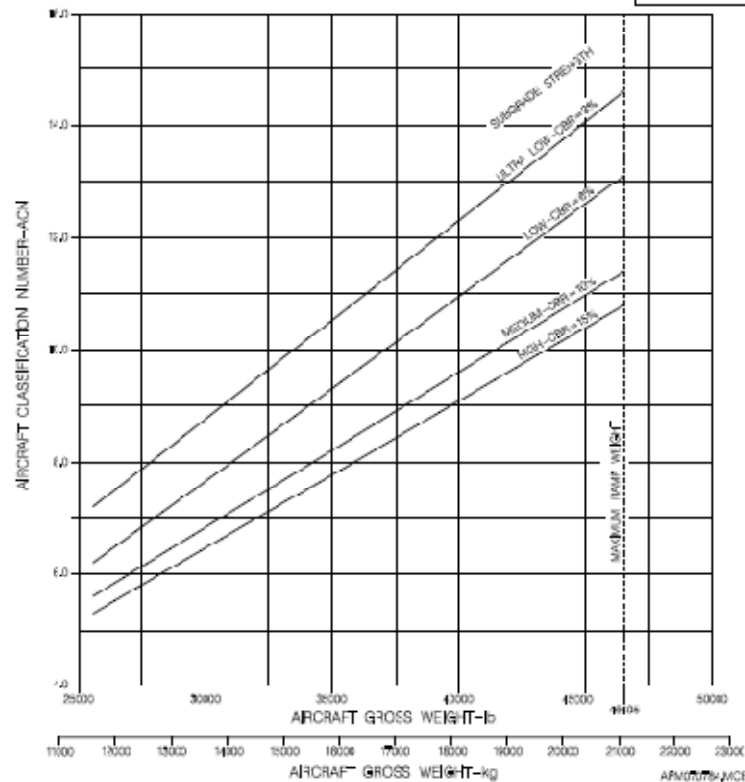
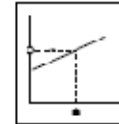
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADES • MODEL EMB-145 MP

- NOTES:
- 30 x 9.5-14 16PR TIRES
 - TIRE PRESSURE 10,35 kg/cm² (147psi) (LOADED)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 93.8%



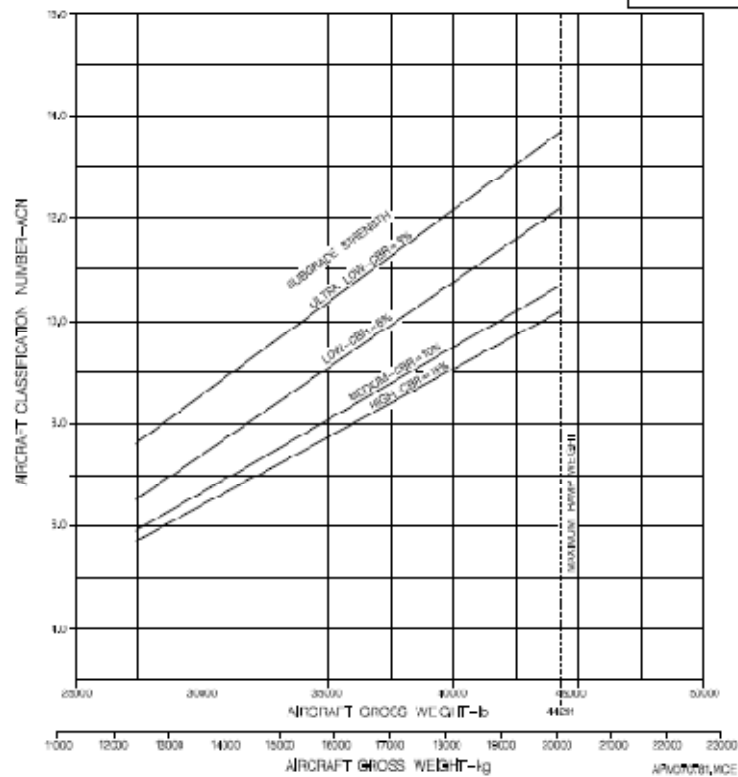
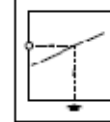
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADES • MODEL EMB-145 EP

- NOTES:
- 30 x 7.5-14 16PR TIRES
 - TIRE PRESSURE 8,284 kg/cm² (147 psi)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 91.4%



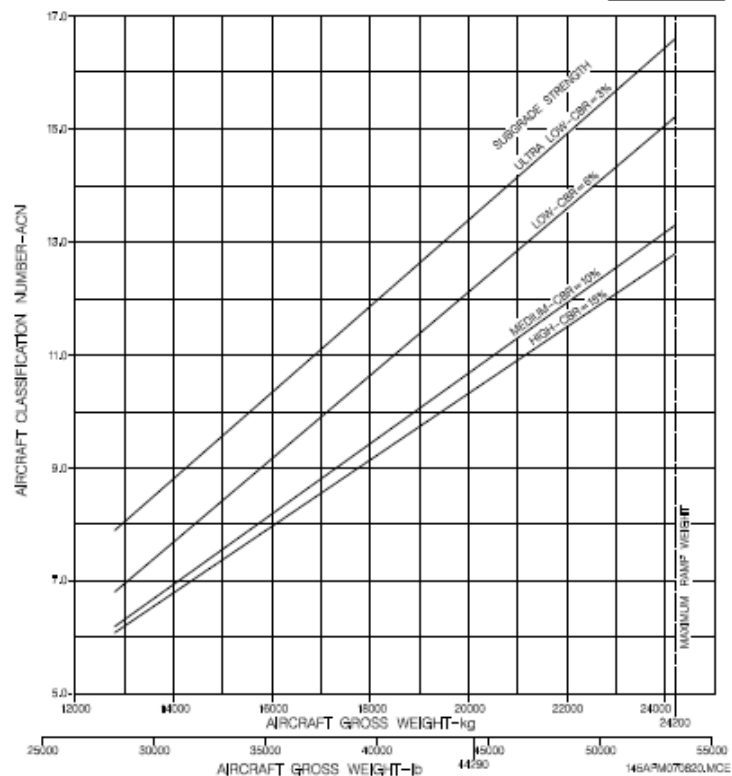
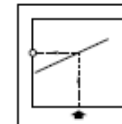
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADES - MODE. EMB-145 MK

- NOTES:
- 30 x 9.5 x 1.5 IN. TIRES
 - TIRE PRESSURE 10.34 kg/cm² (220 psi) (LOADED)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 99.2%



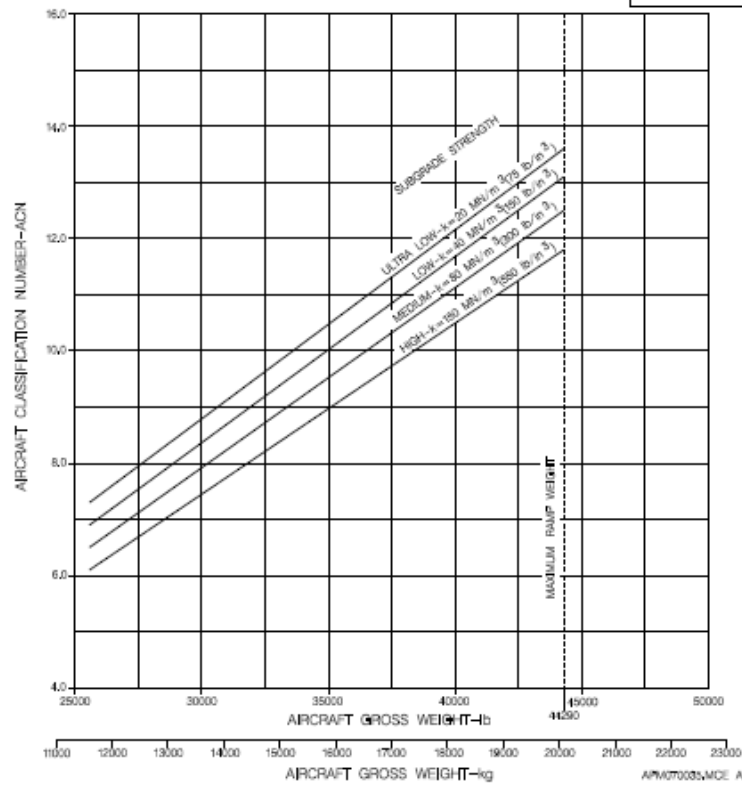
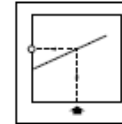
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE STRENGTH EMB-145 XR

- NOTES:
- 40 x 9.5 x 1.5 IN. TIRES
 - TIRE PRESSURE 12.30 kg/cm² (270 psi)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 93.17



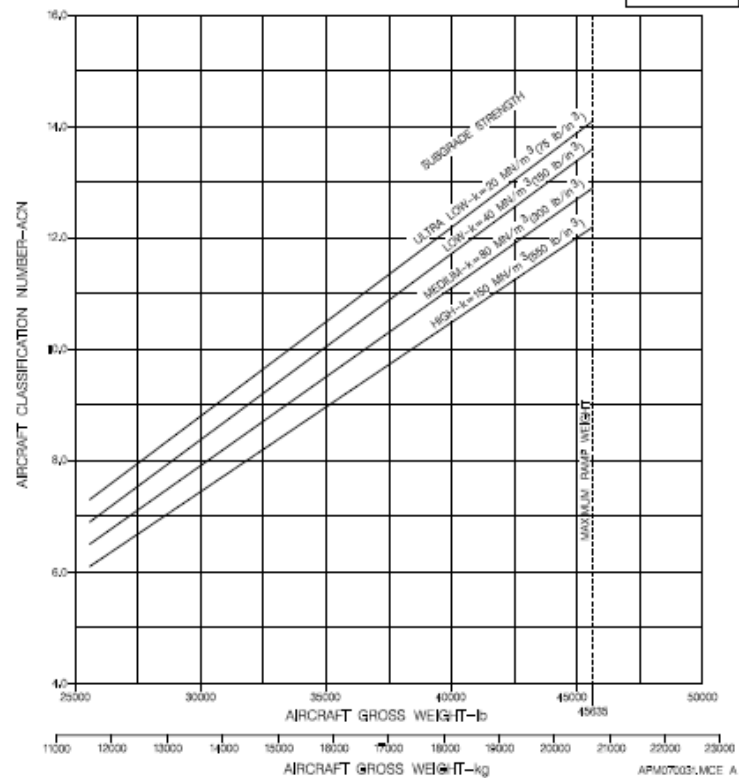
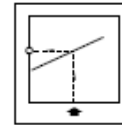
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-145 EU

- NOTES:
- 30 x 9.5-14 18PR TIRES
 - TIRE PRESSURE 5.77kg/cm² (139 psi)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 94.4



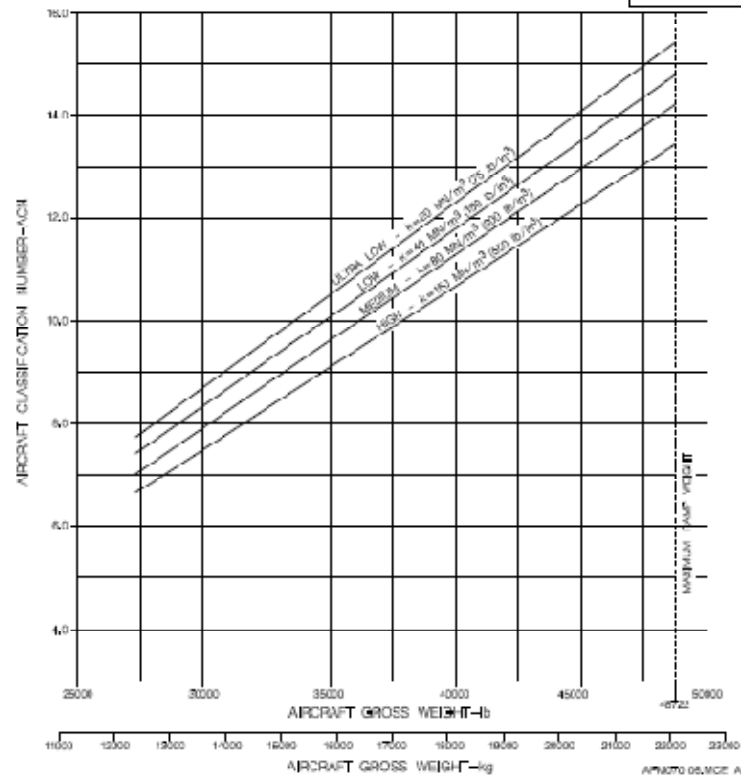
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-145 ER

- NOTES:
- 30 x 9.5-14 18PR TIRES
 - TIRE PRESSURE 5.77kg/cm² (139 psi)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 94.4



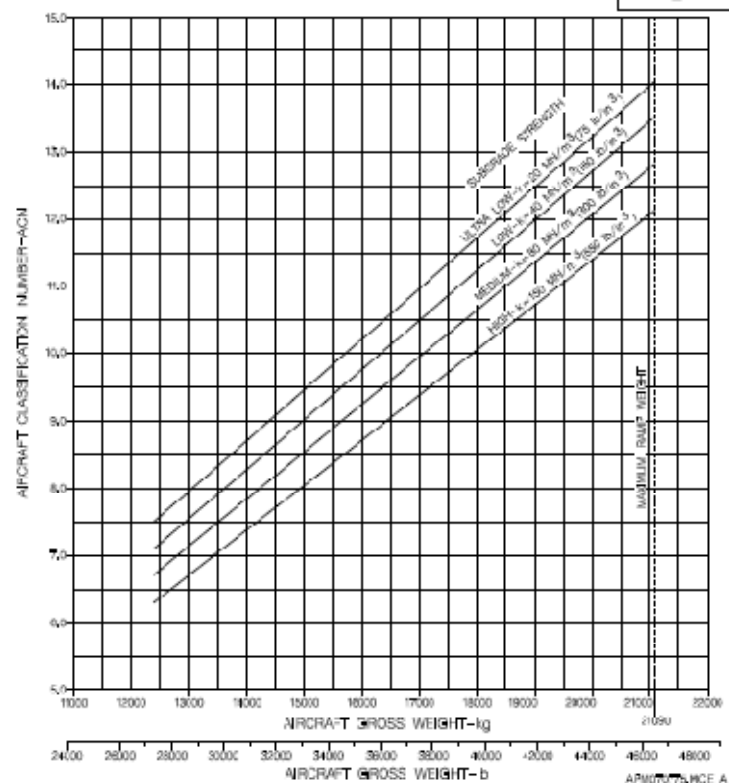
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-145 LR

- NOTES:
- 30 x 35-14 18 TRES
 - TIRE PRESSURE: 10.5 kgf/cm² (140 psi)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 35.8%



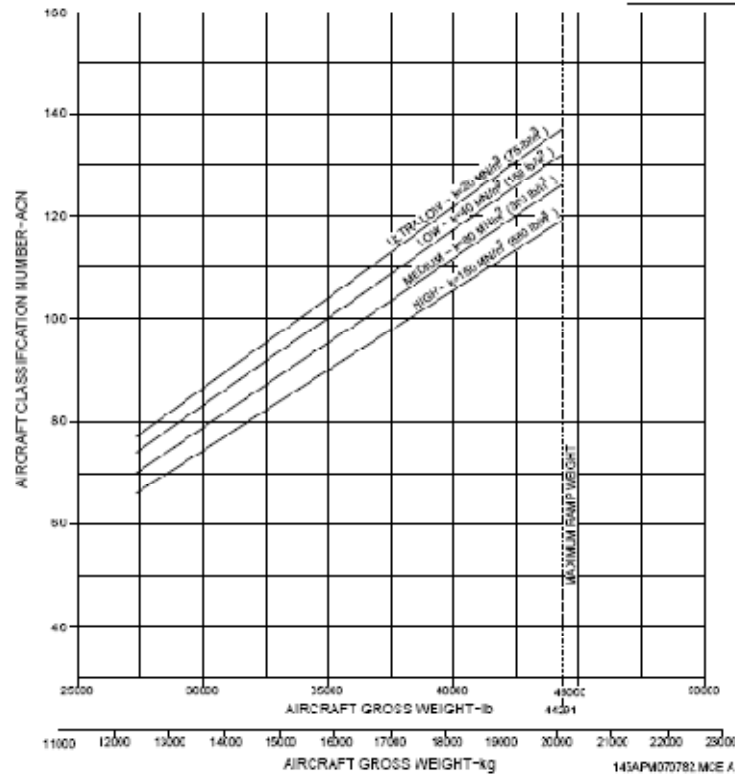
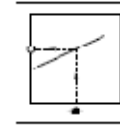
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-145 MP

- NOTES:
- 30 x 35-14 18 TRES
 - TIRE PRESSURE: 10.5 kgf/cm² (147 psi) (LOADED)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 33.8%



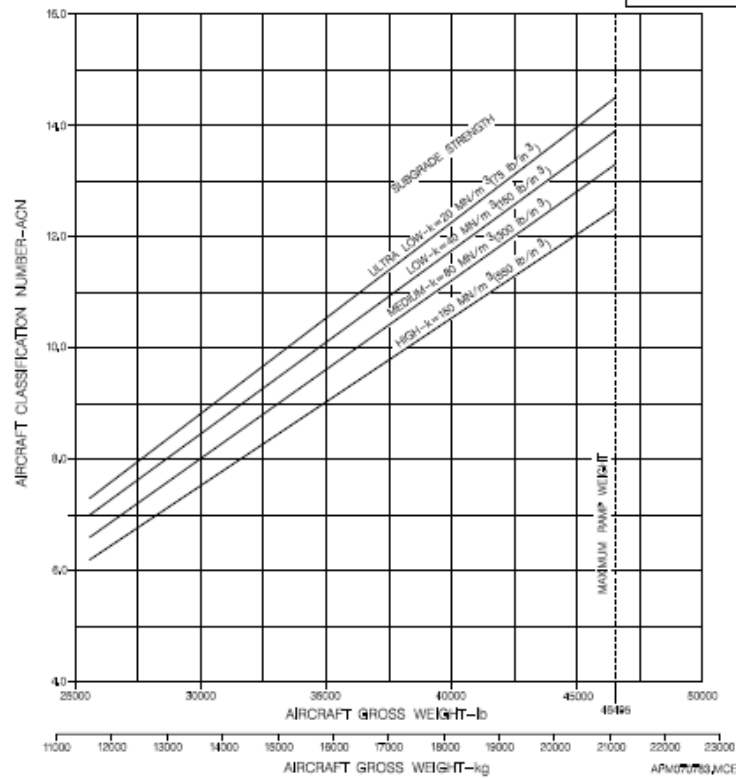
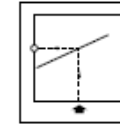
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-145 MK

- NOTES: • 30 x 9.5-14-16PR TIRES
• TIRE PRESSURE 13.34kg/cm² (150psi) (LOADED)
• % WEIGHT ON MAIN GEARS 98.8%



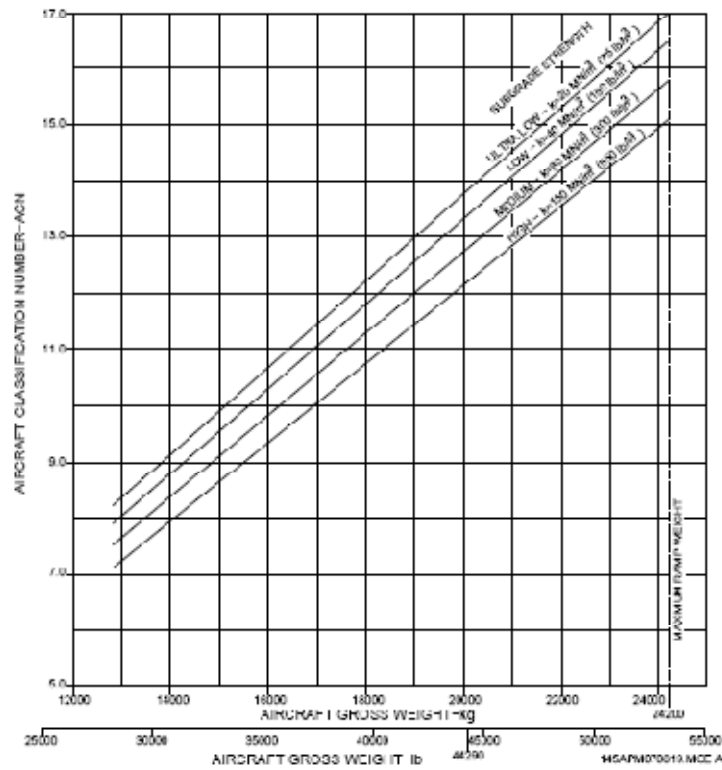
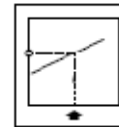
RIGID PAVEMENT SUBGRADES - MODEL EMB-145 EP

- NOTES: • 30 x 9.5-14-16PR TIRES
• TIRE PRESSURE 12.8kg/cm² (140 psi)
• % WEIGHT ON MAIN GEARS 94.4%



FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE STRENGTH MODEL EMB-145 XR

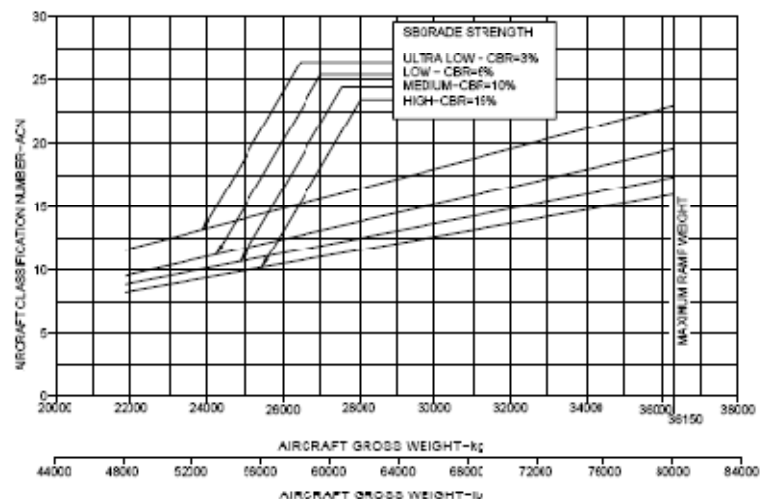
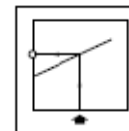
- NOTES:
- H30V 9.1-16.14PS TIRE
 - TIRE PRESSURE 12.33 kg/cm² (175 psi)
 - % WEIGHT ON MAIN GEARS 91.27



-EMB170

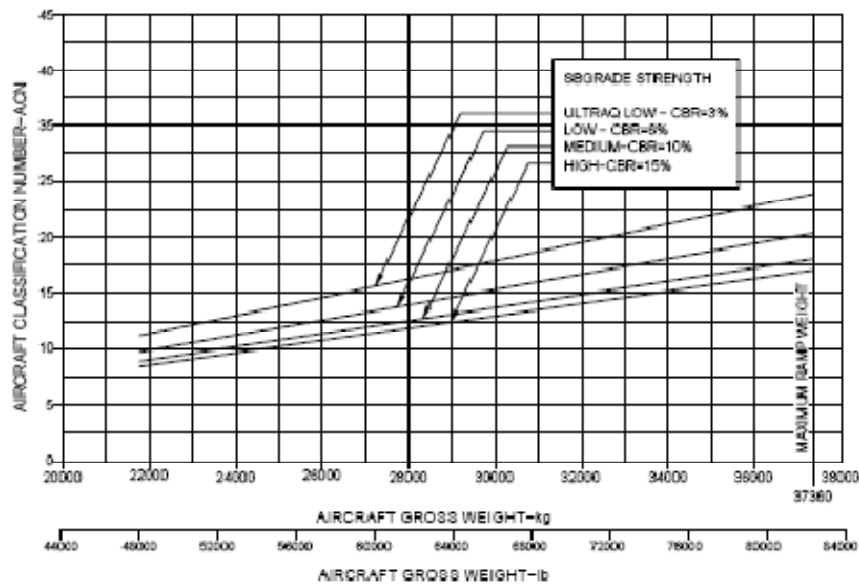
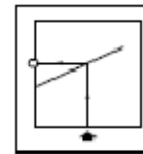
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE

- NOTES:
- H30 x 13-15 TIRE SIZE
 - TIRE PRESSURE 8.86 kg/cm² (126 psi) (UNLOADED)



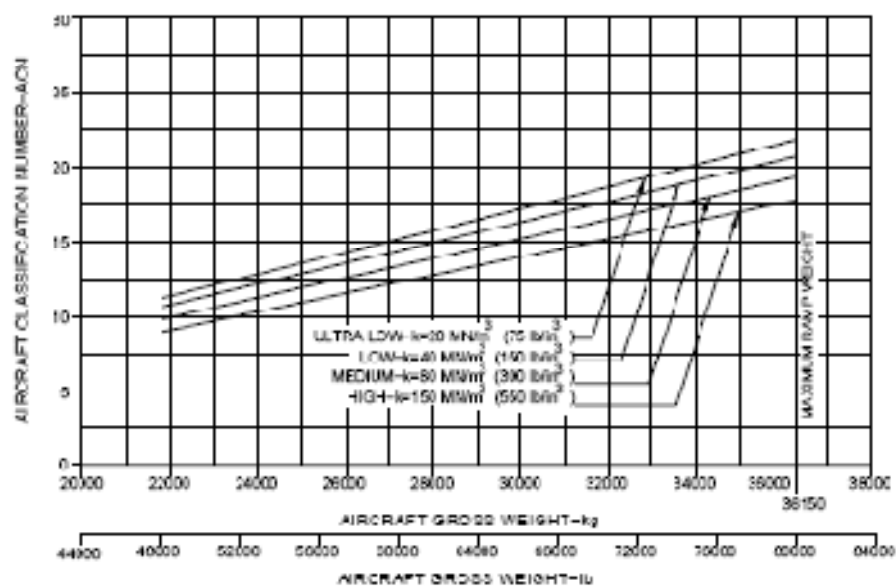
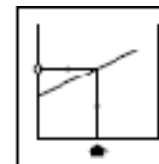
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE

NOTES: • H38 x 13-18 TIRE SIZE
• TIRE PRESSURE 9.14 kgf/cm² (130 psi) (UNLOADED)



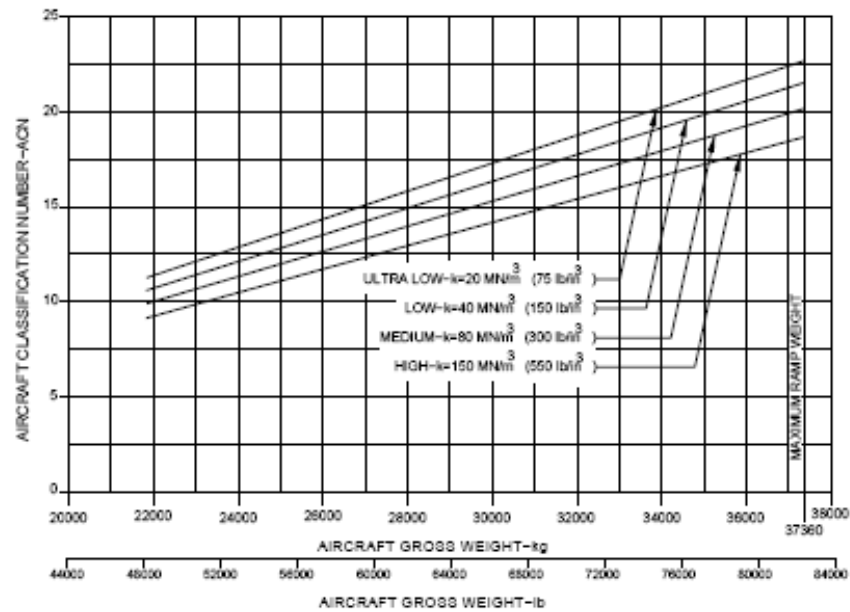
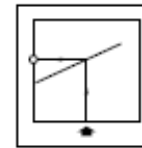
RIGID PAVEMENT SUBGRADES

NOTES: • H38 x 13-18 TIRE SIZE
• TIRE PRESSURE 8.85 kgf/cm² (128 psi) (UNLOADED)



RIGID PAVEMENT SUBGRADES

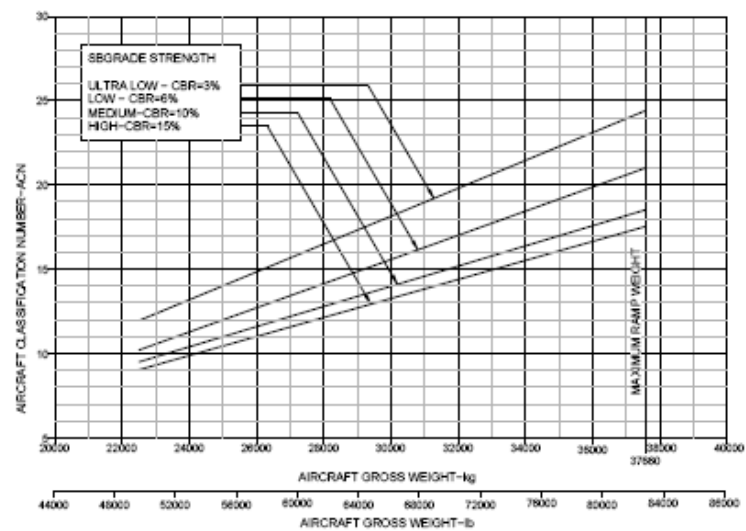
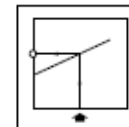
NOTES: • H38 x 13-18 TIRE SIZE
• TIRE PRESSURE 0.14 kg/cm² (130 psi) (UNLOADED)



- EMB175

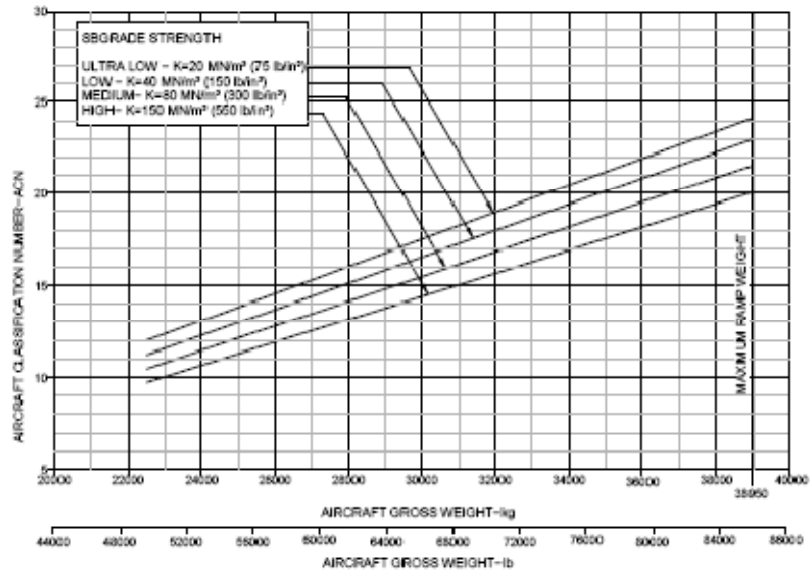
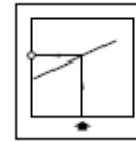
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE

NOTES: • TIRE SIZE: H38 x 13-18 18PR
• TIRE PRESSURE: 0.56 kg/cm² (136 psi) (UNLOADED)



RIGID PAVEMENT SUBGRADE

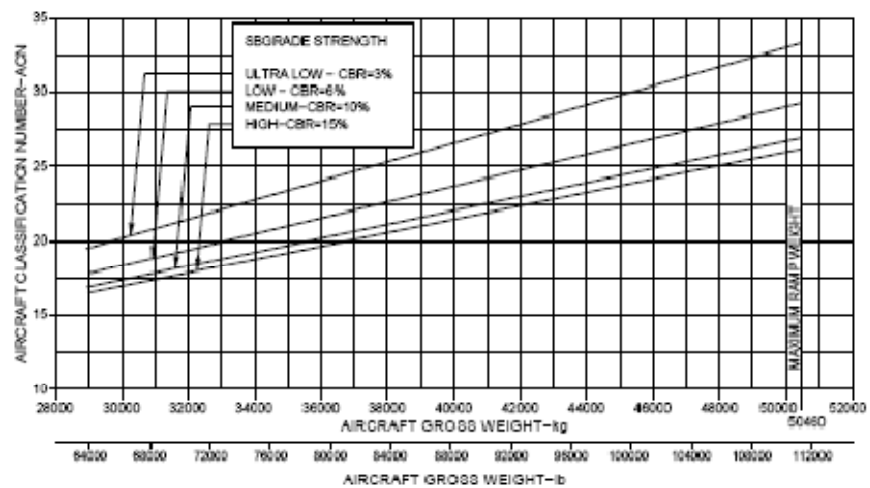
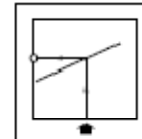
NOTES: • TIRE SIZE: H38 x 13-18 18PR
• TIRE PRESSURE: 9.58 kgf/cm² (136 psi) (UNLOADED)



-EMB190

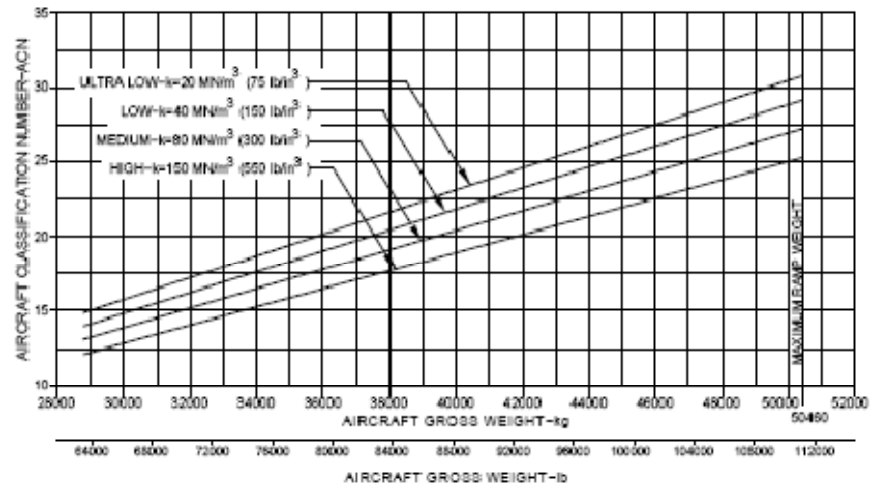
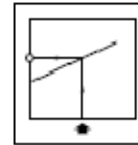
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE

NOTES: • TIRE SIZE: H41 x 16-20 22 PR
• TIRE PRESSURE: 10.34 kgf/cm² (147 psi) (UNLOADED)



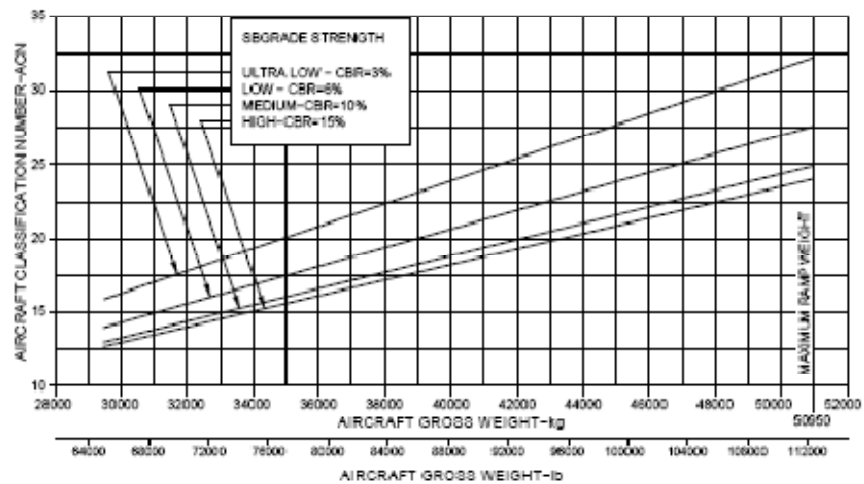
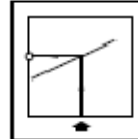
RIGID PAVEMENT SUBGRADE

NOTES: • TIRE SIZE: H41 x 16-20 22 PR₂
• TIRE PRESSURE: 10.34 kgf/cm² (147 psi) (UNLOADED)



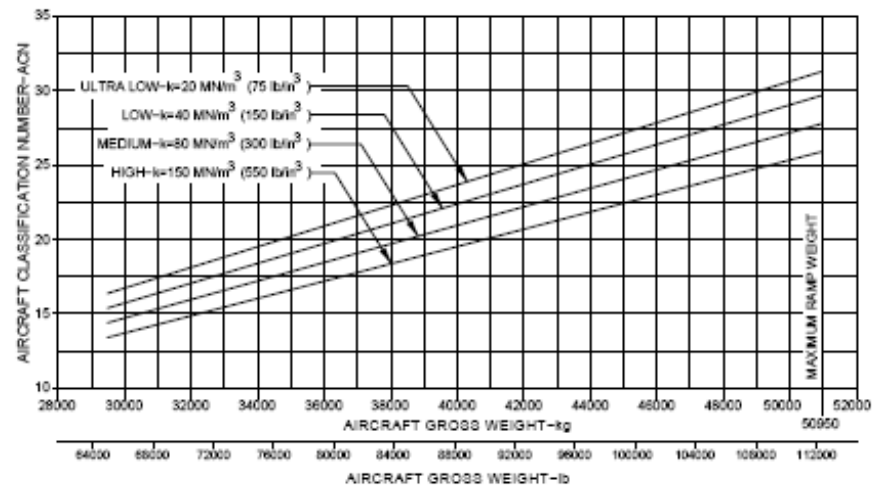
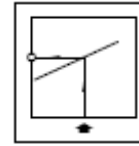
FLEXIBLE PAVEMENT SUBGRADE

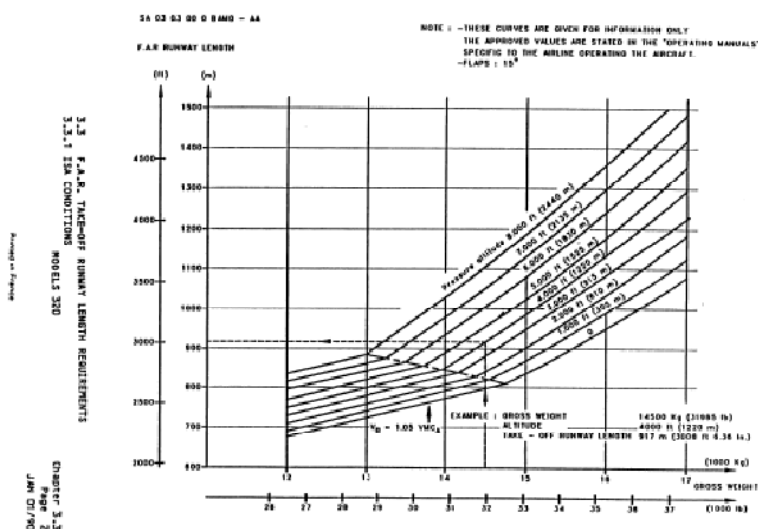
NOTES: • TIRE SIZE: H41 x 16-20 22 PR₂
• TIRE PRESSURE: 10.62 kgf/cm² (154 psi) (UNLOADED)



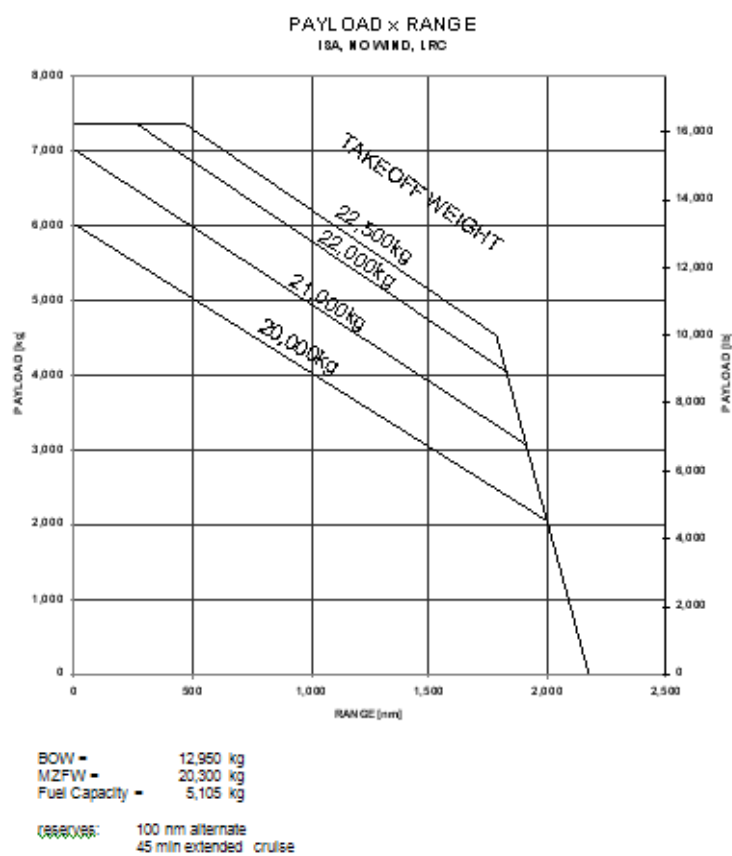
RIGID PAVEMENT SUBGRADE

- NOTES: • TIRE SIZE: H41 x 16-20 22 PR
• TIRE PRESSURE: 10.62 kgf/cm² (154 psi) (UNLOADED)

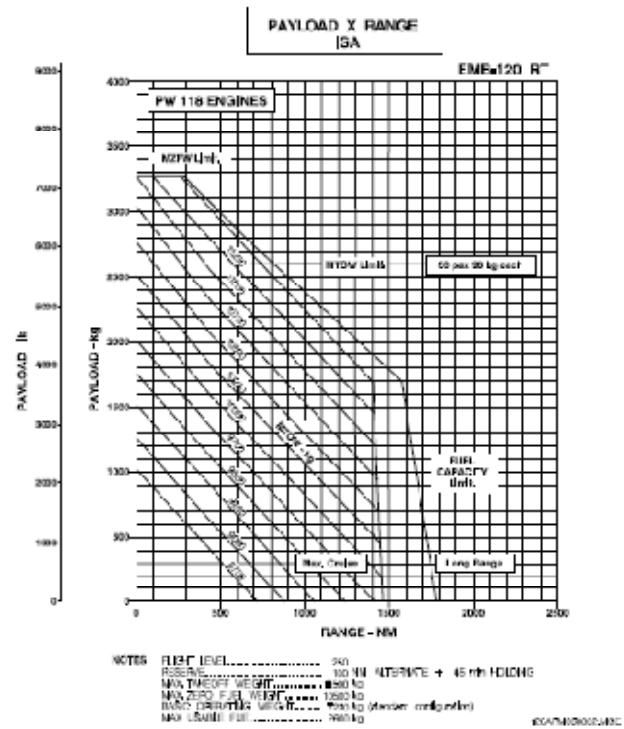
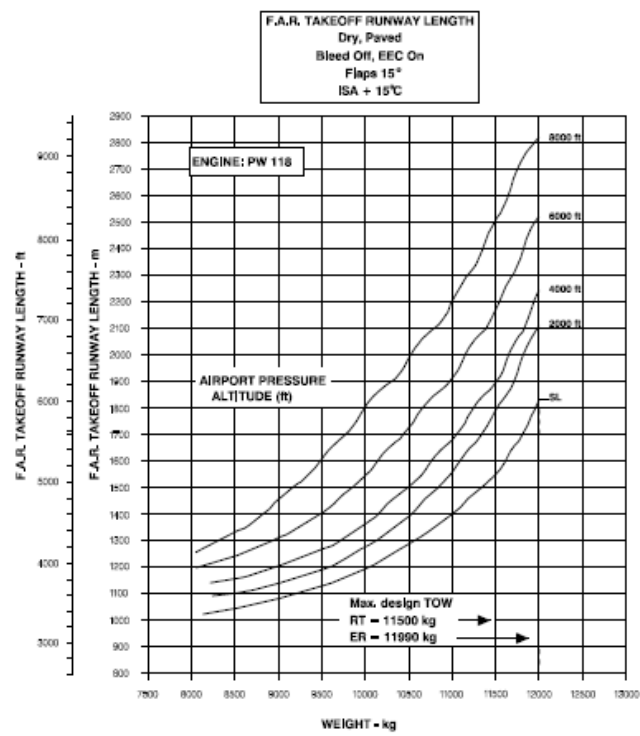




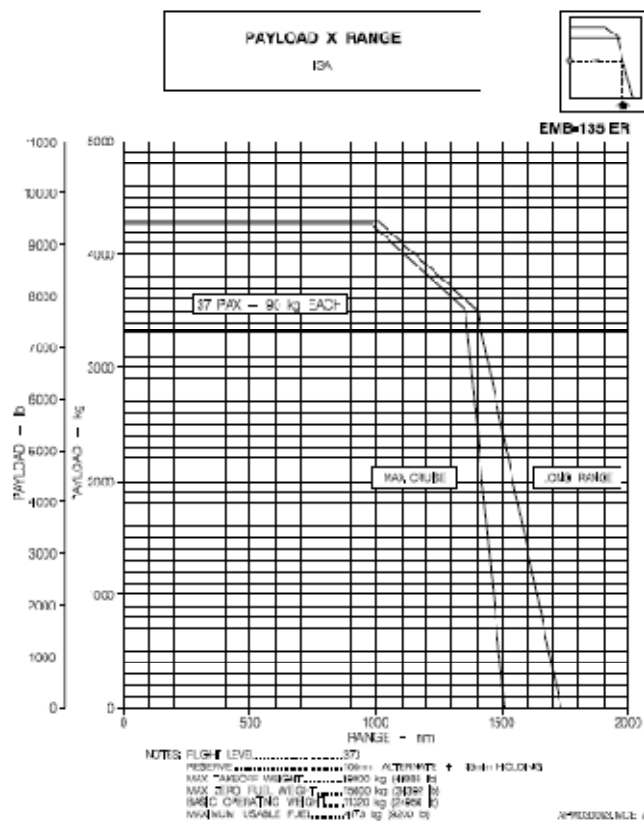
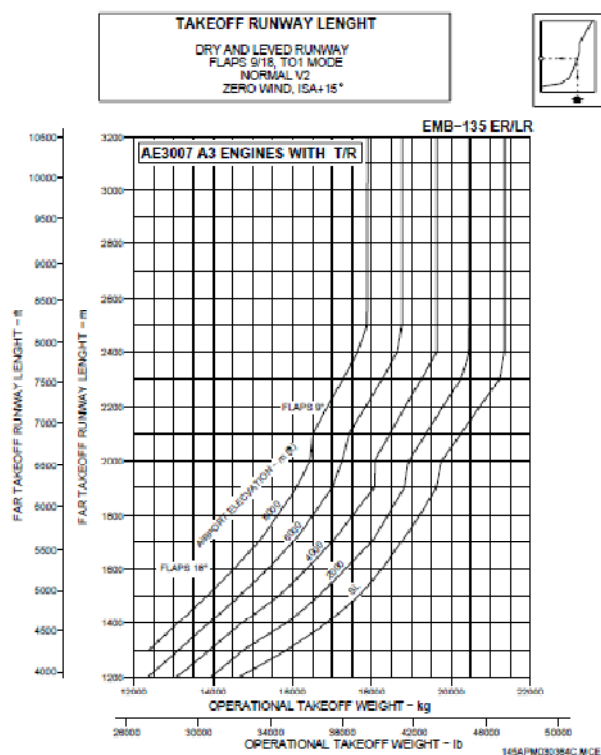
ATR 72 – 500

Carga Paga *versus* Alcance

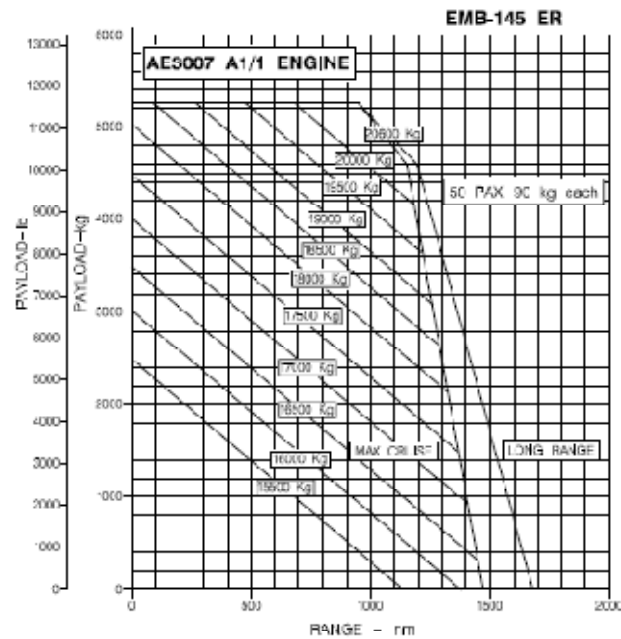
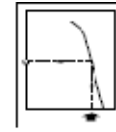
EMB 120

Carga Paga *versus* AlcancePeso de Decolagem *versus* Comprimento de Pista

EMB 135

Carga Paga *versus* AlcancePeso de Decolagem *versus* Comprimento de Pista

EMB 145

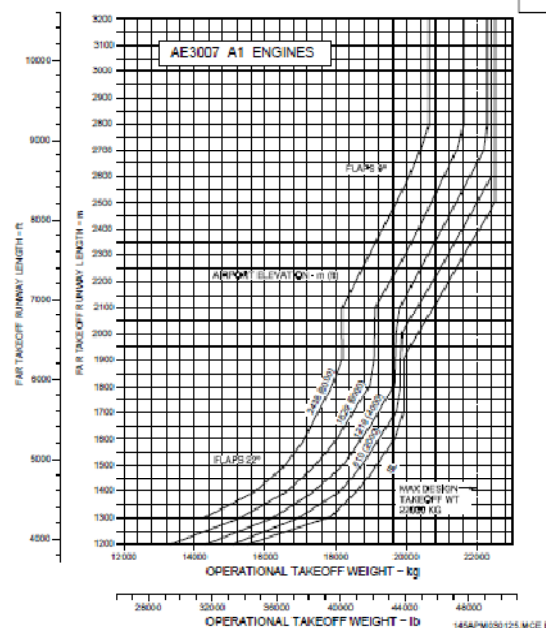
Carga Paga *versus* Alcance

NOTES: FUEL LEVEL.....279
 FUEL IN.....10000 LITERS + 4000 LITERS
 MAX TAKEOFF WEIGHT.....20600 kg
 MAX ZERO FUEL WEIGHT.....17100 kg
 BASIC OPERATING WEIGHT.....14813 kg
 MAX USABLE FUEL.....1173 kg

APM30113.MCE B

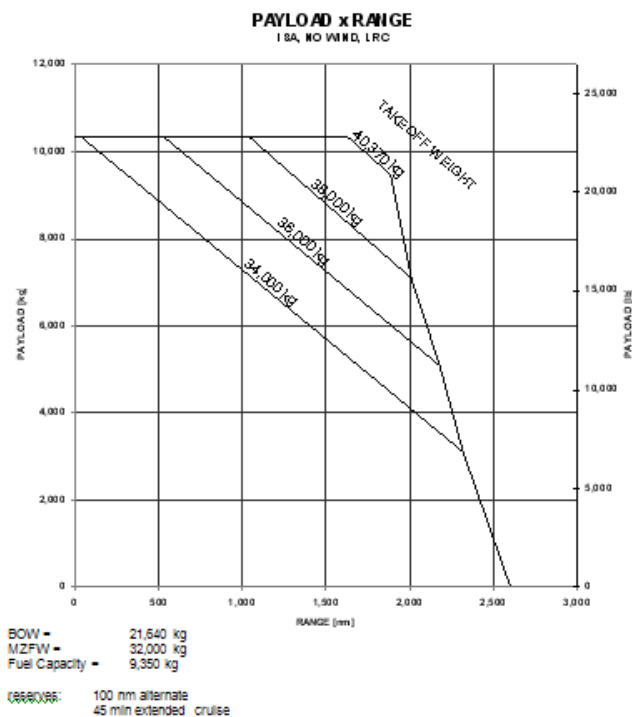
Peso de Decolagem *versus* Comprimento de Pista

TAKEOFF RUNWAY LENGTH REQUIREMENTS
 FLAPS 30/20-1 MODE, NO ENGINE BLEED FOR
 AIR CONDITIONING
 DRY AND LEVELED RUNWAY, ZERO WIND
 ISA+15°C

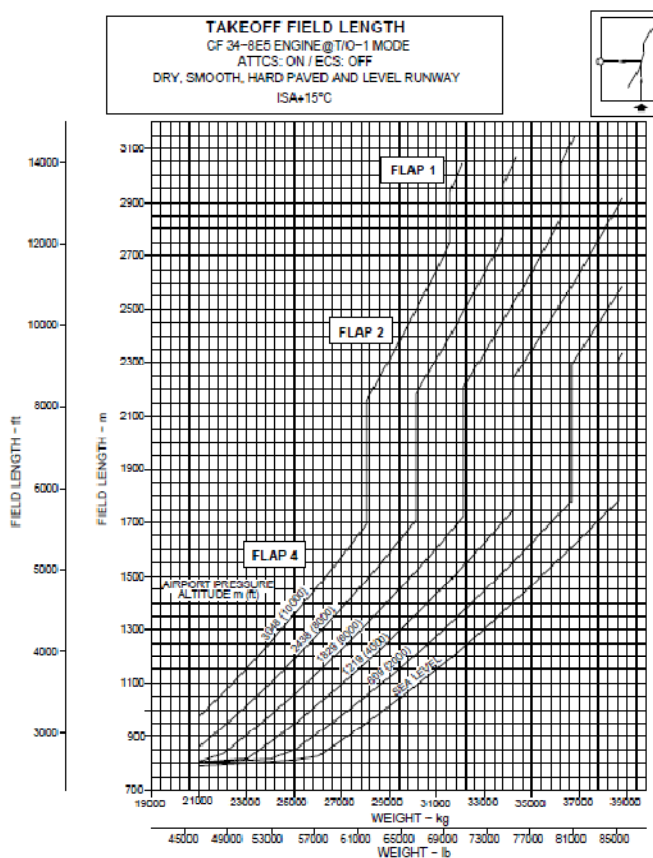


EMB 175

Carga Paga *versus* Alcance

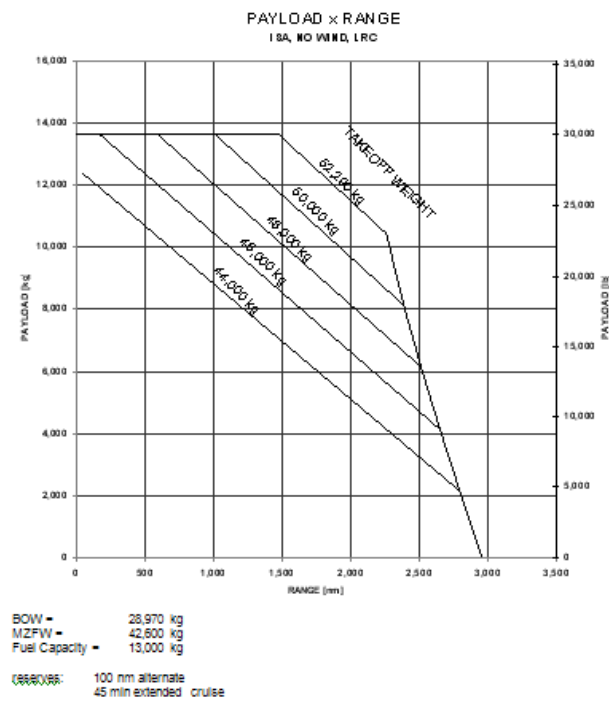


Peso de Decolagem *versus* Comprimento de Pista

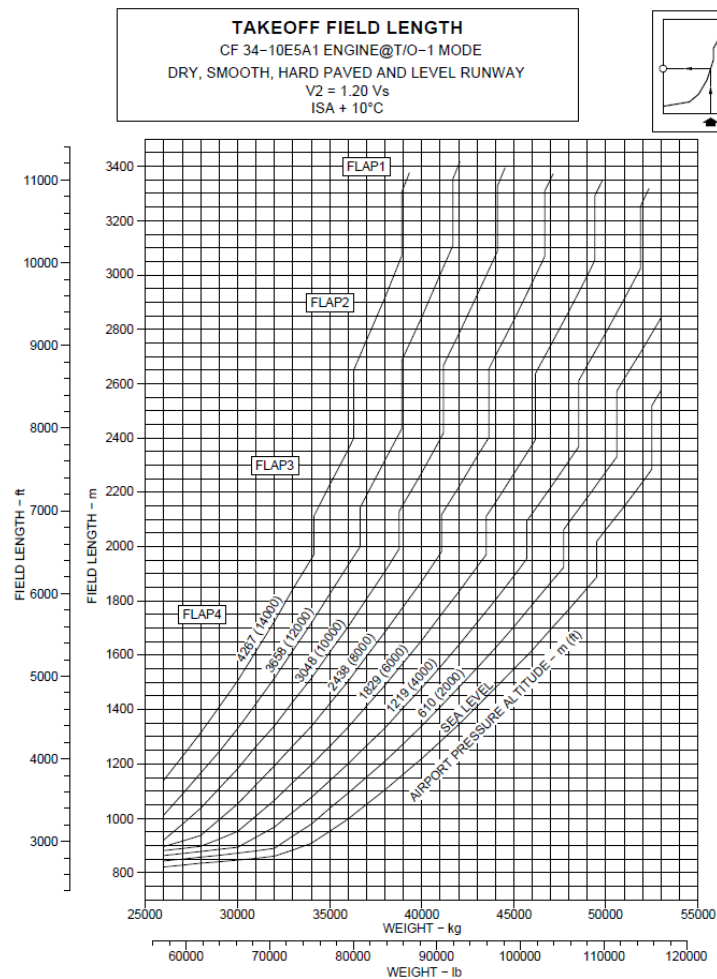


EMB 195

Carga Paga *versus* Alcance



Peso de Decolagem *versus* Comprimento de Pista



ANEXO IV

Relatório de visita a AZUL

Visita realizada no dia 30 de setembro de 2010 com Daniel Tkacz, gerente de planejamento, e Milton Feitosa, engenheiro de operação de vôos. O objetivo da reunião foi entender melhor a estrutura de custos de uma companhia aérea, buscar informações sobre as aeronaves em estudo, entender o que falta no mercado e como funcionam as instituições reguladoras.

Custos relativos a aeronave	25%
Tripulação + outros custos variáveis	15%
Combustível	35%
Outros custos	25%

Tabela 31: Referência Quebra de Custos AZUL

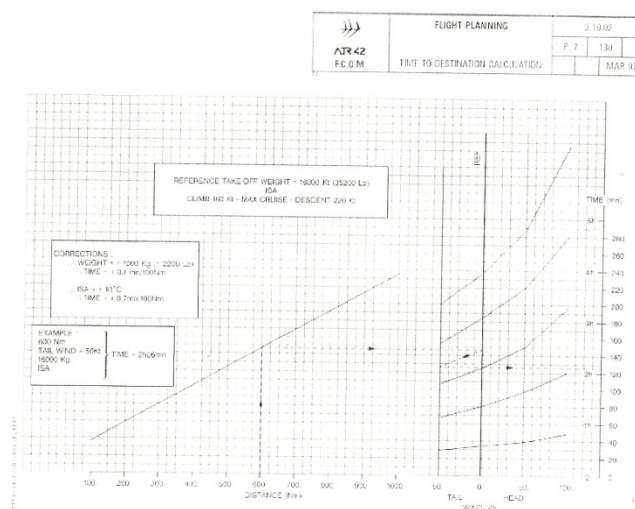


Gráfico 12: Desempenho ATR 42 - Tempo

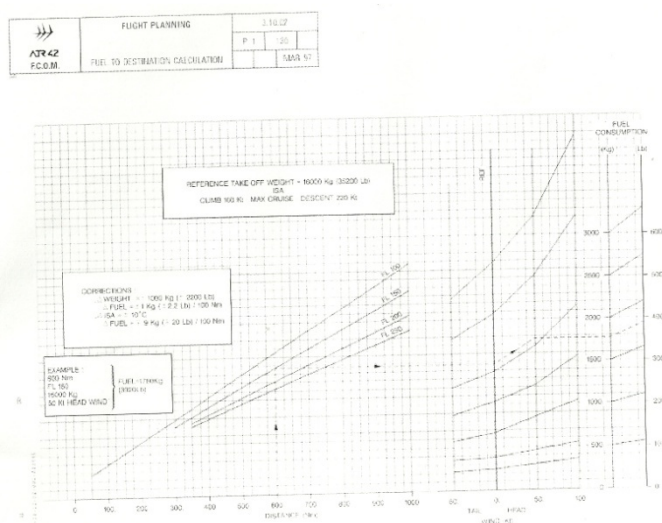


Gráfico 13: Curva de desempenho ATR 42 - Combustível

ANEXO V

Trabalho de referência de custos

O engenheiro Mozart Alemão forneceu informações de referência para o cálculo do CASK.

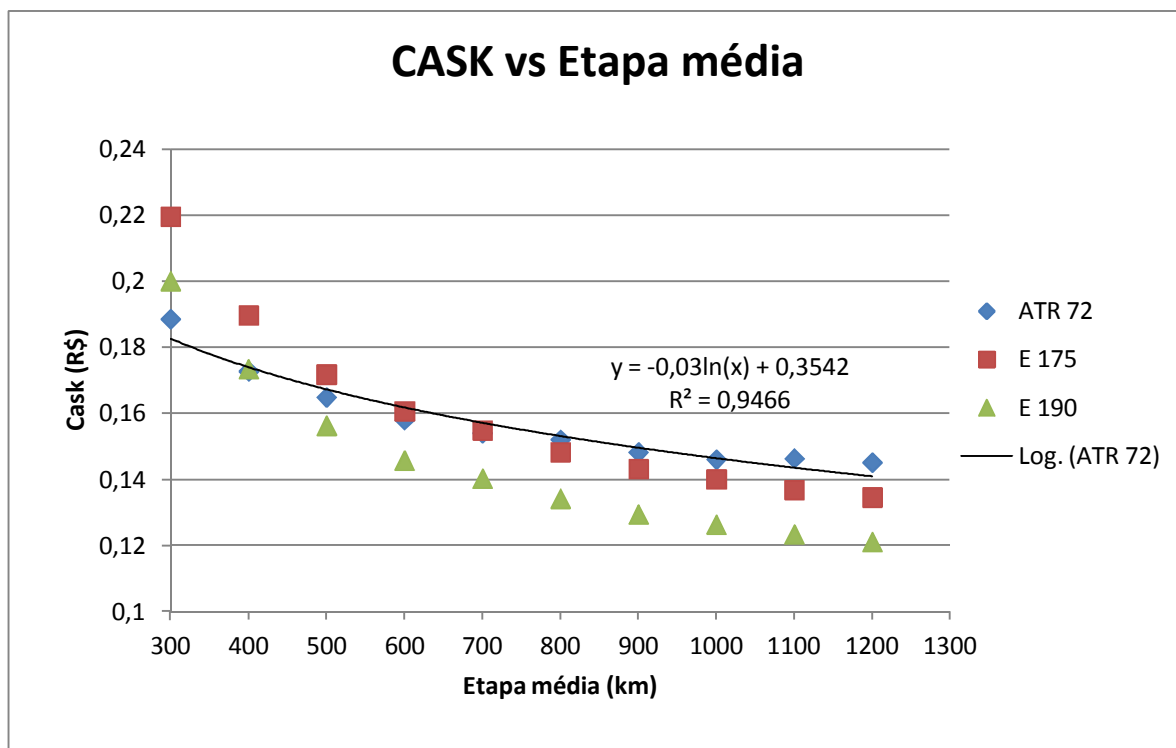


Gráfico 14: Referência de CASK

ANEXO VI

Dados ANAC

Companhia	Ano	Aeronave	Tipo	total dos custo	ass.km oferecido	km voados	viagens realizadas
PANTANAL	2008	ATR 42-300/320	pax	64.637.652	140.667.000	3.125.947	7.606
TOTAL	2008	ATR 42-500	pax	34.573.684	82.958.000	1.764.350	4.014
TRIP	2008	ATR 42-300	pax	213.930.839	466.733.000	10.556.141	31.410
TRIP	2008	ATR 72-202	pax	119.439.204	364.928.000	5.643.675	13.390
PANTANAL	2007	ATR 42-300	pax	69.396.666	168.609.000	3.746.888	8.761
TRIP	2007	ATR 42-320	pax	96.421.005	248.826.000	7.066.631	13.720
TRIP	2007	ATR 72	pax	18.262.029	80.014.000	1.345.546	3.099
TOTAL	2007	ATR 42-300	conv	72.917.291	157.491.000	3.340.157	13.126
TOTAL	2007	ATR 42-500	pax	25.696.774	88.405.000	1.861.023	4.867
TOTAL	2007	ATR 72-212	pax	47.507.980	131.097.000	1.989.975	5.738
PANTANAL	2006	ATR 42-300/320	pax	69.217.742	174.311.640	3.873.592	7.852
TOTAL	2006	ATR 42-300	conv	71.221.175	159.966.882	3.610.399	11.336
TOTAL	2006	ATR 42-500	pax	21.406.033	53.065.494	1.133.545	3.752
TOTAL	2006	ATR 72-212	pax	44.552.958	127.634.396	1.943.962	5.307
TRIP	2006	ATR 42-300	pax	65.765.535	178.965.769	4.561.305	11.743
TRIP	2006	ATR 72	pax	5.646.834	28.042.182	431.558	826

PANTANAL	2005	ATR 42-300/320	pax	67.919.949	177.158.000	3.936.833	8.108
TOTAL	2005	ATR 42-300	conv	102.909.742	204.271.000	5.195.818	16.009
TOTAL	2005	ATR 42-500	pax	15.563.552	37.461.000	808.928	2.876
TOTAL	2005	ATR 72-212	pax	16.440.350	53.422.000	829.533	1.994
TRIP	2005	ATR 42-300	pax	60.211.014	185.341.000	5.407.806	12.742
PANTANAL	2004	ATR 42-300/320	pax	66.358.153	192.126.000	4.275.775	8.679
TOTAL	2004	ATR 42-300	conv	75.835.613	149.250.000	4.240.978	10.292
TRIP	2004	ATR 42-300	conv	40.262.246	92.928.000	2.181.941	5.045
PANTANAL	2003	ATR 42-300/320	pax	62.923.733	201.219.120	4.471.536	8.341
TOTAL	2003	ATR 42-300	conv	55.490.781	126.810.078	3.904.270	8.946
TRIP	2003	ATR 42-300	conv	16.998.528	47.142.725	1.224.284	3.024
PANTANAL	2002	ATR 42-300/320	pax	68.222.133	236.101.139	5.351.955	6.545
TOTAL	2002	ATR 42-300	conv	46.603.744	97.591.394	3.542.632	7.040
TRIP	2002	ATR 42	conv	12.143.177	28.390.429	666.721	1.258
INTERBRASIL	2001	ATR 42	pax	62.311	218.000	4.539	13
PANTANAL	2001	ATR 42-300/320	pax	61.910.338	252.820.980	5.870.610	11.000
TOTAL	2001	ATR 42-300	conv	33.165.095	43.683.590	2.047.304	1.429
TRIP	2001	ATR 42	conv	12.197.789	57.762.315	1.311.341	2.006
INTERBRASIL	2000	ATR 42	pax	5.216.194	32.554.000	689.916	1.971

PANTANAL	2000	ATR 42-300/320	pax	47.519.036	210.132.458	4.941.796	9.406
TOTAL	2000	ATR 42-300	conv	20.757.426	32.012.418	1.485.015	1.056
TRIP	2000	ATR 42	conv	8.006.039	52.405.401	1.166.923	2.255

Tabela 32: Dados custos ANAC

	AZUL	NHT	PANTANAL	PASSAREDO	TEAM	TOTAL	TRIP
Receita Passagem	364.115.743	18.553.116	49.029.079	105.108.388	6.765.687	-	402.954.261
Receita Excesso Bagagem	3.316.026	131.643	174.511	218.137	9.403	-	2.318.993
Receita Carga	1.060.593	-	320.776	-	-	-	370.737
Receita Mala Postal	-	-	-	-	-	-	-
Receita Fretamento Pax	1.434.898	144.854	180.336	393.335	181.595	33.300.434	-
Receita Fretamento Carga	-	-	-	-	-	2.058.111	-
Receita Rede Postal Noturna	-	-	-	-	-	110.008.522	17.639.653
Receita Supl Tarifaria	-	-	-	-	-	-	2.144.401
Outra Receita Voo	22.395.237	110.691	622.832	-	-	-	-
Total Receita	392.322.497	18.940.303	50.327.534	105.719.860	6.956.684	145.367.066	425.428.045
Custo Direto Tripulante Tec	29.333.122	1.992.209	5.071.700	13.582.908	801.241	12.838.539	45.114.791
Custo Direto Comissario Bordo	14.219.176	-	2.323.367	3.210.134	-	1.349.157	14.823.366
Custo Direto Combustivel	167.940.138	4.802.233	11.663.612	25.073.703	1.066.540	39.891.827	95.333.068
Custo Direto Deprec Equip Voo	6.829.209	-	4.990.455	4.371.895	-	2.196.016	38.159.111
Custo Direto Manut Revisao	(83.974)	2.082.164	11.523.410	23.399.277	432.817	19.815.831	77.799.127
Custo Direto Seguro Aeronave	5.552.091	924.766	1.801.619	935.427	61.599	2.040.030	3.034.223
Custo Direto Arrendamento Aeronave	52.973.663	3.904.510	2.245.237	6.625.028	-	9.320.227	15.556.383

Custo Direto Tarifa Aeroportuaria	4.169.067	733.633	297.064	322.416	154.529	1.940.822	2.616.656
Custo Direto Tarifa Auxilio Naveg	15.659.034	239.484	992.610	3.011.793	231.844	2.550.205	12.202.690
Sub Total Custo Direto	296.591.525	14.678.999	40.909.074	80.532.579	2.748.571	91.942.654	304.639.415
Custo Indireto Organiz Terrestre	25.014.246	1.622.119	5.177.266	7.433.959	109.365	9.436.969	33.496.636
Custo Indireto Servico Bordo	18.392.533	18.744	1.008.640	982.247	43.279	687.320	12.471.887
Custo Indireto - Outro	5.909.385	-	-	496	-	935.513	1.062.525
Sub Total Custo Indireto	49.316.164	1.640.864	6.185.906	8.416.703	152.644	11.059.802	47.031.048
Despesa Oper Organizacao Trafego Pax	148.502	1.512.673	11.147.035	11.799.803	455.063	257.517	14.765.492
Despesa Oper Organizacao Trafego Carga	933.341	-	58.065	-	-	598.532	1.254.284
Despesa Oper Adm Geral	52.020.149	3.558.282	7.349.253	19.276.648	903.402	25.948.831	57.536.699
Despesa Oper - Outra	50.949.650	-	-	1.778.358	-	-	32.071.162
Sub Tot Despesa Oper	104.051.641	5.070.955	18.554.353	32.854.809	1.358.465	26.804.879	105.627.637
Total Custo	449.959.330	21.390.818	65.649.333	121.804.091	4.259.680	129.807.336	457.298.099
Resultado Voo	(57.636.833)	(2.450.515)	(15.321.799)	(16.084.231)	2.697.004	15.559.730	(31.870.054)

Tabela 33: Demonstração de resultados companhias ANAC

ANEXO VII

Benchmark Companhias Aéreas

Cia	Aeroporto (Origem)	Aeroporto (Destino)	Distância (km)	Tempo (min)	CP	LP	Escala	Aeronave
NHT	SRA	GEL	49	20	R\$ 124,00	R\$ 93,00	s/ escala	Let 410
NHT	ERM	PFB	66	20	R\$ 40,00	R\$ 40,00	s/ escala	Let 410
NHT	ERM	XAP	69	20	R\$ 102,00	R\$ 102,00	s/ escala	Let 410
Trip	CPQ	GRU	83	35	R\$ 39,90	R\$ 39,90	s/ escala	E-175/86
NHT	CGH	CPQ	85	20	R\$ 82,00	R\$ 82,00	s/ escala	Let 410
Trip	LDB	MGF	86	20	R\$ 99,90	R\$ 99,90	s/ escala	ATR 72/ 66
Team	CAW	MEA	86	15	R\$ 187,50	R\$ 187,50	s/ escala	Let 410
Passaredo	JTC	MII	89	30	R\$ 40,00	R\$ 49,00	s/ escala	Brasilia
Pantanal	MII	JTC	92	30	R\$ 149,00	R\$ 149,00	s/ escala	ATR 42
NHT	ERM	JCB	93	30	R\$ 55,00	R\$ 55,00	s/ escala	Let 410
Trip	UDI	UBA	101	20	R\$ 109,90	R\$ 89,90	s/ escala	ATR 72/ 66
Trip	SDU	JDF	121	38	R\$ 109,00	R\$ 109,00	s/ escala	ATR 42
Trip	CFB	SDU	126	20	R\$ 99,00	R\$ 99,00	s/ escala	ATR 42/ 45
Passaredo	MII	PPB	153	30	R\$ 40,00	R\$ 49,00	s/ escala	Brasilia
Pantanal	MII	PPB	153	35	R\$ 149,00	R\$ 149,00	s/ escala	ATR 42
NHT	ERM	CFC	159	75	R\$ 119,00	R\$ 119,00	1 escala	Let 410
Team	MEA	SDU	159	35	R\$ 437,50	R\$ 375,00	s/ escala	Let 410
NHT	RIA	GEL	167	40	R\$ 159,00	R\$ 159,00	s/ escala	Let 410
Passaredo	RAO	SJP	171	30	R\$ 150,00	R\$ 69,00	s/ escala	Brasilia
Trip	DIA	PLU	187	40	R\$ 139,90	R\$ 119,90	s/ escala	ATR 42/ 45
Trip	DOU	CGR	194	35	R\$ 79,90	R\$ 79,90	s/ escala	ATR 72/ 66
Team	CAW	VIX	194	45	R\$ 187,50	R\$ 187,50	s/ escala	Let 410
Trip	IOS	SSA	225	40	R\$ 219,90	R\$ 169,90	s/ escala	ATR 72/ 68
Team	CAW	SDU	234	48	R\$ 525,00	R\$ 412,50	s/ escala	Let 410
NHT	RIA	POA	245	55	R\$ 349,00	R\$ 349,00	s/ escala	Let 410
Trip	UDI	RAO	255	45	R\$ 149,90	R\$ 79,90	s/ escala	ATR 42/ 45
NHT	RIA	PET	261	145	R\$ 534,00	R\$ 534,00	2 escalas	Let 410

NHT	ERM	POA	280	90	R\$ 269,00	R\$ 269,00	1 escala	Let 410
Trip	JOI	CCM	281	60	R\$ 159,90	R\$ 139,90	s/ escala	ATR 42/ 45
Team	MEA	VIX	281	100	R\$ 444,04	R\$ 444,04	1 escala	Let 410
Trip	SJK	SDU	296	50	R\$ 200,00	R\$ 169,90	s/ escala	ATR 42
Pantanal	RAO	CGH	300	54	R\$ 195,00	R\$ 195,00	s/ escala	Air Bus 319
Passaredo	JTC	GRU	303	60	R\$ 179,00	R\$ 109,00	s/ escala	Brasilia
Trip	LDB	CWB	314	45	R\$ 329,90	R\$ 79,90	s/ escala	ATR 72/ 66
Trip	CWB	LDB	314	50	R\$ 449,90	R\$ 159,90	s/ escala	ATR 72/ 66
NHT	RIA	URG	323	75	R\$ 346,00	R\$ 346,00	s/ escala	Let 410
Trip	CWB	CGH	331	55	R\$ 359,90	R\$ 359,90	s/ escala	Air Bus 319
NHT	CGH	CWB	331	82	R\$ 198,00	R\$ 198,00	s/ escala	Let 410
Trip	AAX	PLU	333	55	R\$ 219,90	R\$ 159,90	s/ escala	ATR 42/ 45
Passaredo	VDC	SSA	350	40	R\$ 270,00	R\$ 189,00	s/ escala	ERJ-145
Pantanal	CWB	JTC	355	253	R\$ 299,00	R\$ 299,00	1 escala	Air Bus 319/ Air Bus 320
Trip	CWB	MGF	367	150	R\$ 299,90	R\$ 79,90	s/ escala	ATR 72/ 66
NHT	ERM	CWB	388	167	R\$ 316,00	R\$ 316,00	2 escalas	Let 410
Trip	CPQ	ARU	394	210	R\$ 109,90	R\$ 99,90	1 escala	E-175/ ATR 72/ 66
Trip	VIX	CNF	395	50	R\$ 149,90	R\$ 129,90	s/ escala	ERJ-145
Trip	SDU	VCP	398	170	R\$ 189,00	R\$ 229,90	1 escala	ATR 42
NHT	CGH	NVT	414	148	R\$ 227,00	R\$ 227,00	s/ escala	Let 410
Trip	SDU	VIX	419	60	R\$ 189,00	R\$ 129,90	s/ escala	E-175
Trip	SJP	GRU	419	80	R\$ 179,90	R\$ 179,90	s/ escala	ATR 42
Trip	CWB	CAC	438	70	R\$ 299,00	R\$ 259,90	s/ escala	ATR 72/ 66
Trip	CGH	LDB	458	235	R\$ 589,00	ND	1 escala	Air Bus 319/ ATR 72/ 66
NHT	SRA	PET	476	121	R\$ 629,00	R\$ 472,00	1 escala	Let 410
NHT	CGH	FLN	488	131	R\$ 255,00	R\$ 255,00	s/ escala	Let 410
Trip	DIA	UDI	520	265	ND	R\$ 399,90	2 escalas	ATR 42/ 45
Pantanal	CNF	CGH	523	92	R\$ 283,00	R\$ 225,00	s/ escala	Air Bus 320
Trip	CWB	SJP	526	240	R\$ 489,90	R\$ 279,90	1 escala	E - 175-86/ ATR 72/ 68
Trip	CWB	IGU	529	165	R\$ 249,90	ND	1 escala	ATR 72/ 66
Trip	CWB	POA	533	285	R\$ 609,90	ND	2 escalas	ATR 72/ 66
Passaredo	GRU	UDI	537	60	R\$ 120,00	R\$ 129,00	s/ escala	ERJ-145
Trip	CGH	MGF	542	265	R\$ 599,00	ND	2 escalas	Air Bus 319/ ATR 72/ 66

Pantanal	MGF	GRU	560	100	R\$ 249,00	R\$ 209,00	s/ escala	ATR 42
Trip	UDI	GVR	656	140	R\$ 709,90	R\$ 499,90	1 escala	ATR 42/ 45
Pantanal	ARU	JDF	735	80	R\$ 299,00	R\$ 259,00	1 escala	ATR 42
Trip	DOU	CPQ	798	285	R\$ 529,90	R\$ 299,90	2 escalas	ATR 72/ 66
Pantanal	JDF	MGF	905	80	R\$ 259,00	R\$ 259,00	1 escala	ATR 42

Tabela 34: *Benchmarking* companhias aéreas