

**Unesp**  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**Faculdade de Ciências e Letras**  
**Campus de Araraquara - SP**  
**Departamento de Economia**

Anna Cecília Mattiello

**EFICIÊNCIA DAS COMPANHIAS AÉREAS BRASILEIRAS:  
UMA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.**



ARARAQUARA – S.P.  
2013  
Anna Cecília Mattiello

# **EFICIÊNCIA DAS COMPANHIAS AÉREAS BRASILEIRAS: UMA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.**

Monografia apresentada à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como exigência para conclusão do curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências e Letras.

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Elisa Périco**

**Examinador: Prof. Dr. André Luiz Correa**

**Bolsa: PROPE/Unesp**

ARARAQUARA – S.P.  
2013

Mattiolo, Anna Cecília

Eficiência das companhias aéreas brasileiras: uma análise  
envoltória de dados / Anna Cecília Mattiolo – 2013

64 f. ; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências  
Econômicas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”, Faculdade de Ciências e Letras (Campus de Araraquara)

Orientador: Ana Elisa Périco

1. Companhias aéreas. 2. Análise envoltória de dados.  
3. Eficiência. I. Título.

ANNA CECÍLIA MATTIELO

# **EFICIÊNCIA DAS COMPANHIAS AÉREAS BRASILEIRAS: UMA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS.**

Monografia apresentada à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como exigência para conclusão do curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências e Letras.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Elisa Périco**

**Examinador: Prof. Dr. André Luiz Correa**

**Bolsa: PROPE/Unesp**

Data da entrega: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:**

---

**Presidente e Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Ana Elisa Périco**

---

**Membro Titular: Prof<sup>o</sup>. Dr. André Luiz Correa**

**Local:** Universidade Estadual Paulista  
Faculdade de Ciências e Letras  
**UNESP – Campus de Araraquara**

Dedico este trabalho à minha família.

Agradeço primeiramente a Deus, por ter iluminado meu caminho e ter me proporcionado concentração e sabedoria necessária para realizar as escolhas certas.

Agradeço a minha família pela tamanha dedicação e compreensão, e por terem me dado apoio incondicional, material e emocionalmente, de modo que todos os dias em que pensei em desistir, o carinho deles me motivava a seguir em frente.

A minha mãe, exemplo de mulher, que nunca lhe faltou esforço em dar o melhor de si para proporcionar os melhores dias da minha vida. E que com seu olhar materno e responsável me ensinou a viver com os pés nos chão, garantindo a base para agradecer a cada momento pelas oportunidades e dificuldades surgidas.

A minha irmã, melhor amiga, por me confortar e estar sempre ao meu lado, me ouvindo e aconselhando.

Ao meu namorado, por me fazer a cada dia ficar mais apaixonada e me acalmar nos meus dias de estresse.

Aos meus amigos queridos, Henrique, Gabriela, Kamila e Laís, por compreenderem que a distância nunca separa a amizade sincera e por me fazerem dar as gargalhadas mais gostosas, mesmo, às vezes, estando cansada e triste.

Aos amigos que a vida carinhosamente me cedeu, Leandro, Marcela, Tiago e Vinicius, e que sou eternamente grata, pois com eles aprendi a enfrentar vários dos meus medos.

À minha orientadora, Ana Elisa, que me ajudou sempre que precisava e acreditou no meu potencial para seguir com sua pesquisa.

E à vida, por me ensinar todos os dias que os valores estão nos menores detalhes.

“Dentro do universo mora o céu  
O céu pára-quedas e saltos  
O céu vai do chão para o alto  
O céu sem começo nem fim  
Para sempre serei seu fã”

(Marisa Monte)

## RESUMO

Estudos sobre eficiência vêm ganhando dimensão, no Brasil, desde os anos 90. Década essa também em que o Sistema de Aviação Civil sofreu importantes transformações no âmbito das regulações. Tais transformações repercutem efeitos atualmente, com uma significativa tendência para os padrões internacionais. O objetivo deste trabalho foi analisar, por envoltória de dados (DEA), a eficiência de um dos agentes do Sistema de Aviação Civil brasileiro, as companhias aéreas, utilizando, como banco de dados, os Anuários da ANAC correspondentes ao período de 2005 à 2010. A técnica foi aplicada a 14 companhias, onde via processo *Stepwise* de validação de variáveis foi possível compor um modelo compacto, porém, completo, que pudesse traduzir a realidade das companhias. Esse modelo foi composto por um *output*, Total de Receitas, e por quatro *inputs*, Total de Custos, Total de Passageiros Domésticos, Carga Total e Total de Passageiros Internacionais. No entanto, toda abordagem possui falha. Assim, a fim de corrigi-la, foi necessário aplicar o método de Fronteira Invertida, uma das alternativas propostas pela literatura, que garantiu uma melhora no quadro das eficiências, devido a maior discriminação das companhias aéreas. Como resultado do processo DEA- BCC orientado a *output*, a TAM 2005 foi considerada a companhia mais eficiente, já as companhias Webjet e GOL, concentraram no ano de 2007 seus piores índices.

**Palavras – chave:** companhias aéreas, análise envoltória de dados, eficiência.

## ABSTRACT

Studies about efficiency have gained dimension, in Brazil, since the early 90's. Same decade that the Civil Aviation System suffers important changes in terms of regulations. Such transformations have echoed effects currently, with some significant trend for international standards. This paper focuses on one of the agents from the Brazilian Civil Aviation System, the airlines companies, which aimed on analyze and evaluate both passengers and cargo air transport, by using data envelopment analysis (DEA), during the period of 2005 to 2010. The yearbooks of ANAC, corresponding at the period from 2005 to 2010, were used as data base in this present study. The technique was applied to 14 companies, which through Stepwise process of variables validation was possible to compose a compact, but complete model, that could translate the reality of companies. This model was composed by one output, Total Income, and by four inputs, Total Costs, Total Domestic Passenger, Total Cargo and Total International Passengers. However, this approach has some flaws. Therefore in order to remedy it, it was required to apply the method Frontier Inverted, one of the alternatives proposed in the literature, which ensured an improvement in the context of efficiencies due to biggest discrimination of airlines. As a result of the DEA-BCC process, oriented by output, TAM 2005 was considered the most efficient company, however GOL and Webjet companies concentrated in 2007 their worst levels.

**Keywords:** airlines, data envelopment analysis, efficiency.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Organograma Atual do Setor de Aviação Civil Brasileiro	16
<b>Figura 2</b>	Características da Gestão do Sistema de Aviação Civil Brasileiro	19
<b>Figura 3</b>	Organograma do Sistema Ideal	23
<b>Figura 4</b>	Metodologia I-O <i>Stepwise</i> Exaustivo	41
<b>Figura 5</b>	Modelo BCC com Orientação para <i>output</i>	43
<b>Figura 6</b>	Organograma com a Primeira Proposta de Variáveis	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Coeficientes de correlação entre <i>inputs</i> e <i>output</i>	45
<b>Tabela 2</b>	Etapas de inclusão de variáveis	46
<b>Tabela 3</b>	Regressão – Efeitos Fixos	49
<b>Tabela 4</b>	Regressão – Efeitos Aleatórios	49
<b>Tabela 5</b>	Teste de Hausman	50
<b>Tabela 6</b>	Nova Regressão	51
<b>Tabela 7</b>	Resultado Final para os anos de 2005, 2006 e 2007	53
<b>Tabela 8</b>	Resultado Final para os anos de 2008, 2009 e 2010	53

## LISTA DE SIGLAS

<b>ANAC</b>	Agência Nacional de Aviação Civil
<b>ANVISA</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>ATPCO</b>	<i>Airline Tariff Publishing Company</i>
<b>BCC</b>	Modelo de Definição DEA Banker, Charnes e Cooper
<b>CADE</b>	Conselho Administrativo de Defesa Econômica
<b>CBA</b>	Código Brasileiro de Aeronáutica
<b>CEMAL</b>	Centro de Medicina Aeroespacial
<b>CENIA</b>	Centro de Investigação de Acidentes
<b>CENIPA</b>	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
<b>CIP</b>	Conselho Interministerial de Preços
<b>CONAC</b>	Conselho de Aviação Civil
<b>CONIT</b>	Conselho Nacional de Infraestrutura de Transportes
<b>CRR</b>	Modelo de Definição DEA Charnes, Cooper e Rhodes
<b>CTA</b>	Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial
<b>DAC</b>	Departamento de Aviação Civil
<b>DEA</b>	Análise Envoltória de Dados
<b>DECEA</b>	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
<b>DMU</b>	Unidade Tomadora de Decisão
<b>IAC</b>	Instituto de Aviação Civil
<b>IGP-DI</b>	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna
<b>LCC</b>	<i>Low Cost Carrier</i>
<b>MP</b>	Medida Provisória
<b>PDSAC</b>	Planos de Desenvolvimento do Sistema de Aviação Civil
<b>SAC</b>	Secretária de Aviação Civil
<b>SDE</b>	Secretária de Direito Econômico
<b>SEAE</b>	Secretária de Acompanhamento Econômico
<b>SITAR</b>	Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	122
2. O Sistema de Aviação Civil .....	144
2.1 Órgãos que regulamentam e operacionalizam o Sistema de Aviação Civil no Brasil .....	155
2.2 Processo regulatório e flexibilização .....	233
2.3 Low Cost Carrier .....	27
2.4 Desenvolvimento, universalização e bem-estar .....	29
2.5 Política antitruste .....	311
2.6 Assimetria de informação .....	344
3. Metodologia e Definição de Variáveis .....	39
3.1 Análise Envoltória de Dados .....	39
3.1.1 Passos de Aplicação dos Modelos DEA .....	400
3.2 Delimitação Temporal e Espacial da Pesquisa .....	433
3.3 Seleção de variáveis e aplicação do modelo .....	Erro! Indicador não definido.4
3.4 Elasticidade das variáveis .....	46
4. Apresentação e Análise de Resultado .....	52
5. Conclusão .....	588
6. Bibliografia .....	61

## 1. Introdução

No período enquadrado entre 2000 e 2010, o Setor de Aviação Civil no Brasil se destacou no cenário nacional devido às duas principais crises e às mudanças quanto à composição do arcabouço institucional e à liberalização das tarifas. Além disso, o crescimento econômico e a consequente ampliação da demanda evidenciaram os problemas existentes no marco regulatório e nas infraestruturas aeroportuárias e aeronáuticas do setor. A partir desse contexto e até mesmo como “resposta” a esses obstáculos, criou-se a Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC), em 2005, como uma tentativa de regular e organizar o setor, cujas prioridades eram a reorganização da malha aeroviária e o aumento da fiscalização operacional.

A primeira crise da década colocou em evidência a situação financeira das empresas privadas do setor, que estava se deteriorando rapidamente, como, por exemplo, o caso da empresa Varig, líder do mercado, que precisou recorrer à decisão judicial para sua recuperação. Ressalta-se que em 2006, depois de razoável reestruturação financeira, a Varig foi vendida à VRG e, em 2007, à empresa Gol. Os problemas financeiros atingiram também mais outras três grandes empresas na época, tais como: Transbrasil (2001), Vasp (2005) e BRA (2008). A segunda crise, mais conhecida como “caos nos aeroportos”, ocorreu entre 2006 e 2007 e fez emergir os gargalos em segurança e saturação das infraestruturas aeroportuárias presentes. Os gargalos em segurança passaram a ter grande visibilidade devido, principalmente, aos dois acidentes envolvendo empresas líderes de mercado, em menos de um ano.

As duas problemáticas apontadas anteriormente, em relação à segunda crise, são decorrentes, principalmente, de dois fatores: crescimento econômico e ampliação da demanda por transporte aéreo. A variação do PIB entre 2003 e 2008 revela um crescimento de 4,7% contra 1,7% no intervalo de 1997 a 2002, já o crescimento da demanda por transporte aéreo chegou a uma taxa de 10% ao ano a partir de 2003 (MCKINSEY&COMPANY, 2010). O aumento do PIB, juntamente com os fatores que desencadearam a ampliação da demanda, entre eles: o aumento da competição no setor e liberalização tarifária, resultantes da política de flexibilização, e o novo conceito de voar (*Low Cost Carrier*), tiveram um efeito em comum: a redução dos preços das passagens, e, portanto, um maior acesso das pessoas a esse modal. Mas, embora esse efeito gere um aspecto positivo para os agentes econômicos e para a economia nacional, pelo fato das

empresas e do governo ter no transporte aéreo um insumo básico de suas atividades (PINTO, 2008), há um aspecto que se contrapõe a esses benefícios: o não acompanhamento das infraestruturas do sistema diante do *boom* de demanda. O cenário, então, foi apenas um: perda de bem-estar com desconforto a passageiros – em vista dos cancelamentos e atrasos constantes de vôos-, risco a operações e limitação da expansão do mercado.

As falhas presentes no arcabouço institucional, na articulação e composição dos órgãos que garantem o andamento do Sistema de Aviação Civil no Brasil, e as assimetrias de informações que envolvem o setor, agravam ainda mais a situação, pois ressaltam os problemas latentes. Mas, recentemente, diante das mudanças positivas no arcabouço, a Aviação Civil Brasileira está se encaminhando para os padrões internacionais, o que representa um grande avanço. No entanto, ainda faltam alterações a serem feitas, como, por exemplo, a transferência da função assumida pela atual SAC ao Ministério do Transporte ou ao da Indústria e Desenvolvimento. Buscou-se, ao longo de cada subseção, concentrar todas as propostas existentes da literatura acerca desses desencontros, de modo a permitir uma solução e visão mais ampla desse modal.

Este trabalho se concentra em um dos agentes do sistema de aviação, as companhias aéreas. A partir dessa contextualização, o objetivo deste trabalho foi analisar e avaliar a eficiência das companhias aéreas, tanto para transporte aéreo de passageiro como de carga, utilizando a Análise Envoltória de Dados DEA), entre o período de 2005 e 2010.

Como parte integrante dos procedimentos metodológicos, para alcançar o objetivo proposto, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico que teve como finalidade principal apresentar o Sistema de Aviação Civil no Brasil, ressaltando suas características, principais agentes, como está organizado e problemas existentes.

A terceira seção teve como objetivo a apresentação do método de trabalho, assim como uma breve explanação da técnica utilizada, a Análise Envoltória de Dados, os dados coletados e o processo de seleção de variáveis. A quarta seção apresentou os indicadores de eficiência encontrados para as empresas investigadas e uma discussão acerca dos resultados apresentados. E, por fim, a quinta seção, foi destinada às conclusões.

## **2. O Sistema de Aviação Civil**

O Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA), arcabouço institucional do setor, surgiu a partir da Lei n. 7.565 de 1986. Ele subdividiu a aviação civil doméstica em três categorias: transporte aéreo regular, não regular e em linhas aéreas especiais, na qual a primeira depende de concessão para a prática e as outras apenas de autorização (BRASIL, 1986).

A Constituição Brasileira, datada de 1988, exige que toda concessão pública seja precedida de licitação (BRASIL, 1988) para dar início ao processo. Ressalta-se que tal exigência não é cumprida no sistema de aviação civil brasileiro, que depende apenas da prática corrente, uma vez que o CBA não dispõe especificamente de lei sobre a licitação das linhas aéreas. A maioria das concessões existentes é outorgada por decreto, que é seguido de assinatura de contrato. Este contrato diz minuciosamente qual será o transporte de passageiros, cargas, mala postal nas linhas que estarão presentes no Plano Básico.

A Lei n. 11.182 de 2005, além de regulamentar a criação da ANAC, assegura às empresas concessionárias a liberdade de voo, ou seja, o direito de “explorar quaisquer linhas aéreas, mediante prévio registro na ANAC, observada exclusivamente a capacidade operacional de cada aeroporto e as normas regulamentares de prestação de serviços adequados expedidos pela ANAC” (BRASIL, 2005, artigo 48, ¶1º). Com relação aos preços, a mesma Lei determinou a não interferência da ANAC nessa matéria, ou seja, instituiu a liberdade tarifária.

Além disso, somente podem operar no transporte regular empresas brasileiras (BRASIL, 1986), ou seja, a prática da cabotagem predomina, onde a operação de linhas domésticas, por empresas estrangeiras, é proibida.

O CBA limita também a participação estrangeira em 20% do capital votante das empresas, determinando, ainda, que sua direção seja dada exclusivamente a brasileiros (BRASIL, 1986). Em relação ao capital estrangeiro, a remoção dessa limitação eliminaria uma importante barreira à entrada de novas empresas no setor, o que aumentaria a concorrência, além de facilitar a integração entre vôos domésticos e internacionais, uma vez que a mesma empresa poderia realizar ambos os serviços (PINTO, 2008).

Porém, existe uma clara distinção na definição do termo “brasileiro” entre a Constituição e o Código Brasileiro de Aeronáutica. O artigo 171 da Constituição define como empresa brasileira de capital nacional aquela controlada por “pessoas físicas domiciliadas e residentes no país”, logo se trata de uma abordagem meramente locacional, o que classificaria como recurso brasileiro, todo o capital detido por estrangeiros residentes no Brasil. Para o caso do CBA, a abordagem predominante é a de nacionalidade, o que significa que mesmo que o sócio da empresa resida no exterior, o capital por ele investido será nacional.

Além disso, o artigo 171 da Constituição refere-se ao “controle efetivo” da empresa, enquanto o CBA propõe um percentual que deve permanecer nas mãos de brasileiros. A conclusão a que pode se chegar dessa distinção é que a discriminação de capitais segundo sua nacionalidade é inconstitucional, visto que a Constituição Brasileira garante aos estrangeiros o direito de propriedade bem como a liberdade de escolha acerca da profissão. A solução que a ANAC encontrou para tal foi analisar a nacionalidade do capital da pessoa jurídica (PINTO, 2008).

Ao considerar a eliminação da restrição dada ao capital, a liberdade tarifária e a liberdade de voo, assim como a desregulamentação do setor, é possível notar que a aviação comercial apresenta-se como um mercado puramente competitivo, tanto em preço como em qualidade de serviço ofertado. Os benefícios da desregulamentação brasileira, na Aviação Civil, foram sentidos a partir da década de 1990, onde o mercado se expandiu, com a entrada de novas empresas no setor ou com a expansão das já existentes. Juntamente veio a possibilidade de desconto, menores tarifas e maior oferta de assento (PINTO, 2008), fatores esses que possibilitaram o crescimento da demanda em 10% ao ano, a partir de 2003, alcançando 15,72% em 2011, segundo dados da ANAC (2012).

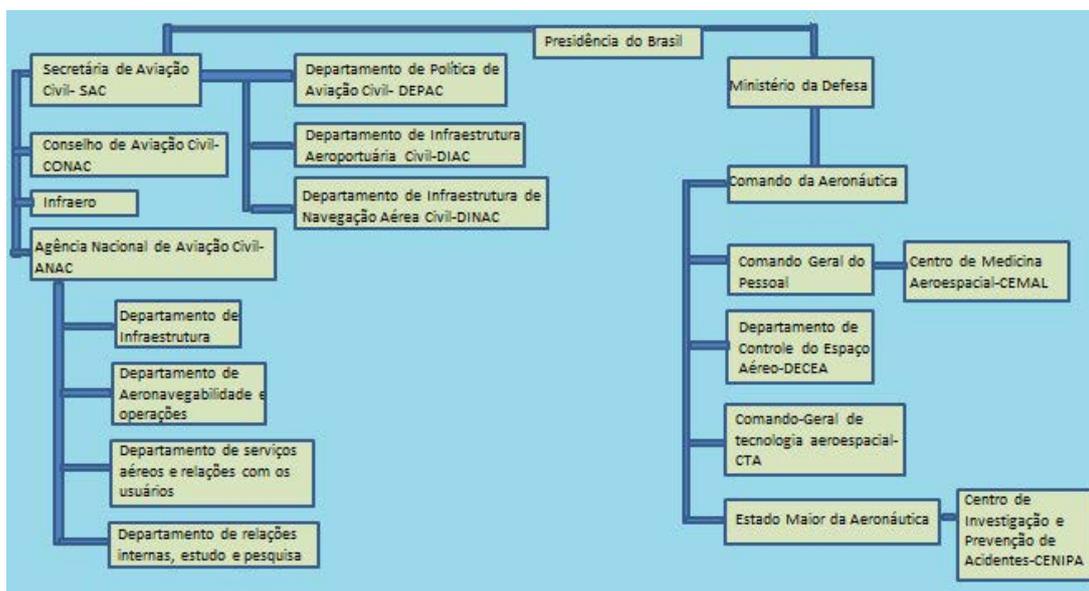
## **2.1 Órgãos que regulamentam e operacionalizam o Sistema de Aviação Civil no Brasil**

Para compreender melhor o Sistema de Aviação Civil é necessário visualizar os órgãos e as instituições que compõem a gestão desse sistema, para tal, a Figura 1 auxiliará na articulação dessa composição.

De acordo com a Mckinsey&Company (2010), fonte utilizada para a descrição dessa seção, o Ministério da Defesa, órgão do governo federal, era responsável pelas Forças Armadas e pela Aviação Civil no Brasil, além de estar diretamente ligado à defesa e a segurança do país. Porém, a partir de 2011, com a alternância de status da Secretária de Aviação Civil (SAC) para Ministério, coube ao Ministério da Defesa se responsabilizar apenas pela infraestrutura aeroespacial e aeronáutica, de modo a assegurar a soberania do país; assim, a infraestrutura aeroportuária, base da Aviação Civil, passou a ser competência do novo órgão.

Houve, portanto, uma desvinculação do que é militar e civil. Entretanto essa desvinculação ainda não é total. A situação envolvendo o último concurso de controladores do tráfego aéreo, em 2012, corrobora essa questão, pois embora não houvesse nenhuma especificação sobre o cargo ser preenchido, por militar ou civil, a contratação ainda cabe ao Ministério da Defesa.

**Figura 1.** Organograma Atual do Setor de Aviação Civil Brasileiro



Fonte: Elaboração própria.

A SAC, criada em 2007, tinha por objetivo assessorar o Ministro da Defesa na coordenação e supervisão dos órgãos e das entidades ligadas ao Setor de Aviação Civil, responsáveis pela gestão, regulação e fiscalização, infraestrutura aeroportuária e infraestrutura da navegação aérea. A partir de 18 de março de 2011, por meio da medida

provisória (MP) nº 527, ela se desvincilhou do Ministério da Defesa e ganhou status de Ministério, passando então a possuir relação direta com a Presidência da República. Suas novas funções, de acordo com a MP, consistem em “formular, coordenar e supervisionar as políticas para o desenvolvimento do setor de aviação civil e das infraestruturas aeroportuárias e aeronáutica civil, em articulação, no que couber, com o Ministério da Defesa”. Tanto a ANAC quanto a Infraero estão subordinadas à nova SAC (Lei nº 12.462, de 5 de agosto de 2011).

O Conselho de Aviação Civil (CONAC) é um órgão supraministerial de assessoramento à Presidente da República na formulação da política de ordenação da Aviação Civil. Ele está vinculado à nova SAC de forma a ser presidido pelo Ministro desta.

A ANAC é uma entidade civil subordinada à nova SAC. É uma autarquia especial, com independência administrativa, autonomia financeira, ausência de subordinação hierárquica e mandato fixo de seus dirigentes. É responsável pela regulação técnica e econômica do setor, exceto atividades de controle de tráfego aéreo.

A Infraero, criada pela Lei nº 5.862, de 12 de dezembro de 1972, é uma empresa pública de administração indireta e autonomia administrativa e financeira. A subordinada da nova SAC é responsável pela administração dos principais aeroportos do país bem como pela implementação, operação e exploração industrial e comercial da infraestrutura aeroportuária e de apoio à navegação aérea.

A Força Aérea Brasileira (FAB) é um órgão integrante do Ministério da Defesa e subordinado diretamente ao Ministro de Estado da Defesa. Instituição nacional permanente e regular, organizada com base na hierarquia e na disciplina, sob autoridade suprema do Presidente da República, destina-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer desses, da lei e da ordem. Ela possui quatro órgãos que complementam sua ação: CEMAL – Centro de Medicina Aeroespacial; DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo; CTA – Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial; e CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.

O CEMAL é a organização do comando da aeronáutica que tem por finalidade a realização de pesquisas no campo da Medicina Aeroespacial e o controle médico do Pessoal Aeronavegante Militar e Civil.

O DECEA é responsável pelo controle estratégico do espaço aéreo brasileiro, sendo o órgão central do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro e do Sistema de Proteção ao Voo.

O CTA tem por finalidade a realização das atividades técnico-científicas relacionada com o ensino, pesquisa e desenvolvimento aeroespacial.

O CENIPA tem por objetivo a prevenção de acidentes aeronáuticos, bem como a regulação e execução das investigações de acidentes e incidentes aeronáuticos que ocorrem no território brasileiro, visando o progresso da aviação brasileira.

A Figura 2 apresenta as principais características de gestão da aviação civil brasileira e a articulação entre os órgãos para que haja o funcionamento do sistema.

A partir das análises da McKinsey & Company (2010), é possível concluir que a estrutura de governança do Sistema de Aviação Civil do Brasil é abrangente no sentido de que todas as funções são estabelecidas, mas falta clareza na responsabilidade pelo planejamento de longo prazo e coordenação do setor como um todo.

Outro ponto considerado pela McKinsey (2010) foi a subordinação dos órgãos responsáveis pela Aviação Civil ao Ministério da Defesa e não ao Ministério do Transporte ou da Indústria/Desenvolvimento. A subordinação, além de comprometer o sistema, pois há abertura para falta de transparência da governança, não facilita o planejamento integrado da matriz de transportes do país. Esse quadro vem sendo recentemente alterado, com a nova medida provisória, que desvincula o que é militar do civil, porém as competências da Aviação Civil não se encontram ainda nos Ministérios apontados para a solução dos entraves. No entanto, a transferência das funções do Ministério da Defesa à nova SAC foi um passo importante e será de fundamental relevância para se atingir futuramente o padrão internacional.

A discussão a seguir será, então, pautada nessas “falhas” apresentadas e as possíveis soluções adequadas, indicadas pela McKinsey, que teriam por objetivo uma atualização do modelo em vigor e, portanto, uma harmonização da legislação, para que a longo prazo os gargalos jurídicos-normativos deixem de ser um entrave no crescimento e desenvolvimento da aviação civil brasileira.

**Figura 2.** Características de gestão do Sistema de Aviação Civil brasileiro

<b>Regulação econômica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setor com elevado nível de liberalização econômica</li> <li>• ANAC regula o setor economicamente e controla a entrada no mercado             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apenas podem operar no País cias. aéreas cuja parcela mínima de 80% do capital votante seja detida por brasileiros<sup>1</sup></li> </ul> </li> <li>• As cias. aéreas são privadas</li> <li>• Não existe controle sobre tarifas aéreas desde 2001</li> <li>• As tarifas<sup>2</sup> aeroportuárias são determinadas pela ANAC e de tráfego aéreo pelo COMAER</li> </ul>
<b>Regulação técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralizada na ANAC, à exceção da regulação referente à navegação e controle de tráfego aéreo, que é de responsabilidade do DECEA</li> </ul>
<b>Regulação ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) regula questões relacionadas ao impacto ambiental da infraestrutura aeroportuária</li> <li>• A implementação dos procedimentos é função do administrador do aeroporto</li> <li>• ANAC é responsável pela regulação de emissão e de ruídos do setor aéreo.</li> </ul>
<b>Regulação contra atos ilícitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa Nacional de Segurança da Aviação Civil estabelece as responsabilidades no setor             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polícia Federal é responsável pela segurança contra atos ilícitos no aeroporto</li> <li>- Infraero é responsável pelas verificações de passageiros para entrar nas salas de embarque</li> <li>- Polícia local (estadual ou municipal) executa ações de prisão em regiões não atendidas por agentes da Polícia Federal</li> </ul> </li> </ul>
<b>Infraestrutura aeroportuária</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os principais aeroportos são de propriedade do Governo Federal (União), e administrados pela Infraero</li> <li>• A regulação e supervisão dos aeroportos é centralizada na ANAC</li> </ul>
<b>Navegação e tráfego aéreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralizado e regulado pelo Comando da Aeronáutica (DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Há 84 equipes (Grupamentos de Navegação Aérea – GNAs) que fazem parte da estrutura organizacional da Infraero, mas que prestam apoio a atividades de navegação aérea do DECEA</li> </ul> </li> </ul>
<b>Investigação de acidentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralizado e regulado pelo Comando da Aeronáutica (CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos)</li> </ul>
<b>Planejamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não é centralizado para o setor             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infraero planeja os investimentos em infraestrutura aeroportuária de sua administração</li> <li>- ANAC é responsável pelo PAN (Plano Aeroviário Nacional), e pela destinação de verbas do PROFAA<sup>3</sup> atendendo a demanda de estados e municípios</li> </ul> </li> </ul>
<b>Educação, tecnologia e pesquisa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COMAER coordena pesquisas do setor e possui parte do orçamento destinado ao desenvolvimento de pesquisas e estudos sobre aviação civil</li> <li>• Cursos de controladores de voo são ministrados na Escola Especialista da Aeronáutica e também por instituições privadas</li> <li>• Cursos de pilotos para aviação comercial e demais cursos de formação de pessoal para o setor são ministrados em escolas privadas</li> </ul>
<b>Relações internacionais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANAC representa o país perante a ICAO</li> <li>• Os acordos bilaterais são feitos pela ANAC em parceria com o Ministro de Relações Exteriores</li> </ul>

Fonte: McKinsey&Company (2010).

A primeira e principal questão a ser debatida é a subordinação dos órgãos responsáveis pela Aviação Civil ao Ministério da Defesa, fato este que não é visto em nenhum outro país que segue o direito internacional, exceto o Chile. Em todos os demais, a Aviação Civil está vinculada ao Ministério do Transporte ou ao Ministério do Desenvolvimento ou, ainda, não está vinculado a nenhum Ministério. A preocupação desta subordinação é que todo o sistema acaba funcionando de maneira sub-ótima devido a dificuldade no planejamento, coordenação e regulação econômica de todos os modais. Ressalta-se que o foco do Ministério da Defesa é a direção das Forças Armadas e segurança nacional, e não a Aviação Civil, que por lógica, segue, de forma natural e desproposital, em segundo plano.

A solução para tal é a transferência gradual dos órgãos responsáveis pela aviação civil ao Ministério dos Transportes, bem como ao CONAC e ao CONIT (Conselho Nacional de Infraestrutura de Transportes)<sup>1</sup>, que atuariam de forma integrada, a fim de propor políticas específicas aéreas nacionais com uma visão mais abrangente do setor. Dessa forma o planejamento, coordenação e regulação econômica teriam um direcionamento maior dos seus recursos, melhorando a infraestrutura como um todo.

O papel do responsável pela coordenação e planejamento de longo prazo do setor como um todo não está claro, uma vez que não há um órgão ou entidade responsável pelo planejamento de forma integrada, o que garantiria prioridades nas ações mais relevantes a serem conduzidas e esforços necessários para suas aspirações em longo prazo. A solução no curto prazo seria designar as funções de coordenação e planejamento à SAC (Secretaria de Aviação Civil), pois é o único órgão que carrega consigo a visão integrada do setor e a capacidade de planejamento, e não geraria conflito com os demais órgãos, visto que a SAC é um órgão de assessoramento. Para o longo prazo, o mais apropriado seria a transferência das funções para o Ministério dos Transportes, que já este estaria apto a assumir a responsabilidade pela Aviação Civil.

Outro empecilho, segundo a McKinsey (2010), está relacionado ao fato de as atividades de regulação, fiscalização e execução do controle de tráfego aéreo estarem centralizadas no mesmo órgão, o DECEA. O problema se concentra na transparência das ações efetivadas, diminuindo o poder de governança e comprometendo a qualidade da execução e fiscalização. Recomenda-se, então, a criação ou designação de um

---

<sup>1</sup> Criado pela Lei nº 10.233/01 se vincula à Presidência da República com a finalidade de propor políticas nacionais de integração entre os diferentes modais de transporte.

departamento vinculado à ANAC, para regular e fiscalizar as atividades de controle de tráfego aéreo. No entanto, tal medida esbarraria em um impedimento constitucional, já que não é possível que uma agência civil regule e fiscalize uma entidade. Dessa forma, sugere-se a reestruturação do DECEA, que transferiria a execução do controle do tráfego aéreo civil para uma empresa pública vinculada ao Ministério dos Transportes.

Falta clareza na atribuição de responsabilidades para prevenção de acidentes entre ANAC e CENIPA, uma vez que essa função está prevista na lei e nos decretos de criação de ambos os órgãos. A solução apontada pela McKinsey (2010) é simples, aposta-se no estabelecimento de uma legislação específica que aponte as responsabilidades de prevenção de acidentes a serem atribuídas a ANAC e as responsabilidades sobre investigação de acidentes a serem atribuídas a CENIPA, vetada a essa última a função de prevenção.

O órgão CENIPA está ligado hierarquicamente ao Comando da Aeronáutica (COMAER), também responsável pelo controle do tráfego aéreo, mas não está subordinada a ele. Essa ligação não garante autonomia investigativa do CENIPA, que tem sua competência técnica comprometida. A curto prazo então, recomenda-se a transferência da estrutura do CENIPA ao Ministério da Defesa, do qual agora estaria diretamente subordinado, tendo seu nome substituído para CENIA – Centro de Investigação de Acidentes. E, ao longo prazo, transferi-lo ao Ministério dos Transportes, que teria uma agência independente para investigação de acidentes.

Outro ponto a ser considerado está relacionado à gestão e incentivos, a McKinsey (2010) aponta que faltam programas de incentivos e de acompanhamento de metas bem como dos indicadores de eficiência operacional e indicadores financeiros e de segurança para órgãos como a Infraero e DECEA. Isto dificulta a plena utilização dos ativos existentes e a garantia de expansão adequada do sistema. Para solucionar esse quesito, seria necessário designar um órgão para ser responsável por um processo de definição de metas de desempenho e acompanhamento dos resultados dos órgãos mencionados, e um sistema de incentivos com metas claras para nortear a execução das atividades desses órgãos. Isto poderia ser feito via contrato de gestão ou de concessão ou via mera institucionalização de procedimento de estabelecimento de objetivos quantitativos e qualitativos e posterior avaliação de resultados.

No sistema atual da Aviação Civil não existe nenhuma coordenação entre a Infraero e os órgãos públicos e/ou autoridades prestadoras de serviços nos aeroportos,

causando estresse adicional na infraestrutura aeroportuária. A atuação isolada de cada uma dessas autoridades é pouco eficiente para o processo como um todo, agravando os gargalos de infraestrutura existentes e prejudicando o nível de serviço aos passageiros. Para tal, a McKinsey (2010) recomendaria a criação de uma coordenadoria de operações em aeroportos composta por representante da ANAC, Infraero, Polícia Federal, ANVISA e demais órgãos públicos com atuação aeroportuária. Inexistiria subordinação hierárquica, uma vez que haveria uma coordenaria geral e cada aeroporto ficaria responsável pela sua coordenação, ou seja, analisaria a atuação de cada autoridade em seu aeródromo, de acordo com o que foi proposto pela coordenadoria-geral.

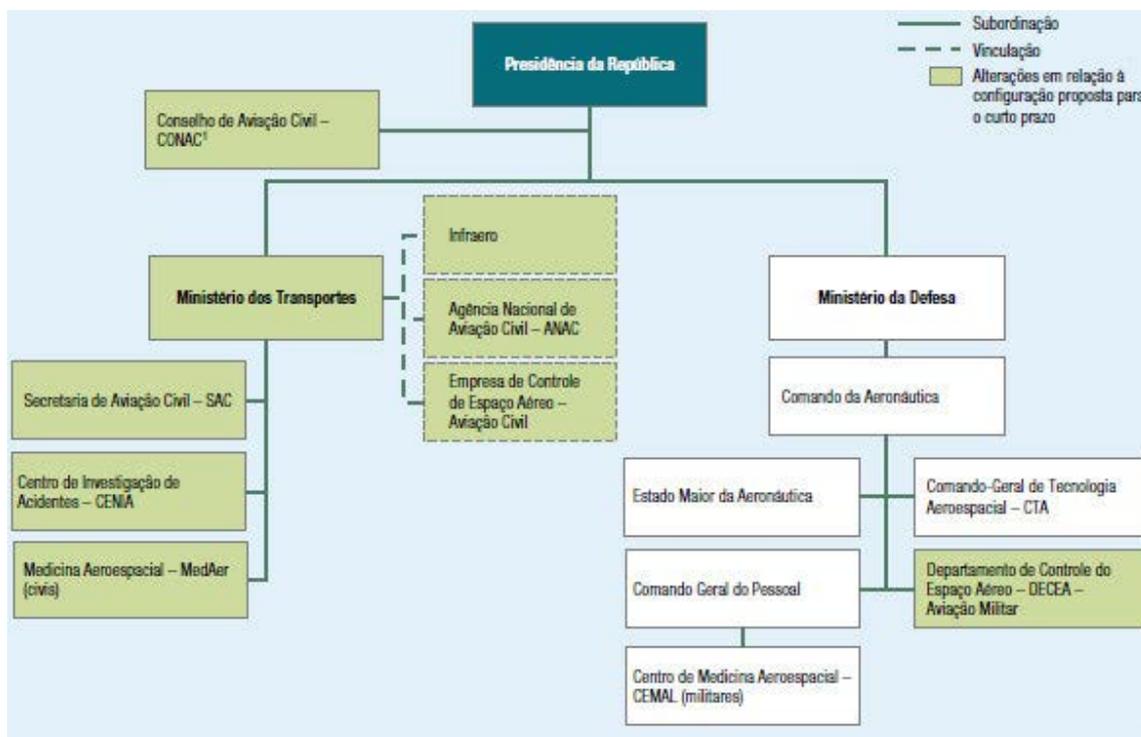
O tempo de adaptação do sistema da Aviação Civil brasileira a essas mudanças, que garantiriam parte da superação dos gargalos existentes, seria de 8 anos, aproximadamente, e conteria três etapas: redefinição das atribuições, consolidação e novo marco regulatório.

A redefinição das atribuições no Ministério da Defesa contaria com uma reestruturação de órgãos de aviação civil sob a supervisão do COMAER, além de uma análise da legislação para verificar e excluir as falhas e contradições. Esse processo levaria de 3 a 4 anos para se oficializar.

A consolidação se efetuará a partir do momento que houvesse a passagem para o Ministério dos Transportes, e junto com ela a integração de planejamento e coordenação com outros modais, que somaria mais 2 ou 3 anos. E, por fim, o novo marco regulatório que marcaria o início de uma legislação clara e concisa. Um ano seria o suficiente para completar esta última etapa.

Com isso, haveria uma mudança no organograma atual passando a se estruturar a longo prazo, como demonstra a Figura 3.

**Figura 3.** Organograma do sistema ideal



Fonte: Mckinsey&Company (2010).

## 2.2 Processo regulatório e flexibilização

O sistema aéreo é envolto, embora esteja sofrendo significativas transformações, por um arcabouço institucional rígido e conflituoso, e por um marco regulatório, que se inicia, na década de 70. O marco inicial possuía um vínculo com a política industrial, pois a interação regulação *versus* política era tida pelo governo como uma forma de desenvolver a política setorial. Mas, ao longo do tempo, principalmente início da década de 90, houve um distanciamento desse objetivo em virtude do programa de política gradual de flexibilização, que visava cessar a intervenção estatal no setor, para adequar a capacidade ofertada. A existência de tal programa surgiu da necessidade de concorrência, cujo ambiente propiciaria e levaria a eficiência tão quista pela nova onda neoliberal que se emergia e no qual o governo brasileiro atuante, governo Collor, era seguidor e defensor.

Seis são as fases que contemplam esse cenário: Regulação com Política Industrial (1973-1986), Regulação com Política de Estabilização Ativa (1986-1992),

Liberalização com Política de Estabilização Inativa (1992-1997), Liberalização com Restrição de Política de Estabilização (1998-2001), Quase- desregulamentação (2001-2002) e Re-Regulação (2003 aos dias atuais). Na literatura, não há muito desenvolvimento sobre o assunto, nem ao menos muitas referências e fontes que tratam de todas as fases (CASTRO e LAMY, 1993; LOVADINE e OLIVEIRA, 2005; SALGADO, VASSALO e OLIVEIRA, 2010), de forma que a transcrição, quando comparada à existente, fica um pouco repetitiva.

A primeira fase é que teve mais caráter regulador, tanto por ser a pioneira quanto por estar enquadrada no período de ditadura militar, assim, as autoridades tentaram fundir mecanismos de regulação com os de desenvolvimento. Com o estabelecimento do SITAR – Sistema Integrado de Transporte Aéreo Regional – via Decreto n. 76.590, de 12 de novembro de 1975, foi acordado a existência de quatro companhias nacionais e cinco companhias regionais que podiam usufruir das cinco grandes áreas divididas no país para realizar suas operações. Essas cinco áreas operavam sob monopólio, de forma que novas companhias não podiam entrar no mercado e a competição entre as existentes, nacionais e regionais, não era contemplada, visto que ambas as companhias deveriam se complementar para o funcionamento do setor. As variáveis de preço e frequência de voo eram ditadas pelas autoridades. Esta foi a primeira e última tentativa do governo de estruturar, planejar e fomentar, o desenvolvimento deste setor (SALGADO, VASSALO e OLIVEIRA, 2010).

Durante os anos 80, a utopia de planejamento do desenvolvimento industrial fora deixada para segundo plano pelo estado brasileiro (VERSIANI e SUZIGAN, 1990 *apud* LOVADINE e OLIVEIRA, 2005) em virtude da instabilidade macroeconômica e necessidade de controle da inflação. Assim, iniciou-se o processo de estabilização que coordenou as questões setoriais. As políticas governamentais traziam como soluções para os problemas macroeconômicos medidas que impactavam diretamente no setor de aviação civil, como por exemplo, a desvalorização real da taxa de câmbio, que gerou pressão nos custos das companhias e a interferência na precificação setorial, que afetou o lado da receita pela defasagem de preços utilizada pelo Conselho Interministerial de Preços (CIP). Essa é a segunda fase, que foi caracterizada como estabilização ativa, devido aos desgastes das políticas industriais e à forte intervenção nas políticas de reajustes tarifários. Os prejuízos causados por tais reajustes foram sentidos nas décadas seguintes, como no caso da Transbrasil, que ganhou na justiça em 1998 um

ressarcimento de R\$ 725 milhões pelas perdas referentes a este período ativo de regulação.

A terceira fase, chamada de Estabilização Inativa, foi a que realmente se iniciou o processo de flexibilização, sendo, assim, a primeira rodada da liberalização. Sob o comando do Governo Collor, em 1992, o “programa federal de desregulamentação” (Decreto nº 99.179, de 15 de março de 1990) ganhou vida, embora algumas características já estivessem presentes desde 1989, como o caso das bandas tarifárias, de acordo com Rodrigues (2000). Os monopólios regionais, já enfraquecidos pela competição – que teoricamente não deveria existir – por novas rotas e operações e as companhias nacionais, ambos da época do SITAR, foram extintos, segundo a Portaria nº 075/GM5, de 06 de fevereiro de 1992 e Portarias nº 686 a 690/GM5, de 15 de setembro de 1992, embora houvesse exceção para o monopólio regional das Linhas Aéreas Especiais<sup>2</sup>. Como resultado, foi visível a participação de novas pequenas entrantes no setor, como, por exemplo, Pantanal, Tavaj, Meta, Rico e etc. Outra característica importante para o período foi um limite, inferior e superior, fixado para bandas tarifárias (-50% a +32% do valor principal), que deveria encorajar a competição em preços, saudável agora para a indústria. Mesmo com os limites, que proporcionavam certa liberdade de fixação de preço, ele era tido como indexado, pela simples presença dos reajustes periódicos nas tarifas de referências que regiam as bandas tarifárias. A inatividade do período se dá pela menor interferência das autoridades no mercado, visto a maior estabilidade macroeconômica, principalmente a partir de 1994, com o Plano Real.

A segunda rodada de liberalização (Portarias nº 986 e nº 988/DGAC, de 18 de dezembro de 1997 e Portaria nº 05/GM5, de 09 de janeiro de 1998) inicia-se com as autoridades de aviação civil eliminando dois mecanismos que ainda travavam a competição: as bandas tarifárias e o monopólio das Linhas Aéreas Especiais. O objetivo era garantir maior liberdade às companhias aéreas, que de fato ocorreu, quando se tem em vista a grande corrida por preço e por frequência da época, que acabou gerando um surto de competitividade no setor. Mas essas medidas liberalizantes logo foram neutralizadas pela instabilidade que rondava a taxa de câmbio, que com a desvalorização real do dólar, em janeiro de 1999, advinda da mudança do regime

---

<sup>2</sup> Pares de aeroportos com ligação com os centros das cidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Brasília.

cambial, nada mais provocou do que o arrefecimento do processo competitivo visto a pressão no lado dos custos. Assim, a tendência das companhias, de suspensão de tarifas promocionais e de realinhamento de preços se generalizou. Como consequência, o Ministério da Fazenda optou por cercear a precificação da indústria quanto aos reajustes (SALGADO, VASSALO e OLIVEIRA, 2010), colocando em xeque a estratégia das firmas, dado que o controle dos reajustes de preços foi reestabelecido. Esse foi o empecilho para não se efetivar a total liberalização de preços, segundo Oliveira e Turolla (2006). Por isso, a denominação do período como “liberalização com restrição”. Um fato relevante a esse respeito é a presença de autoridades antitrustes, que passaram nesse momento a fiscalizar os possíveis e, às vezes, imperceptíveis conluios. Esse aspecto será retratado na seção 2.5.

Em 2001, após um acordo entre DAC e Ministério da Fazenda, a maioria dos mecanismos de regulação econômica foi removida, bem como a interferência macroeconômica (SALGADO, VASSALO e OLIVEIRA, 2010). De acordo com as Portarias nº 672/DGAC, de 16 de abril de 2001, e nº 1213/DGAC, de 16 de agosto de 2001, havia uma total liberalização de preços. Tal processo culminou na entrada de novas firmas e pedidos de novas linhas aéreas, frequências de voo e aviões. A entrada da GOL, em 2001, marca esse período. Mas a saída de empresas como a Transbrasil, o estado financeiro precário da Vasp e, posteriormente, da Varig, os sucessivos prejuízos e problemas de excesso de capacidade, fizeram o setor repensar sobre a total liberalização (OLIVEIRA, LOVADINE e TUROLLA, 2006).

Com um novo governo federal e, por conseguinte, outras políticas setoriais devido às ideologias diferentes de partidos, a autoridade reguladora volta a atuar diretamente no setor, a fim de evitar o “excesso de capacidade” e a “competição ruínosa” do mercado. Pelas Portarias nº 243/GC5, de 13 de março de 2003, e nº 731/GC5, de 11 de agosto de 2003, o DAC, órgão moderador, assumiu a função de adequar a oferta de transporte aéreo para que consequências não atingissem todas as empresas do setor. Assim, ocorreu uma re-regulação, na qual novas linhas, novas importações de aeronaves e, até mesmo, a entrada de novas empresas só poderiam ser acordadas se houvesse um estudo de viabilidade econômica. Mesmo não havendo uma re-regulação tarifária, que comprovaria uma típica regulação, esse período marca a descontinuidade do processo de flexibilização da aviação, na qual um mercado limitado por regulamentos é preferível à liberdade estratégica das companhias. Com a criação da

ANAC, a essência da política de flexibilização ressurge, trazendo os conceitos de regime de liberdade tarifária, além do livre acesso e mobilidade.

Conclui-se que o que aconteceu no país ao longo do início dos anos de 2000, entretanto, foi uma instabilidade associada à regulação. De fato observou-se, a existência de oscilações nas políticas quanto à intensidade de liberdade permitida às firmas, o que se configurou no chamado “risco regulatório” desta indústria. Este fato contribuiu para a instabilidade associada ao transporte aéreo no Brasil naquele período (ZIMMERMANN e OLIVEIRA, 2012). Mas, sobretudo, antes dessa instabilidade se associar à regulação, ela se associa ao desconhecimento, tanto da sociedade quanto da comunidade do setor, sobre como funciona o mercado desregulamentado de transporte aéreo, e sobre o real significado e impacto de não se ter uma autoridade reguladora atuando sobre os aspectos econômicos da indústria, deixando os agentes econômicos livres para atuarem (OLIVEIRA, LOVADINE e TUROLLA, 2006). E quando há dados disponíveis para os agentes se basearem e tomarem decisões, esses são liberados de forma agregada, ou seja, sem detalhes por empresa ou mercado, dificultando o acesso de informação à sociedade e a crítica quanto aos atos regulatórios (SALGADO e OLIVEIRA, 2012). Esse processo de assimetria de dados e informações, brevemente citado, será melhor apresentado na seção 2.6.

### **2.3 *Low Cost Carrier***

Após o processo de desregulamentação nos Estados Unidos, na década de 70, foi instaurado e difundido no mercado um novo conceito de voar, vindo a surgir, assim, as empresas de slogan LCC, ou seja, *Low Cost Carrier* – operadoras de baixo custo – e, com isso, logicamente, uma nova postura estratégica, na qual a visão de negócio, que se baseia na demanda para definir suas metas (SAMPAIO e MELO, 2008), é preferível à velha visão puramente operacional.

A fim de salvar seus lucros em um ambiente estritamente competitivo, muitas companhias utilizaram esse conceito. No caso do Brasil, por exemplo, a estreia se deu com a Gol, em 2001. Embora trouxesse benefícios para os passageiros, pelos preços e tarifas mais baixas, permitindo que novas classes sociais tivessem acesso a esse segmento do transporte, os malefícios os ultrapassam, pois a tentativa de otimizar suas frotas, gerou uma concentração de vôos em poucos aeroportos, geralmente, nos centrais

(hubinização) e, com isso, grande parte da malha aérea deixa de ser atendida, o que diminui a universalização do setor e o bem-estar econômico.

Essas novas empresas vieram para concorrer com as já existentes, que possuíam um perfil operacional mais complexo e preços mais altos em decorrência da desabitual concorrência interna e dos serviços fragmentados (sala VIP, diferentes classes e tarifas, vários serviços a bordo). Dessa forma, seus custos operacionais eram mais elevados e repassados para o preço (JARACH, 2004 *apud* SILVA, 2008). Em um curto prazo, se tornam difíceis as reduções de custo, e caso se deparem com uma crise, as chances de vir a acontecer *déficits* e possíveis falências são grandes. No Brasil, a Varig enfrentou essa situação em 2006.

Já as LCCs utilizam de padronizações, bem como de pouco gasto com publicidade e simples serviços de bordo, minimização de quadro de trabalhadores (venda e reserva de bilhete pela internet e terceirização de parcela de pessoal) e rotas pequenas (até 800 km). Dessa forma, as empresas LCC conseguiram reduzir seus custos, diferentemente das empresas existentes que, dos custos totais, 90% eram custos fixos (JARACH, 2004 *apud* SILVA, 2008), e atingir passageiros que preferem preço e não qualidade. Com a ausência de discriminação de tarifas, preços mais acessíveis e participação em pequenos aeroportos regionais, não apenas foi possível conquistar passageiros que viajam a negócios, mas também àqueles que viajam a lazer, ajudando assim a desenvolver em grande parte o turismo, que tem no transporte aéreo o desenrolar de sua cadeia produtiva (SALGADO, VASSALO e OLIVEIRA, 2010). Outro ponto marcante desse conceito é a utilização ponto-a-ponto<sup>3</sup> com conexões, enquanto as empresas tradicionais usufruem do modelo *hub-and-spoke*<sup>4</sup>.

A Gol adotou tal conceito em sua estreia no mercado brasileiro em 2001, mas teve que propor modificações devido às particularidades do Brasil. Por exemplo, pela proporção continental do país, a Gol teve de adotar rotas maiores. Não há grande utilização pela Gol de aeroportos regionais de pequeno porte. Pequenos aeroportos costumam cobrar baixas taxas de serviços aeroportuários, porém, no Brasil, a administração da maior parte dos aeroportos é feita pela Infraero, não existindo competição entre aeroportos (SILVA, 2008). A falta de competição e homogeneidade

---

<sup>3</sup> Caracterizado por ligações entre dois pontos, sem integração com demais pontos (CARRILHO, 2009).

<sup>4</sup> Consiste na centralização do tráfego em um aeroporto central, hub, de onde se distribui o tráfego para um conjunto de aeroportos secundários (CARRILHO, 2009).

nas taxas incentivou a Gol a utilizar os mesmos aeroportos de seus concorrentes (EVANGELHO, HUSE e LINHARES, 2005). Assim, por estar, de certa forma, em mesma conformidade de rotas que as nacionais, a Gol utiliza o modelo *hub-and-spoke*, sendo os principais os de Guarulhos (SP) e Galeão (RJ).

Em 2006, a TAM reduziu seus gastos na tentativa de adaptação à nova estratégia que, ao permitir se tornar mais eficiente, pode competir com a Gol em participação de mercado.

#### **2.4 Desenvolvimento, universalização e bem-estar**

Como consequência de duas décadas de medidas de liberalização econômica e um novo conceito de voar, o país teve acesso a um transporte aéreo mais competitivo e eficiente, que, conforme já dito, foi popularizado. Em virtude desse aumento da demanda, houve pressão nas infraestruturas aeroportuárias e no espaço aéreo, que mais tarde vieram a apresentar seus gargalos geradores de congestionamentos, bem como a perda da cobertura regional, ou seja, uma redução na universalização (ZIMMERMANN e OLIVEIRA, 2012).

As infraestruturas aeroportuárias não só foram pressionadas pela demanda, mas também pelas próprias medidas liberalizantes, que ao dar mais autonomia às companhias aéreas, fez com que essas priorizassem suas ações em determinadas cidades, em geral, nas que apresentam expansão econômica. Limitando o desenvolvimento apenas nelas, as disparidades brasileiras se acentuam ainda mais.

Essa situação tem origem na maior competitividade no mercado, cujas companhias aéreas, a fim de não querer ociosidade de suas aeronaves, as otimizam para reduzir custos operacionais, aumentar o lucro da empresa e ter ganhos de produtividade (CORREIA et al., 2011); igualmente, amplia-se a capacidade produtiva (aeronaves e frequência de vôos) como tentativa de atender a essa demanda crescente. A forma como o uso da capacidade adicional está sendo utilizada condiz com a racionalidade de livre mercado, ou seja, alocam-se números cada vez maiores de voos nas rotas onde as firmas detêm habilidades para precificar mais alto acima do custo marginal (ZIMMERMANN e OLIVEIRA, 2012).

O resultado final dessa combinação de fatores é que tem se reforçado o efeito de maior atração dos vôos e geração de gargalos, com maior probabilidade de

congestionamentos, cancelamentos e atrasos, em curto prazo (ZIMMERMANN e OLIVEIRA, 2012), porque a longo prazo será presenciado não apenas os gargalos no setor, mas também os gargalos na indústria, acentuando a dimensão dos entraves. Tal situação ocorre, porque devido aos congestionamentos, atrasos e afins não há grandes incentivos para aumentar os investimentos, que por serem elevados em virtude do uso de tecnologia de ponta é necessário um cenário estável e funcional. Assim, é natural observar uma concentração de operações em aeroportos centrais e horários de picos, dado que o poder de mercado nestas situações é maior, e dado o reforço alavancado pela invariabilidade da regra de precificação das infraestruturas (ZIMMERMANN e OLIVEIRA, 2012).

Essa concentração em determinados aeroportos e a conseqüente deterioração da cobertura dos serviços ao longo do território, diz respeito a indicadores sociais. De acordo com o Relatório de Movimento Operacional (ANAC, 2009), o tráfego aéreo no Brasil está concentrado em poucas unidades aeroportuárias. Em 2007, por exemplo, os 20 maiores aeroportos absorveram uma demanda de 87,24%. Nota-se, assim, um movimento de concentração dos vôos por parte das companhias aéreas. Logo, está havendo uma retração dos indicadores, resultando em menor cobertura territorial, menor universalização e, conseqüentemente, menor bem estar social garantido.

A universalização não é um mero qualificador de cobertura do sistema, ela pode ser quantificada através da quantidade de aeroportos que servem o modal. De acordo com Zimmermann e Oliveira (2012), o número vem decaindo devido às mudanças apresentadas na malha aérea em virtude das novas tecnologias empregadas em aeronaves, que as tornam melhores e maiores.

Um fator que contribui para a redução da universalização é a desvalorização cambial, que bem como é deslocador de custo, também o é da oferta de voos das companhias aéreas. Outro é a demanda, pois quando há um aumento dessa variável, deveria ter um aumento proporcional no número de aeroporto, mas como isso não é verificado tem-se a concentração nos já existentes, o que causa gargalos, atrasos e prejuízos aos passageiros, bem como saturam a já sufocada infraestrutura aeroportuária, agravando ainda mais esse cenário.

O que poderia reverter esse quadro seria um *mix* de gestão aeroportuária mais flexível com políticas governamentais de desenvolvimento da aviação regional (ZIMMERMANN e OLIVEIRA, 2012). No primeiro caso, incentivaria a concorrência

entre aeroportos, uma vez que as tarifas diferenciadas controlariam a demanda; e, no segundo caso, investir em política industrial que induza a aviação regional, de forma a gerar a necessidade de se utilizar aeroportos secundários, tirando o foco dos *hubs*. Se colocadas em prática, possivelmente haveria um crescimento mais ordenado, melhorando os indicadores sociais do setor.

## **2.5 Política antitruste**

O bem estar econômico é um assunto muito discutido na literatura de aviação civil, pois foi um dos objetivos a ser atingido no novo mercado oligopolista pós desregulação, e a política antitruste vem a ser um instrumento para que ele seja preservado. Nessa circunstância, é interessante saber um pouco mais sobre tal política.

A política antitruste (Lei nº 8.884, de 11 de junho de 1994) passou a ter mais influência no setor de aviação com o Plano Real, que com a estabilização dos preços dispôs de um aparato regulatório mais efetivo para que ela exercesse o controle de condutas e de estrutura de mercado. Durante a Segunda Rodada de Flexibilização, conforme foi mencionado anteriormente, essa política ficou mais evidente, mas há quem diga (VISCUSI et al., 1995) que em um ambiente em que se regula entrada e preço, seu papel se torna limitado. Porém, Oliveira, Lovadine e Turolla (2006) dizem que esse período já continha alguns elementos que davam chance à defesa de concorrência. Tanto a entrada já era possível, como os preços já não eram tão regradados assim, visto a liberdade para se precificar dentro dos limites da banda tarifária.

Seguindo essa linha de raciocínio, no setor liberalizado há o aumento de poder de mercado, tal aumento, sobretudo, é decorrente da formação de alianças e acordos operacionais, que apontam para o caminho da coordenação ou cooperação de ações que, em suma, levam a práticas predatórias. Porém, o próprio poder de mercado, como reflexo das ações anti-competitivas, gera uma prática predatória da concorrência por si só, no sentido em que as companhias já consagradas usufruem de suas vantagens naturais de serem as que imperam no mercado. Daí os ataques predatórios são constantes, vistos que as novas entrantes, de slogan *LCC*, na tentativa de concorrer em um mesmo patamar que as incumbentes, também tentam se proteger com ações coordenadas ou cooperadas. Mas, ao longo do tempo, o próprio processo impede a entrada de novas empresas no setor, uma vez que as incumbentes resgatam seus lucros

perdidos no ataque e concentram novamente em suas mãos o poder econômico. Assim, o ciclo vicioso predatório tem apenas um final: deterioração do sistema.

Tendo em vista os problemas de negociação dos acordos e fusões, pela facilidade com que ocorrem, o DAC instaurou um monitoramento das atividades de certas ligações aéreas, com a prerrogativa de que um mercado totalmente livre pode gerar perdas de bem-estar econômico. Logo, para manter o tão desejado bem-estar, fora criado um conjunto de mecanismos legais e institucionais, denominado política antitruste, que focaliza a eficiência por meio da promoção e estímulos a competição (artigo 20, inciso 1 da Lei nº 8.884/94) (OLIVEIRA, LOVADINE e TUROLLA, 2006). Seu modo de agir nem sempre é repressivo, tendo em vista que muitas vezes ela intervém no mercado no sentido de preveni-lo contra atos lesivos. No entanto, tanto a repressão quanto a prevenção, quando usadas, são necessariamente impostas a todos no mercado, fato esse que a diferencia das medidas regulatórias.

Duas são as formas que definem seu modo de atuar: controle da estrutura da indústria, que se volta à formação de poder de mercado, e controle das condutas, que tem por objetivo coibir os abusos do poder de mercado. Ou seja, são mecanismos que tentam inibir as “infrações contra a ordem econômica” (OLIVEIRA, LOVADINE e TUROLLA, 2006).

Para que os mecanismos possam ser eficientes, três instituições governamentais têm que atuar em conjunto, sendo elas: Secretária de Direito Econômico (SDE), Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), vinculados ao Ministério da Justiça e, por fim, a Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE), que se vincula ao Ministério da Fazenda. Enquanto a primeira possui a função de acompanhamento dos processos de infração, o Conselho participa de forma mais ativa, na decisão de tais processos. Já o SEAE, em coordenação com os dois primeiros órgãos, cumpre a função de dar o parecer econômico e apurar as investigações (OLIVEIRA, LOVADINE e TUROLLA, 2006).

Embora seja uma política bem definida e organizada, nem sempre é funcional, pois a relação dos órgãos reguladores com ela fica estremecida pela influência de competência que uma exerce sobre a outra. Para ilustrar melhor a situação, em 2001, quando o órgão regulador era ainda o Departamento de Aviação Civil (DAC), agora ANAC, e ele era o responsável pelo controle de condutas do setor, tal controle, na prática, não era observado. Além de não ser observado, essa função pertencia à legislação da política antitruste, o que compromete o fomento à competição ou a torna

nociva para o mercado. Essas contradições estão presentes em todo o aparato institucional do setor de aviação civil brasileiro, vide arcabouço institucional já descrito.

A política antitruste teve sua participação mais ativa, no Brasil, no período marcado entre 1999 e 2001, mas principalmente em 1999, quando foi noticiado pela mídia um aumento conjunto de 10% nos preços das passagens da ponte aérea São Paulo – Rio de Janeiro. A SEAE disse que tal estratégia de preço aconteceu, porque as empresas criaram um fluxo de informação entre elas via sistema de dados ATPCO (*Airline Tariff Publishing Company*). A assimetria de informação aqui presente será discutida na seção seguinte, visto que ela é a base para tal política, bem como para o processo regulatório e evolução do setor de aviação, com suas análises a médio e longo prazo para a indústria, incentivando investimentos em infraestrutura e, portanto, em bem-estar econômico.

O sistema de dados evoluiu substancialmente da década de 70 até os dias de hoje, consequência da pós-desregulamentação norte-americana, assim, os dados que se concentravam em papéis passaram a fazer parte de um sistema, sistema de distribuição global, com acesso instantâneo aos dados de preços. As vantagens são inúmeras, como, por exemplo, a redução dos custos de transação e um panorama de mercado que condiz com a realidade de mercado, mas sua desvantagem vem do fato de que em época de competição, a estrutura das tarifas se torna instável, tanto porque as companhias podem criar situações anti-competitivas, como porque podem tacitamente combinar estratégias, devido à facilidade com as troca de informações. É exatamente essa combinação de preços coordenada pelas firmas, de forma explícita ou não, que a SEAE condena. Porém, essa simples conclusão do que seria um conluio não é suficiente para a prática antitruste, de acordo com Philips (1987 *apud* OLIVEIRA, LOVADINE e TUROLLA, 2006), pois não leva em consideração o comportamento corporativo da firma de interdependência de estratégia. Um jeito diferente de pensar, e que considera a interdependência, surgiu com o mesmo autor, no mesmo ano (PHILIPS, 1987 *apud* OLIVEIRA, LOVADINE e TUROLLA, 2006, p.10) e foi assim descrito: “Em um equilíbrio não-cooperativo de preço (Equilíbrio Bertrand-Nash), cada firma é livre para estabelecer seus preços, mas não é do interesse de nenhum fazê-lo de forma independente” e “O equilíbrio não-cooperativo é compatível com movimentações simultâneas”. Ou seja, a movimentação simultânea não consegue distinguir a competição de uma prática de cartel, visto que a competição está vinculada ao conceito de interdependência das firmas. Logo, uma estratégia das companhias em recompor

suas receitas devido a alguma estruturação de mercado pode ser facilmente confundida com um conluio. Assim, tem-se que, do ponto de vista econômico, a simultaneidade nas negociações não se trata de uma infração a ordem, mas do ponto de vista jurídico pode se tratar.

Ressalta-se, porém, que a política antitruste tem a função de investigar apenas o primeiro, o ponto de vista econômico. Logo, a coordenação de preços, seja ela simultânea ou não, é uma prática recorrente no mercado brasileiro, visto a divergência entre os pareceres; e, com isso, mais uma vez quem não sai beneficiado, em termos de bem-estar, é o país.

## **2.6 Assimetria de informação**

A assimetria de informação é um assunto que permeia todo o texto em questão, e é visível entre órgãos reguladores (presente, por exemplo, no contexto da política antitruste com o DAC interferindo na competência de tal política), entre regulados (também presente na política antitruste, com o sistema de informação de dados “desestabilizando” o setor; na visão das companhias aéreas, pela facilidade de visualização, logo, revelação de estratégias) e entre regulador e sociedade.

O problema é que ainda no Brasil, o regulador sempre se encontra em um nível inferior quanto ao poder de ditar e, portanto, de ser respeitado como deve ser, pelo simples fato da falta de informação e sua baixa abrangência, e pela desagregação inadequada dos dados, que diminui a qualidade dos mesmos, por não resultarem, por vezes, em nenhuma análise relevante. O reflexo disso são os regulamentos sub-ótimos, que não correspondem ao modelo necessário, e que repercutem inadequadamente nos planos de investimentos, pois os utilizam como base para expandir a infraestrutura básica do setor, instaurando uma situação de incerteza referente à própria regulação.

Uma forma de reduzir a assimetria seria impor procedimentos de revelação de informação ou uma coleta de dados dos regulados ao regulador. Todos teriam substanciais vantagens, o que garantiria o bem-estar econômico. As autoridades estariam cercadas pela transparência regulatória, uma vez que as práticas de mercado e de produção das empresas seriam reveladas, e os consumidores estariam protegidos do risco de seleção adversa de fornecedor (SALGADO e OLIVEIRA, 2012).

Mas há uma forte resistência e *lobbies* contrários ao processo de provimento de dados, cuja argumentação se respalda no fato de que se reveladas suas estratégias à

concorrência, esta saberia seu sucesso e percorreria o mesmo caminho. Como consequência, os dados são limitados ao grande público, já os que não são, na maioria das vezes, estão sob a forma agregada, assim a sociedade não consegue fazer um acompanhamento mais sólido ao ponto de compor uma discussão plausível e com teor de qualidade adequado. Logo, a assimetria estabelecida entre reguladores e sociedade é a vantagem em informações ou, como dizem Salgado e Oliveira (2012), “vantagem informacional”, no qual os reguladores limitam e manipulam as informações desejadas a favor dos contrários à revelação dos dados e não da sociedade.

Os Estados Unidos seguem a prática de acesso à informação desde o final da década de 70, e a argumentação dos *lobbies* contrários também tinha sido base de discussão, mas o que eles temiam (imitação de suas estratégias) não aconteceu, pelo contrário, criou um mercado mais estruturado devido às análises de médio a longo prazo para a indústria, possibilitando investimentos certos. Assim, perceberam que a tecnologia envolvida no sistema de informação era uma variável importante, porque poderia comprometer a capacidade de observação dos eventos e fenômenos do setor, logo sua capacidade de análise, recomendações de políticas e mesmo de regulação (SALGADO e OLIVEIRA, 2012).

Bem como a tecnologia, o próprio acesso à informação é importante, pois permite à sociedade um olhar mais crítico sobre a contribuição do transporte aéreo no crescimento econômico local e no direcionamento das questões sobre serviços aéreos. Assim, por trás do pensamento das autoridades norte-americanas, está aumentar a confiabilidade dos agentes no sistema e reduzir os custos envolvidos, tanto pelo lado das companhias como das próprias autoridades.

Outro aspecto importante do sistema de dados norte-americano é que quem articula os dados não é a mesma entidade que formula os relatórios. A criação da independência é fundamental para a transparência no processo regulatório e para as discussões de políticas industriais.

No Brasil, o provimento de dados do setor teve início também nos anos 70, com os anuários estatísticos do setor elaborados pelo Instituto de Aviação Civil (IAC), com compartilhamento de dados com os Planos de Desenvolvimento do Sistema de Aviação Civil (PDSAC) no âmbito do planejamento setorial. Mas, ao contrário do norte-americano que visava e visa mostrar o real mercado da indústria em decorrência de sua total liberalização; o modelo brasileiro apenas contemplava o controle da contabilidade e das finanças dos entes, pois o objetivo era a manutenção da viabilidade econômico-

financeira das companhias, a fim de não desestabilizar o setor controlado com uma onda de competição. Diante desse cenário, não era necessária a divulgação dos dados econômicos e concorrenciais para o público, só as autoridades detinham esse direito. O impacto não podia ser outro a não ser a camuflagem da realidade de liberdade econômica dos agentes. Isso começou a mudar na década de 90 com o processo de flexibilização, onde surgiram os Relatórios de *Yield* (2001) e os Indicadores de Pontualidade, Regularidade e Eficiência Operacional (1999).

No entanto, mesmo avançando, não há entre os órgãos atuais que compõem o setor, um que seja responsável somente pela produção de estatísticas, série de dados e informações do setor aéreo. Ressalta-se que não adiantaria apenas a existência do órgão, ele teria que ser independente, de forma que os dados pudessem ser coletados e analisados de forma neutra. Assim, na falta de outro órgão suficientemente independente do sistema de Aviação Civil, a ANAC assume essa responsabilidade, publicando o “Anuário do Transporte Aéreo”. É interessante ressaltar que ela apenas agrega tal função, porque inexistente outro órgão com um perfil semelhante que possa realizá-la de forma mais eficiente. De uma ótica mais otimista, esta situação pode ser considerada uma etapa para se atingir o padrão internacional, onde há um órgão único e independente de coleta e análise de dados.

Serão apontadas algumas características do Anuário a fim de demonstrar algumas de suas falhas. Em geral, o anuário é publicado entre um período de seis a dois anos entre o fato gerador e o reporte oficial (SALGADO e OLIVEIRA, 2012). Entre 1997 e 2008, sofreu com a duplicidade de volumes, pois era dividido em: Volume I, que continha “dados estatísticos” e Volume II com os “dados econômicos”; o problema se concentrava nas constantes divergências dos valores. Era possível notar um aparente descaso, ao não se averiguar, depois de pronto, um anuário que é o único documento de análise do setor, ou seja, que no mínimo não deveria conter erros.

Já em 2009, agregaram-se os volumes em um apenas, solucionando o caso da duplicidade, mas não das divergências, pois os índices de inflação e das tarifas, um divulgado pelo IBGE e o outro pela própria ANAC, ainda apontam para direções opostas. Outra característica é o fato do acesso não ser facilitado por meio de portais de dados ou planilhas em formato *pdf*, de forma que o manuseio é restrito; além disso, os dados não possuem correspondência com as informações relevantes de mercado, por não se tratar de uma Matriz Origem- Destino Efetiva, como ocorre nos Estados Unidos.

Tal fato dificulta a elaboração de estudos de demanda aeroportuária e a previsão de tráfego futura, portanto, prejudica os investimentos em infraestrutura aeroportuária (SALGADO e OLIVEIRA, 2012). Com vista a sanar tais problemas intrínsecos do anuário, o investimento em uma metodologia adequada se apresenta como solução, de preferência baseada nos padrões internacionais que são mais avançados, e em recursos informatizados e humanos (SALGADO e OLIVEIRA, 2012), de modo que a coleta e a publicação de dados fossem de qualidade e coerentes.

O recurso informatizado seria direcionado para a criação de um portal na internet com os dados dos regulados, na qual conteria todas as variáveis econômicas e operacionais. Mas, para preservar e não prejudicar a estratégia tão sigilosa das empresas, apenas os dados com mais de seis meses de coleta seriam disponibilizados ao público. Além disso, Salgado e Oliveira (2012) propõem que os dados deveriam ser coletados de uma amostra de 10% dos bilhetes comercializados pelas companhias aéreas e ser apresentados desagregados, de forma a permitir um resultado eficiente e confiável. O objetivo do portal seria o de substituir todos os relatórios e anuários existentes, reduzindo em grande parte, quando não a totalidade, a assimetria de informação. O efeito seria uma discussão de qualidade e plausível acerca do setor, ao ponto de medidas mais decisivas serem aplicadas, pois toda a sociedade teria acesso prévio aos dados usados para o desenvolvimento de qualquer estudo (SALGADO e OLIVEIRA, 2012). Desenvolver a Matriz Origem-Destino Efetiva, no portal, seria também uma boa solução.

As soluções propostas para a melhoria da assimetria entre os regulados podem ser realizadas a partir do provimento de dados, na qual as empresas se beneficiariam sem danos do sistema, devido à confiabilidade que ele proporciona com suas informações de mercado, garantindo também transparência para a sociedade. No Brasil, essa situação é um tanto quanto inviável, pois a sociedade não possui acesso adequado aos dados e, esses, quando disponibilizados, sofrem interferência da Anac, visto que é a instituição que colhe e fornece os dados e, também, do governo, que é o administrador da infraestrutura aeroportuária e regulador do setor. Assim, há conflitos de interesses e entraves constantes para os possíveis investimentos.

Porém a necessidade de melhoria nesse quadro, considerando também os eventos esportivos em 2014 e 2016, que vão demandar infraestrutura e logística eficientes, por envolver um complexo de atividades em toda magnitude do território

brasileiro, vem a forçar mudanças de modo que o setor seja melhorado e reformado para acolhê-los. Além disso, o próprio contexto de distorções do setor de Aviação de Civil exige que ele seja reformulado.

Dessa forma, os eventos esportivos, fator externo ao processo de melhorias, seriam apenas mais um propulsor por mudanças. Mudanças essas que tenderiam à maximização do valor para o usuário e à garantia de saúde e desenvolvimento da indústria, cujas companhias aéreas obteriam retornos condizentes com o padrão de concorrência em que operam, segundo Mckinsey&Company (2010). No entanto, essas mudanças, principalmente as demandadas pelos eventos, não são garantia de transparência e de confiabilidade dos dados, uma vez que por envolver expectativas, elas têm que possuir bases regulamentadoras firmes, a fim de que sua implementação não dê brechas para futuras falhas. Atualmente, tais regulamentações encontram-se vulneráveis por estarem em processo de alteração; e, também, por haver interesses que englobam partidos políticos e grandes construtoras.

### 3. Metodologia e Definição de Variáveis

#### 3.1 Análise Envoltória de Dados

Conforme já mencionado, o objetivo deste trabalho foi analisar e avaliar a eficiência das companhias aéreas brasileiras, tanto para transporte aéreo de passageiro como de carga, entre o período de 2005 e 2010. Para tal, fez-se necessário utilizar a Análise Envoltória de Dados (DEA) que calcula os coeficientes de eficiência. A DEA é baseada no trabalho de Farrell (1957), sendo popularizado com Charnes et al. (1978).

As unidades produtivas investigadas são chamadas de tomadoras de decisão (*Decision Making Units – DMUs*), nas quais abrangem o consumo de múltiplos *inputs* para produzir múltiplos *outputs* (SILVEIRA e SOARES DE MELLO, 2009). A fronteira, que mede a eficiência relativa das DMUs, pode ser calculada de duas formas: a paramétrica e a não paramétrica. A primeira estima econometricamente funções de produções médias, assim requer informações sobre distribuição do erro e especificação explícita da forma funcional definida a priori para a tecnologia. A segunda, que é a base da DEA, ao contrário da primeira, é um método não-paramétrico, em que a função de produção não é definida a priori. Assim, se concentra numa programação linear matemática, construindo fronteiras de produção a partir de dados empíricos e calculando uma medida de produtividade que relaciona dados de observação com as fronteiras de produção (REINALDO, 2002 *apud* PÉRICO, 2009).

As DMUs realizam atividades similares, daí seu poder de comparação, e se diferenciam pelas quantidades dos insumos que consomem e dos produtos que geram. Supondo que o conjunto de possibilidade de produção deve satisfazer determinadas propriedades, como construção da fronteira e medida de produtividade, não há suposições sobre a fronteira propriamente dita, característica que a diferencia do método paramétrico. Tal conjunto de possibilidade de produção é limitado pela fronteira de produção composta pelas DMUs eficientes, cuja determinação é feita através de um sistema de equações lineares, para cada uma delas, a fim de mensurar o nível de eficiência (SAMPAIO e MELO, 2008).

Uma das vantagens da metodologia DEA é que ela é capaz de produzir automaticamente unidades alvos, sempre que encontra unidades ineficientes. Tais unidades alvos podem ser virtuais, ou seja, pode ser uma combinação linear das

unidades eficientes em relação a cada DMU ineficiente (SAMPAIO e MELO, 2008), formando assim um conjunto de referência, que na literatura é chamado de *benchmarks*.

Segundo Lins e Meza (2000), a DEA é utilizada para apoio à tomada de decisão de natureza multicritério e, portanto, capaz de modelar melhor a complexidade do mundo real. E, também, tal metodologia permite uma diversificação em interesses e enfoques (SEIFORD, 1999 *apud* PÉRICO, 2009), de modo que várias áreas do conhecimento a utilizam para que o estudo fique mais verossímil.

### 3.1.1 Passos de Aplicação dos Modelos DEA

Para que a DEA seja aplicada, são necessárias algumas etapas:

1. Seleção de unidades que constarão na análise;
2. Seleção das variáveis (*input* e *output*) a fim de determinar a eficiência relativa das unidades selecionadas;
3. Identificação da orientação do modelo e retornos de escala.

As unidades analisadas pela DEA são as DMUs, que, no mínimo, devem ser semelhantes (de acordo com as condições de mercado), de modo que as comparações sejam coerentes. A baixa capacidade de ordenar as DMUs é uma desvantagem dessa metodologia, pois quanto maior o número de variáveis em relação ao número de DMUs, menor será a capacidade de ordenação por eficiência, visto que a maioria se encontrará na fronteira (SENRA et al., 2007).

Vários autores propõem soluções para que este problema não ocorra, como, por exemplo, Lins e Meza (2000), que dizem que o número de DMUs deve ser no mínimo o dobro do número de variáveis. Nunamaker (1985 *apud* PÉRICO, 2009) diz que a quantidade de unidades deve ser no mínimo três vezes a quantidade de variáveis. Por sua vez, Gonzalez-Araya (2003 *apud* SENRA et al., 2007) propõe o quádruplo. Conclui-se, assim, que quanto maior for o número de unidades analisadas em relação à quantidade de variáveis, melhor será o modelo.

A fim de garantir o modelo compacto, porém completo, utilizar-se-á um mecanismo de validação de variáveis pré-selecionadas, chamado de Método I-O *Stepwise* Exaustivo Completo. Proposto por Norman e Stoker (1991), o método *Stepwise* tem por objetivo aumentar a eficiência média com um número limitado de

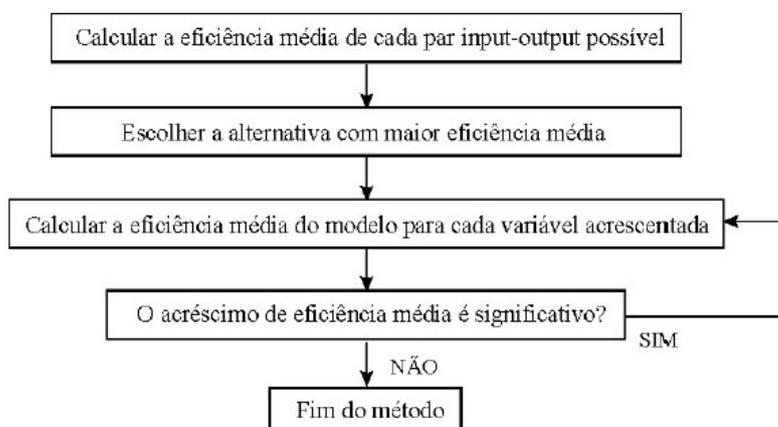
variáveis, logo tende a manter máxima a relação causal entre *inputs* e *outputs* (SENRA et al. 2007).

O método tem por característica a distinção inicial que o decisor faz acerca dos *inputs* e *outputs* que participarão do modelo, ou seja, já parte de um cenário de variáveis previamente escolhidas em função do objetivo que se pretende alcançar. O procedimento, então, inicia-se com um par *input-output* – *input* que possui maior correlação com o *output* –, calcula o *score* de eficiência das DMUs com base neste par, e os coeficientes de correlação de todas as demais variáveis com este *score*. Para selecionar a próxima variável a entrar no modelo, a lista de variáveis é percorrida em ordem decrescente do módulo do coeficiente de correlação. E, sucessivamente, analisa-se seu efeito sobre a eficiência média. Se o acréscimo for significativo, a variável é selecionada para ingressar no modelo e o processo tem sua continuidade até o momento em que a incorporação de outra variável não agregue mais valor à eficiência ou agregando, a variação seja insignificante.

Embora tal abordagem possua uma baixa capacidade discriminatória, por enquadrar muitas DMUs na fronteira de eficiência, ela apresenta a melhor relação causal entre as variáveis. Dessa forma, participarão do modelo somente as variáveis que realmente ajudam a explicá-lo. Esse será o método empregado no trabalho e para ser efetivado terá como auxílio o *software Frontier Analyst Professional*.

Sua metodologia pode ser melhor compreendida por meio da Figura 4, que contém os passos de seu funcionamento.

**Figura 4.** Metodologia I-O Stepwise Exaustivo



Fonte: SENRA et al. (2007)

O próximo passo diz respeito à orientação do modelo DEA, ou seja, qual a melhor orientação e retorno de escala capaz de gerar resultados consistentes, de modo a garantir, assim, a melhor tecnologia de produção.

A DEA permite três orientações: *input*, *output* ou *input-output*. O primeiro tem por objetivo reduzir os *inputs*, mantendo constante o nível de *output*. Já a orientação para *output* se baseia na maximização de *output*, sem, no entanto, alterar os *inputs*. E o mix *input-output* é a união dos dois primeiros, logo, tem por objetivo reduzir os *inputs* com uma expansão dos *outputs*.

Tendo em vista que o presente trabalho tem por base a eficiência das companhias pela ótica das receitas, a escolha mais adequada é a orientação para *output*, que mantém os *inputs* inalterados, pois não seria viável, por exemplo, reduzir os *inputs* (total de passageiros e de carga), que por mais que gerem gastos são os que proporcionam, a priori, grande parte da receita.

Após definir a orientação, é necessário definir o modelo, ou seja, ver qual a relação entre *input* e *output* é mais adequada, de acordo com os dados disponíveis, e as características do setor investigado. Resumindo, analisar-se-á os retornos de escala. Dois modelos podem ser apresentados: o CCR e o BBC.

O CCR tem como concepção os retornos constantes de escala, e é assim chamado porque considera os nomes de seus formuladores, Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Este modelo permite uma avaliação objetiva da eficiência global e identifica as fontes e estimativas de montantes das ineficiências identificadas (PÉRICO, 2009).

O BBC também agrega o nome de seus formuladores, Banker, Charnes e Cooper (1984). É um modelo que pressupõe tecnologias que exibam retornos variáveis de escala de produção e distingue as ineficiências entre técnica e de escala, estimando a eficiência técnica pura, a uma dada escala de operação, e identificando se estão presentes ganhos de escalas crescentes, decrescentes ou constantes, para futura exploração (PÉRICO, 2009). Tal modelo é bastante utilizado quando a análise engloba unidades de portes distintos.

Para a avaliação das companhias aéreas que, em geral, são bem diferentes (escalas em que operam, porte, qualidade de serviços e gerenciamento), será utilizado o modelo DEA com retornos variáveis de escala.

A Figura 5 apresenta a versão algébrica DEA completa, ou seja, orientada a *output* com retornos variáveis de escala.

**Figura 5.** Modelo BCC com orientação para output

$$\begin{aligned}
 & \text{Minimizar } \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k \\
 & \text{Sujeito a:} \\
 & \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1 \\
 & \sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{jr} - v_k \leq 0 \\
 & u_r, v_i \geq 0 \\
 & \text{Considerando:} \\
 & y = \text{outputs}; x = \text{inputs}; \\
 & u, v = \text{pesos}; \\
 & r = 1, \dots, m; i = 1, \dots, n; e \\
 & j = 1, \dots, N
 \end{aligned}$$

Fonte: PÉRICO et al.(2009).

### 3.2 Delimitação Temporal e Espacial da Pesquisa

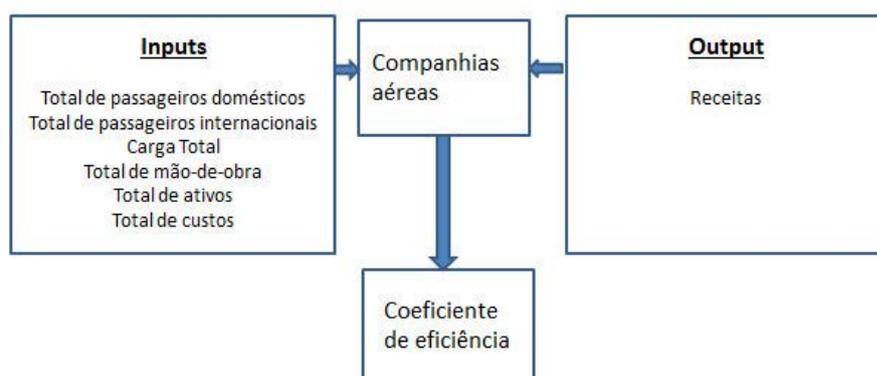
É necessário delimitar o tempo da pesquisa para que o objetivo a ser atingido tenha um norte, de modo que o tema não fique desprezado, o que garantirá a robustez do estudo. Assim, será analisado o intervalo de tempo de 2005 à 2010. Na verdade, se pretendia analisar até os anos de 2011 ou 2012, para garantir um cenário mais atual, mas, os dados disponibilizados pelos Anuários da ANAC, principal fonte de dados do setor, se limitam ao ano 2010.

A delimitação espacial é importante na metodologia, pois ela define o espaço de análise, ou seja, garante, antes de um objeto de estudo, um foco. Dessa forma, o espaço de análise é composto pelas companhias aéreas brasileiras, que atuam no transporte de passageiros e de carga. As companhias aéreas investigadas foram: Abaeté, Oceanair, Puma Air, Passaredo, Pantanal, Rico, Tam, Trip, Total, Absa, Varig Log, Webjet, Gol(VRG/Gol) e Azul. Vale ressaltar que de todas as companhias existentes foram selecionadas apenas aquelas com dados disponíveis referentes às variáveis pré-selecionadas, para o período de 2005 à 2010. Logo, 14 companhias aéreas foram contempladas.

### 3.3 Seleção de variáveis e aplicação do modelo

A partir do banco de dados disponível e da literatura consultada, as variáveis foram pré-selecionadas e estão esquematizadas na Figura 6.

**Figura 6.** Organograma com a primeira proposta de variáveis



Fonte: Elaborada pela autora.

Após a pré-seleção, o próximo passo é analisar, realmente, quais serão as variáveis que entrarão para o modelo. Um dos mecanismos proposto pela literatura relacionada à Análise Envoltória de Dados, e que já foi citado anteriormente, é o método *Stepwise* de validação de variáveis.

Para validar o modelo foi necessário utilizar os dados agregados, ou seja, agregou-se os dados de todos os anos (2005 à 2010) para cada uma das companhias aéreas a fim de identificar as correlações dos pares *inputs-output* e, assim, determinar aquele, de maior valor, que iniciaria o procedimento *Stepwise*.

A Tabela 1 apresenta as correlações entre *inputs* e *output* a fim de definir qual será o par *input-output* inicial.

**Tabela 1.** Coeficientes de Correlação entre *inputs* e *output*.

	Total de receitas
Total de passageiros domésticos	0,9899
Total de passageiros internacionais	0,9969
Carga total	0,6533
Total de mão-de-obra	0,9889
Total de ativos	0,9930
Total de custos	0,9992

Fonte: elaborada pela autora.

Dessa forma, conclui-se que o par inicial de *input-output* recai sobre Total de Custos e Total de Receitas. A Tabela 2 apresenta os resultados para a etapa de inclusão de variáveis. Nesta etapa de especificação de variáveis, é necessário ressaltar que as empresas que continham o valor zero em alguma das variáveis foram retiradas da análise, para não distorcerem os resultados da seleção. Esse procedimento não altera o objetivo final de análise da eficiência (por exemplo, algumas companhias aéreas não operam vôos internacionais, com isso, para a variável “passageiros internacionais” o valor seria 0). Assim, apenas 8 empresas participaram desta etapa de seleção de variáveis. Mas para a rodagem final da DEA, elas foram novamente incorporadas para compor o cenário geral de eficiência.

**Tabela 2.** Etapas de inclusão de variáveis.

	Modelo Inicial	1ª Etapa	2ª Etapa	Etapa Final
Eficiência Média	78,99	92,75	95,49	100
Desvio-Padrão da Eficiência	23,28	10,57	7,70	0
Coeficiente da Variação	0,29	0,11	0,08	0
Variância	542,24	111,86	59,43	0
Mínimo	27,25	77,17	83,56	100
Mediana	86,99	100	100	100
Máximo	100	100	100	100
Nº de companhias eficientes	1	4	6	8
Companhias com indicador < 50%	1	0	0	0

Fonte: Elaborada pela autora.

O modelo inicial revela que, para as 8 companhias analisadas, a eficiência média foi de 78,99%. Apenas uma companhia foi considerada eficiente e uma outra apresentou indicador de eficiência abaixo dos 50%. Embora apresente uma eficiência média relativamente alta, será necessário prosseguir para a próxima etapa, para averiguar se alguma outra variável é capaz de agregar valor à eficiência.

Para selecionar outra variável, calculou-se a correlação de cada variável que restou, com o *score* de eficiência obtido no modelo inicial, utilizando o par *input-output* inicial. Assim, a variável incluída, ou seja, àquela que apresentou maior correlação, foi Total de Passageiros Domésticos.

O resultado deste novo modelo acusou que, para as 8 companhias analisadas, a eficiência média foi de 92,75%. O número de companhias eficientes aumentou para 4 e as com indicador abaixo de 50% caiu para zero.

Esse procedimento foi repetido até nenhum acréscimo significativo ser sentido na eficiência média e, nesse caso, atingiu-se o máximo de 100%. Essa repetição resultou em mais duas etapas no *Stepwise*, logo, mais duas variáveis foram adicionadas ao modelo: Carga Total e Total de Passageiros Internacionais, respectivamente. Dessa forma, o modelo final foi composto por: i) *output*: Total de Receitas (Rec); ii) *inputs*: Total de Custos (Cust), Total de Passageiros Domésticos (PaxD), Carga Total (Carg) e Total de Passageiros Internacionais (PaxI).

O método DEA, em todas as suas versões, tem uma tendência a apresentar empates entre as DMUs eficientes, de modo a comprometer o poder discriminatório. Esse problema é presenciado com maior intensidade, por exemplo, na etapa final do *Stepwise*, na qual algumas DMUs se encontram na fronteira. Para melhor discriminar as DMUs, Ângulo Meza *et al.* (2003 *apud* Leta *et al.*, 2005), propôs o método de fronteira invertida. A fronteira invertida consiste numa ótica pessimista, pois, ao inverter *output* e *input* de lugar, a fronteira fica representada pelas piores práticas gerenciais (Leta *et al.*, 2005).

Para ordenar as DMUs, é necessário: i) trocar *inputs* e *output* de lugar; ii) revolver o modelo novamente; e iii) calcular um índice de eficiência agregado. Para Leta *et al.* (2005), esse índice corresponde “a média aritmética entre a eficiência em relação a fronteira original e a ineficiência (1-eficiência original) em relação a fronteira invertida”. Posteriormente, deve ocorrer a normalização dos resultados, a fim de obter um índice entre 0 e 1.

Os resultados apresentados no próximo capítulo seguiram o método de fronteira combinada (invertida e a clássica), a partir das variáveis selecionadas pelo *Stepwise*.

### **3.4 Elasticidade das Variáveis**

A partir do modelo definido via processo *Stepwise* (um dos métodos de seleção de variáveis delineado pela DEA), que relaciona o Total de Receitas em função de Total de Custos, Total de Passageiros Domésticos, Total de Carga e Total de Passageiros Internacionais, busca-se, através da Regressão Linear Múltipla, determinar as elasticidades de cada uma das variáveis explicativas (*inputs*) em relação à variável

dependente (*output*). Ou seja, busca-se verificar se os *inputs*, de fato, contribuem na determinação do Total de Receitas. A análise foi composta por um painel de dados de 14 companhias aéreas brasileiras, para um período de 6 anos, totalizando em 84 observações.

Como se deseja trabalhar com elasticidade, o melhor modelo a ser utilizado é o *log-log*, que é definido da seguinte maneira:

$$Rec_{it} = a_t + \beta_1 PaxD + \beta_2 PaxI + \beta_3 Carg + \beta_4 Cust + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

A variável  $a_t$  é considerada uma *dummy*, ou seja, é uma variável capaz de absorver características qualitativas do modelo, de modo a torná-lo mais flexível quando deparado com algum problema peculiar do objeto estudado. Neste caso, a *dummy* capta os efeitos qualitativos que incidem sobre o total de receitas de cada uma das companhias aéreas para cada período de tempo.

Em relação à estrutura do erro, a disponibilidade de dados em painel permitiu maior flexibilidade na especificação do mesmo, que assim se apresenta:

$$\varepsilon_{it} = \eta_i + \mu_{it} \quad (2)$$

Onde  $\mu_{it}$  é o erro que se supõe e  $\eta_i$  diz respeito às características e efeitos individuais de cada companhia aérea, que são constantes ao longo do tempo e não observadas, tais como efeitos da localização, do porte, da gestão e uma diversidade de outros fatores que são diferenciais entre as companhias.

Levando em consideração que o componente  $\eta_i$  pode variar, cabe a especificação dos estimadores. Duas são as formulações usuais para especificar a natureza dos efeitos individuais em um modelo em painel: a utilização de efeitos fixos (*Least Squares Dummy Variable Model*) ou a de efeitos aleatórios (*Estimated Generalized Least Squares*).

A escolha entre os tratamentos dos efeitos individuais (fixos ou aleatórios) depende, portanto, da ausência de correlação entre os efeitos individuais não observados ( $\eta_i$ ) e as variáveis explicativas. A escolha entre os estimadores foi realizada mediante o teste proposto por Hausman (1991).

Uma vez constatado, por meio de um teste de Hausman, que as variáveis explicativas são exógenas, foi possível afirmar que as mesmas não possuem correlação com o termo do erro. Considerou-se, ainda, a estimação do modelo proposto considerando os efeitos individuais de cada companhia aérea. Pressupôs-se que as características não observadas, que podem variar de companhia para companhia, deviam ser consideradas no modelo, já que poderiam influenciar nos resultados dos parâmetros. Para tanto, o modelo foi estimado considerando os efeitos como fixos e aleatórios.

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados da estimação. Cabe ser ressaltado que as estimativas de efeitos fixos e aleatórios foram realizadas considerando a matriz de White, robusta à heterocedasticidade.

**Tabela 3.** Regressão – Efeitos Fixos

Method: Panel Least Squares				
Periods included: 6 Cross-sections included: 14				
Total panel (balanced) observations: 84				
White diagonal standard errors & covariance (d.f. corrected)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PAXI)	0.073953	0.034912	2.118266	0.0382
LOG(PAXD)	1.192587	0.035470	33.62259	0.0000
LOG(CUST)	0.006187	0.002561	2.416115	0.0187
LOG(CARG)	0.013532	0.003774	3.585488	0.0007
C	1.315008	0.037713	34.86898	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.999863	Mean dependent var	21.05210	
Adjusted R-squared	0.999827	S.D. dependent var	5.169235	
S.E. of regression	0.068086	Akaike info criterion	-2.346035	
Sum squared resid	0.282776	Schwarz criterion	-1.832393	
Log likelihood	108.4954	Hannan-Quinn criter.	-2.140415	
F-statistic	27736.46	Durbin-Watson stat	2.819745	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Elaborado pela autora com base no software *Eviews*.

No modelo de efeitos fixos, a estimação foi feita assumindo que a heterogeneidade das companhias se capta na parte constante, que é diferente de companhias para companhia, captando diferenças invariantes no tempo.

É possível observar que são significativos a 5% todos os coeficientes estimados.

Sendo os que possuem maior participação sobre o Total de Receitas o Total de Passageiros Domésticos com 1,19% e o Total de Passageiros Internacionais com 0,07395%.

Por outro lado, no modelo de efeitos aleatórios, a estimação foi feita introduzindo a heterogeneidade das companhias aéreas no termo de erro. A Tabela 4 apresenta esses resultados.

**Tabela 4.** Regressão – Efeitos Aleatórios

Dependent Variable: LOG(REC)				
Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)				
Periods included: 6				
Cross-sections included: 14				
Total panel (balanced) observations: 84				
Swamy and Arora estimator of component variances				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PAXI)	0.066235	0.032584	2.032759	0.0457
LOG(PAXD)	1.199964	0.031174	38.49194	0.0000
LOG(CUST)	0.005808	0.002879	2.017160	0.0474
LOG(CARG)	0.012986	0.004882	2.659793	0.0096
C	1.320796	0.040450	32.65262	0.0000
Effects Specification				
			S.D.	Rho
Cross-section random			0.029914	0.1618
Idiosyncratic random			0.068086	0.8382
Weighted Statistics				
R-squared	0.999744	Mean dependent var	14.33006	
Adjusted R-squared	0.999730	S.D. dependent var	4.457559	
S.E. of regression	0.073299	Sum squared resid	0.392206	
F-statistic	71174.21	Durbin-Watson stat	2.054863	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.999748	Mean dependent var	21.05210	
Sum squared resid	0.518245	Durbin-Watson stat	1.555111	

Fonte: Elaborado pela autora com base no software *Eviews*.

O teste de Hausman foi utilizado para comparar os modelos de efeitos fixos e aleatórios apresentados anteriormente, a fim de determinar qual será o mais apropriado para a análise. Ele estipula a hipótese nula como sendo os efeitos aleatórios os estimadores mais consistentes e eficientes. A hipótese alternativa, por sua vez, é aquela

em que os efeitos fixos podem ser considerados os melhores estimadores. A Tabela 5 apresenta os resultados obtidos pelo teste de Hausman.

**Tabela 5.** Teste de Hausman

Correlated Random Effects - Hausman Test			
Equation: Untitled			
Test cross-section random effects			
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	15.606016	4	0.0036

Fonte: Elaborado pela autora com base no software *Eviews*.

O resultado do teste de Hausman indicou a rejeição da hipótese nula a nível de 1%, com isso, o modelo de efeitos fixos é considerado consistente e eficiente. Logo, o teste de especificação de Hausman forneceu evidências de que há correlação entre os efeitos não observáveis e as variáveis explicativas do modelo.

Dessa forma, os parâmetros obtidos mediante a estimação do modelo de efeitos fixos podem ser considerados os melhores estimadores lineares não viesados e o elevado coeficiente de ajuste da regressão (0,999827) contribui para a validação que considera o Total de Receitas como função do Total de Passageiros Domésticos, Total de Passageiros Internacionais, Total de Carga e Total de Custos.

Porém, quando se analisa a regressão com efeitos fixos mais atentamente, notar-se-á que as variáveis, Total de Custos e Total de Cargas, têm um impacto pouco significativo sobre a variável dependente. Na tentativa de averiguar se essas variáveis prejudicam o modelo, de modo que não se apresente mais como o melhor, uma nova regressão fora gerada. Os resultados da nova regressão estão apresentados na Tabela 6.

Embora pouco perceptível, houve uma queda do coeficiente ajustado da regressão. Das duas variáveis que compõem o novo quadro, apenas uma é significativa a nível de 1% e de 5%, a variável Total de Passageiros Domésticos. Ademais, os critérios de informações (Akaike, Schwarz e Hannan-Quinn), que seguem a lógica do “quanto menor, melhor”, impondo uma penalidade ao acréscimo de novos regressores, se apresentam mais elevados na nova regressão. Assim, quando se excluiu as variáveis que pouco contribuíam para o Total de Receitas, o cenário estatístico da regressão não apontou para o melhor modelo, contrariando a expectativa.

**Tabela 6.** Nova Regressão

Dependent Variable: LOG(REC)				
Method: Panel Least Squares				
Periods included: 6				
Cross-sections included: 13				
Total panel (balanced) observations: 78				
White diagonal standard errors & covariance (d.f. corrected)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(PAXI)	0.058024	0.033764	1.718507	0.0906
LOG(PAXD)	1.228328	0.030418	40.38159	0.0000
C	1.334620	0.049306	27.06824	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.999840	Mean dependent var	21.05210	
Adjusted R-squared	0.999804	S.D. dependent var	5.169235	
S.E. of regression	0.072386	Akaike info criterion	-2.242568	
Sum squared resid	0.330103	Schwarz criterion	-1.789354	
Log likelihood	102.4601	Hannan-Quinn criter.	-2.061138	
F-statistic	28043.81	Durbin-Watson stat	2.792118	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Elaborado pela autora com base no software *Eviews*.

Logo, o modelo de efeitos fixos, selecionado pelo teste de Hausman e composto por todas as variáveis (Total de Receitas, Total de Passageiros Domésticos, Total de Passageiros Internacionais, Total de Custos e Total de Cargas) se apresenta como o melhor modelo, o que corrobora o método empregado pela Análise Envoltória de Dados de seleção de variáveis, o *Stepwise*.

#### 4. Apresentação e Análise de Resultado

De acordo com a metodologia descrita, foi avaliada a eficiência de 14 companhias aéreas no período de 2005 a 2010. O *software* utilizado foi o *Frontier Analyst Professional*.

A fim de se chegar à eficiência final via fronteira invertida foi necessário realizar algumas adaptações nos dados. A teoria da fronteira invertida não permite valores nulos (zero) às variáveis, uma vez que reproduz uma situação de eficiência. Assim, o mecanismo utilizado para as variáveis que possuíam tal valor foi encontrar o valor máximo de cada variável e adicioná-lo para todas as empresas. Outro ponto importante a ser frisado diz respeito às empresas Gol e VRG/Gol. Até 2007 analisa-se a Gol, de 2008 em diante a análise passa a ser feita sobre a empresa VRG/Gol, devido a compra da Varig pela Gol. Em 2008, a companhia Azul também passa a compor o modelo, posto que foi o ano da sua entrada no mercado. E, em 2010, a OceanAir, em virtude de uma estratégia de marketing, altera seu nome para Avianca.

Além disso, os dados por estarem em valores monetários foram deflacionados para o ano-base 2000<sup>5</sup>, pautado pelo índice IGP-DI, a fim de permitir uma comparação, em um mesmo nível, entre DMUs. Só assim, é possível afirmar que uma DMU é realmente mais eficiente que outra. Logo, é um resultado mais condizente com a realidade. As Tabelas 7 e 8 apresentarão os resultados advindos do *Frontier*.

Das tabelas 7 e 8 conclui-se que há apenas uma companhia eficiente, a TAM 2005. Já os dois piores índices de eficiência estão enquadrados em 2007, com a Webjet apresentando o segundo pior índice e a Gol alcançando o primeiro lugar de ineficiência.

O ano de 2005 para a TAM foi marcado por dois grandes acontecimentos que a possibilitou inovar tanto no seu segmento como em outros. O primeiro deles está relacionado à vinculação das ações da companhia à Bolsa de Valores, em 14 de junho, tornando assim, uma empresa de capital aberto. Esse fato foi extremamente positivo para a empresa, pois a disponibilização de mais recursos, na forma de um aumento de, aproximadamente, 53% em ativos, deu a ela melhores condições para inovar e para incrementar sua receita em 25,41%. Entre as estratégias inovadoras está o

---

<sup>5</sup> Os indexadores deflacionados para o ano-base 2000 foram obtidos do site do Banco Central do Brasil, através do site [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br).

fortalecimento do programa TAM Fidelidade, que é o segundo grande acontecimento do ano para a TAM. Embora o programa seja originário do ano de 1994, a TAM passou a analisá-lo melhor em 2005, quando o programa começou a adquirir porte suficiente para se constituir em uma empresa autônoma, visto seu faturamento em torno dos 85 milhões de reais, segundo a Exame (2009).

**Tabela 7.** Resultado Final para os anos de 2005, 2006 e 2007

<b>Empresa</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Abaeté	88,72	87,45	76,41
Oceanair	88,99	87,85	76,73
Pumaair	88,82	87,38	76,44
Passaredo	88,72	87,23	76,65
Pantanal	89,22	88,19	76,57
Rico	88,77	87,70	76,73
Tam	100,00	91,41	80,62
Trip	88,99	87,94	76,72
Total	90,33	83,39	77,47
Absa	88,72	89,38	78,52
Varig Log	90,31	91,61	82,73
Webjet	88,56	87,30	76,40
Gol	88,72	82,81	70,77

Fonte: Elaborado pela autora.

**Tabela 8.** Resultado Final para os anos de 2008,2009 e 2010.

<b>Empresa</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Abaeté	91,98	89,12	79,55
Oceanair	90,45	89,13	81,43
Pumaair	91,94	88,72	79,61
Passaredo	91,58	89,35	80,74
Pantanal	91,29	89,15	80,10
Rico	91,58	89,12	79,52
Tam	88,72	88,72	86,83
Trip	91,63	89,02	83,23
Total	92,41	90,00	81,10
Absa	91,88	83,41	82,45
Varig Log	91,23	86,86	79,21
Webjet	91,32	88,71	79,52
VRG/Gol	88,72	88,72	86,37
Azul	90,55	88,98	83,31

Fonte: Elaborado pela autora.

O TAM Fidelidade consiste em um programa de acumulação de pontos, que podem ser conquistados toda vez que se utiliza vôos da empresa ou de qualquer outra

companhia articulada com a maior aliança do mundo, a *Star Alliance*. Ademais, se uma compra for feita com o cartão de crédito TAM Itaucard nas redes que contém parceira com tal companhia, ela também é revertida em pontos. Esses pontos consequentemente podem servir para comprar passagens da TAM, da *Star Alliance* ou de produtos das parcerias. Dessa forma, a TAM conseguiu diversificar seu portfólio, por meio da sua inserção em outros mercados e, com isso, deixou de ser apenas mais uma grande companhia aérea. Nota-se, assim, que o programa foi uma estratégia funcional e que aderiu muitos seguidores em virtude das articulações que ele estabeleceu e das facilidades que ele ofereceu via pontos.

A Webjet 2007 foi considerada a segunda pior companhia em termos de eficiência. O fato que ficou mais evidente nesse ano para a empresa foi à aquisição de 100% de suas ações pela operadora de viagens CVC. A compra foi equivalente a 45 milhões de reais e garantiu a CVC o controle da companhia. Entre os argumentos usados pela operadora estão: diminuir a dependência por vôos de companhias aéreas regulares e diminuir sua exposição às eventuais crises que rodeiam as companhias aéreas. Como efeito, ela conseguiu expandir suas atividades e se aproximou das estratégias internacionais, pois inúmeras operadoras de todo o mundo possuem companhias.

Nessa época, a Webjet operava apenas com aviões alugados e detinha uma parcela de mercado de 0,6%, segundo a Folha de São Paulo (2007). Com a CVC no comando, novas rotas foram abertas (Natal, Brasília, Fortaleza, Ilhéus, Porto Seguro, Recife e Maceió) e um novo avião começou a operar, de modo que, embora a participação da companhia no mercado tivesse sofrido um salto para 4,23% (Revista Turismo e Negócio, 2008) e dela ter sido considerada a quarta maior empresa do setor, a Webjet teve um aumento de aproximadamente 135% nos seus custos, o que corroe sua eficiência.

No entanto, a DEA acusou um potencial de crescimento de receitas de 16,12% para a companhia, em 2007. Caso outras estratégias e gestões tivessem sido utilizadas de modo a alcançar esse potencial, a Webjet teria, com maior chance, alcançado o patamar de eficiência. Mas diante da mudança conjuntural por ela sofrida, mesmo com outras e novas estratégias que pudessem agregar, possivelmente, um incremento de eficiência, a eficiência plena dificilmente seria atingida. Essa situação pode ser corroborada quando se analisa a eficiência posterior. De fato, houve um salto

significativo da eficiência, 14,92%, de modo que ultrapassou os 90%, mas, no entanto, não foi o suficiente para enquadrá-la como a líder do *ranking*.

A campeã das ineficiências foi a Gol 2007. Em 2007, a companhia aérea estendeu suas rotas tanto externa quanto internamente, passando a atender Lima, no Peru, Marabá, no estado do Pará, e Presidente Prudente, no estado de São Paulo. Além das novas rotas, houve um aumento expressivo de 41,38% na quantidade de mão-de-obra da empresa. Esse aumento está relacionado com o evento do ano da Gol: a compra da VRG Linhas Aéreas, em 28 de março de 2007. A compra foi avaliada em US\$ 275 milhões e o pagamento ocorreu em partes, sendo 10% pagos com o caixa da Gol e o restante pagos em ações preferenciais e em debêntures. O impacto desse valor nos custos foi sentido na forma de um aumento de 25%.

O resultado poderia ter sido mais problemático, porém, o fato do pagamento não ter ocorrido de maneira integral e as demonstrações financeiras das empresas terem permanecidas separadas, suavizaram os efeitos. Porém mesmo suavizados, os efeitos existiram. Por exemplo, a incorporação do modelo de gestão mais eficaz da Gol pela VRG, que poderia ter beneficiado as duas empresas, tanto garantindo um norte para a VRG, quanto permitindo um aumento de participação de mercado e de eficiência da Gol, culminou na deterioração da qualidade operacional da VRG e na desestruturação de gestão da Gol. A razão para tal foi o constante negligenciamento da VRG dado às questões de controle, cujos sistemas de nota fiscal e de fornecedores apresentavam falhas.

Embora a Gol tenha de fato aumentado sua participação de mercado doméstico, de 40,26% para 44,83% (Globo, 2007), e ameaçado a liderança da TAM, que possuía 47,33% (Globo, 2007), para conquistar o nível máximo de eficiência teria que remanejar seus recursos de modo a utilizar os 25,36% de crescimento potencial em receitas que a DEA sugere como meta possível. Os problemas da aquisição da nova companhia estavam tão intrínsecos que mesmo com o passar dos anos, embora a eficiência tenha visivelmente progredido (12,32%) entre 2008 e 2009, ela, em 2010, sofreu um recuo de 2,35%.

O então presidente da Gol, Constantino Júnior, afirmou que a VRG antes de estar “voltada para a conquista da liderança em participação do mercado, estava mais voltada para o fortalecimento da posição da empresa nos mercado Sul e Sudeste” (Estadão, 2010) e que em relação a esse objetivo, a VRG respondeu às expectativas.

Mas, em vista dos problemas de qualidade operacional, ele afirma que não vê “uma oportunidade no mercado doméstico para explorar a marca” (Estadão, 2010).

A partir da análise agregada dos resultados de eficiência é possível notar algumas peculiaridades sobre o período de 2005 à 2010, como, por exemplo, o aumento generalizado das eficiências em 2008 juntamente com uma queda em 2010. Não há na literatura disponível, ou nas bases de dados da ANAC ou da Infraero, sinal de retração de demanda em 2010, ou algo que justifique o decréscimo da eficiência das companhias aéreas neste ano. O Brasil começou a ser afetado pela crise financeira internacional no segundo semestre de 2008 e já em 2009, foi possível ver alguns reflexos dessa crise na aviação civil brasileira. O ano de 2010 foi marcado pela recuperação da economia no Brasil.

Os dados das companhias aéreas investigadas permitem concluir que nos anos de 2008 e 2009, principalmente 2009, houveram contenções nas variáveis relativas a custos e despesas, frente a uma retração dos passageiros domésticos e internacionais e, conseqüentemente, das receitas, decorrentes da crise financeira. A retração dos custos e despesas foi superior à retração das receitas, o que resultou em indicadores de eficiência relativamente elevados.

No ano de 2010, com a recuperação dos mercados e reaquecimento da demanda por transporte aéreo, houve sim um incremento nos passageiros (domésticos e internacionais), acompanhado do incremento nas receitas. No entanto, houve, também, aumento nas despesas e custos que, neste ano, foi superior ao incremento das receitas. Em um cenário onde os custos aumentam mais do que as receitas, é natural que a eficiência das empresas seja retraída, sem comparada aos períodos imediatamente anteriores. Assim, percebe-se que a companhia com mais alta eficiência (92,41%) em 2008 foi a Total Linhas Aérea, já a VarigLog conquistou a menor eficiência no ano de recuperação, sendo representada pelos seus 79,12%.

Em 2008 a Total transferiu os vôos de passageiros para a Trip, passando, assim, a atuar no ramo da aviação que mais possui experiência: o transporte de carga. Tanto é que depois dessa mudança o total de cargas transportadas sofreu um aumento substantivo de 69,22%, mostrando que é, realmente, eficiente no ramo. A própria Total afirma que essa estratégia foi necessária diante do cenário econômico cada vez mais competitivo e globalizado. Dentre seus principais clientes corporativos estão os Correios, a Petrobrás e o Banco Central.

A VarigLog em 2010 não se encontrava em seus melhores momentos, pois devido a problemas trabalhistas com ex-funcionários estava a enfrentar uma recuperação judicial, na qual despendeu 4 milhões de reais para os pagamentos necessários. Na tentativa de equilibrar as contas internas deixou de operar em vôos internacionais e teve que devolver aviões, tendo sua frota reduzida para apenas 6 aeronaves. A queda na receita foi de aproximadamente 20% acompanhada de uma baixa de 29,35% em seu total de carga. Mas no fim de 2010 passou a ganhar força novamente em vista da quitação antecipada do seu passivo trabalhista.

Além das peculiaridades, o cenário geral aponta a Trip como sendo a companhia aérea que melhor evoluiu em termos de eficiência. A companhia começou pequena, operando apenas com 2 aeronaves advindas da Total Linhas Aéreas. Ano após ano foi incorporando mais aeronaves e ampliando o leque de destinos. Em 2007 assumiu os vôos de passageiros da Total, aumentando sua rede de clientes. Em 2008 passou a atuar na Bahia e como estratégia de gestão e de marketing vendeu 20% de seu capital para a maior companhia aérea regional do mundo, a SkyWest Airlines. Em 2010 ampliam-se os investimentos feitos na Trip, visto que o Grupo Caprióli, um dos controladores da companhia, se desvincula das operações que também possuía com linhas de ônibus, passando a investir todo o capital na companhia aérea. Ademais, renovou o acordo comercial que possuía com a TAM desde 2004. Em 2012 se funde com a Azul Linhas Aéreas, tornando a terceira maior potência da aviação brasileira, ao atender mais de 100 destinos, realizar mais de 840 vôos diários e possuir cerca de 15% do mercado doméstico, de acordo com a Voe Azul, site de suporte da companhia. Em virtude do aumento da cobertura nacional e das novas facilidades de conexões e de frequências para os passageiros, o país sai beneficiado.

## 5. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo analisar a eficiência das companhias aéreas brasileiras no intervalo de 2005 a 2010. Com o método DEA-BCC orientado para *output* e ajustado pelo processo de fronteira invertida, observou-se que apenas uma companhia, em um determinado ano, a TAM 2005, atingiu a eficiência plena, todas as demais estiveram com um índice de eficiência margeando a faixa dos 70% a 90%.

A fim de atingir o objetivo, foi necessário realizar um levantamento bibliográfico para contextualizar as companhias com os resultados então apresentados. A assimetria de informações é uma causa fundamental, mas tampouco a única, a própria evolução do Sistema de Aviação Civil contribui para esse cenário de eficiência e entraves. Vinculações a órgãos que dificultam a coordenação do sistema, como o Ministério da Defesa agindo também em questões civis; o processo de desregulamentação se direcionando para a re-regulação a fim de se evitar competição ruïnosa no setor, além das divergências frequentes entre a Constituição Brasileira e o Código Brasileiro de Aviação, que dão brechas para possíveis articulações tendenciosas, pois definições importantes como, por exemplo, a nacionalidade, que garante uma porcentagem significativa de capital a ser investido no modal, não são bem enquadradas. Já a assimetria permeia todos os quesitos da Aviação Civil e estão presentes entre reguladores, entre regulados e até mesmo entre regulador e sociedade.

Entre reguladores, as assimetrias mais comuns se concentram especificamente entre os pareceres econômico e jurídico da política antitruste acerca da infração, bem como na não distinção das movimentações simultâneas, que podem ser tanto uma mera competição como uma nociva prática de cartel; nas composições e funções dos órgãos, muitas vezes, é presenciada a interferência de funções de um órgão sobre outro, ou, ainda, quando o órgão assume suas funções, ele realiza todas as possíveis, sobrecarregando-o. Entre regulados, a assimetria está no receio pelas companhias de que o provimento de dados desestabilizará suas estratégias de concorrência. E entre regulador e sociedade, na baixa qualidade dos dados disponibilizados, de modo que a sociedade não é capaz de possuir informações relevantes de mercado para compreender a real importância do setor de Aviação Civil no crescimento econômico local.

As consequências são percebidas na falta de transparência, na ausência de clareza no planejamento de longo prazo e coordenação do setor como um todo, na baixa universalização do sistema e bem-estar social, refletindo, ainda, em regulamentos sub-ótimos, que geram investimentos insuficientes e inadequados para o modal, prejudicando o fomento por mais investimentos e a própria modernização do setor. Logo, elas incidem, ativa e constantemente, sobre o setor, de modo a apresentar sua estrutura atual, cercada de gargalos e entraves, que desestabilizam toda a cadeia de atividades a sua volta, incluindo as companhias aéreas.

Todos os autores referenciados ao longo do texto propõem soluções plausíveis e executáveis de reestruturação do sistema, que antes mesmo de se ter um resultado puramente quantitativo de um aumento das eficiências das companhias aéreas, apresentaria um resultado qualitativo de um setor sólido, coordenado e planejado, que além de aproximá-lo dos padrões internacionais, fomentaria, primordialmente, o setor de Aviação Civil.

O Brasil embora esteja se ajustando a tais padrões, ainda está distante de tornar o Sistema de Aviação Civil de fato eficiente. Faltam medidas como, por exemplo, a transferência da nova SAC para o Ministério da Indústria/Desenvolvimento ou para o Ministério do Transporte, de modo que a integração entre os modais seja mais articulada e abrangente; a remodelação do provimento de dados e do novo marco regulatório, que tornaria o sistema menos conflituoso e contraditório; e, um novo direcionamento para o desenvolvimento do setor, com políticas aéreas nacionais específicas, que tenderiam a universalização do modal.

Após análise contextual e dos resultados, é notável a conquista da plena eficiência pela TAM em 2005 e os insucessos da Webjet e a da Gol em 2007. A TAM se destacou ao se tornar uma empresa de capital aberto, o que lhe permitiu inovar e ampliar seu foco de atuação, culminando na divulgação do programa TAM Fidelidades, na qual incrementou sua receita em 25,41%. A Webjet em 2007 sofreu inúmeras alterações. Ela foi comprada pela operadora CVC, frotas foram adquiridas, novos destinos passaram a compor a rota, de modo que um aumento significativo de 135% em seus custos corroe sua eficiência. A Gol em 2007 também passou por modificações; estendeu suas rotas interna e externamente, teve um aumento expressivo de 41,38% na variável total de mão-de-obra e realizou uma grande compra, adquirindo a companhia

VRG Linhas Aéreas, porém os problemas de gestão advindos da nova aquisição desestruturou a Gol, que para conquistar o nível máximo de eficiência teria que remanejar seus recursos de modo a utilizar os 25,36% de crescimento potencial em receitas que a DEA sugere como meta possível.

Outro detalhe acerca da análise diz respeito ao aumento generalizado em 2008 e à queda substancial das eficiências em 2010. A Total Linhas Aéreas foi enquadrada como a mais eficiente em 2008, atingindo 92,41%, em virtude de sua atuação apenas no ramo em que concentra mais experiência, o de carga. Já a VarigLog em 2010 foi considerada a menos eficiente, pois sua recuperação judicial desequilibrou sua gestão a fazendo ter uma queda de 20% em seu total de receita. Ademais, a companhia que mais evoluiu no período da análise foi a Trip devido suas parcerias e acordos com a norte-americana SkyWest, a TAM e mais recentemente com a Azul. Isso lhe garantiu a terceira posição na aviação civil, que passou a cobrir 15% do mercado doméstico.

Como visto, os problemas são numerosos, e muito ainda tem que ser feito, mas uma vez corrigidos, permitirão que os investimentos sejam mais certos e melhores direcionados, de modo a propiciar um aumento generalizado de bem-estar social, que pode repercutir diretamente na melhoria dos índices de eficiência das companhias, uma vez que elas são o reflexo do funcionamento do setor.

## 6. Bibliografia

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Cresce participação de empresas menores.** Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.anac.gov.br/Noticia.aspx?ttCD\\_CHAVE=447](http://www.anac.gov.br/Noticia.aspx?ttCD_CHAVE=447)>. Acesso em: 21 jun. 2013.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Relatório de Movimento Operacional.** Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/Relatorio\\_Movimento\\_Operacional\\_18fev2009.PDF](http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/Relatorio_Movimento_Operacional_18fev2009.PDF)>. Acesso em: 21 jun. 2013.

BRASIL. Código Brasileiro de Aeronáutica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 19 dez. 1986. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7565.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm)>.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 5 out. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>.

BRASIL. Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005. Cria a Agência Nacional de Aviação Civil e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, 28 set. 2005. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2004-2006/2005/Lei/L11182.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/Lei/L11182.htm)>.

CARRILHO, P.A.S. Estratégias Competitivas de Captação de Companhias Low Cost. 2009. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

CASTRO, N.; LAMY; P. **Desregulação do setor transporte: o subsetor transporte aéreo de passageiros.** Texto para discussão n. 319. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, out.1993. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0319.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0319.pdf)>. Acesso em: out. 2012.

CORREIA, T.C.V.D.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B.; ÂNGULO MEZA, L. Eficiência técnica das companhias aéreas brasileiras: um estudo com análise envoltória de dados e conjuntos nebulosos. **Produção**, v.21, n.4, p.676-683, 2011.

CVC anuncia acordo com a Webjet. **Folha de São Paulo.** São Paulo. 29 de julho de 2007. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi2906200737.htm>>. Acesso em: 21 mai. 2013.

EVANGELHO, F.; HUSE, C.; LINHARES, A. Market entry of a low cost airline and impacts on the Brazilian business travelers. **Journal of Air Transportation Management**, v. 11 p. 99-105, 2005.

GOL compra Varig por US\$ 320 milhões. **Globo**. São Paulo. 19 de dezembro de 2007. Disponível em: <[http://g1.globo.com/Noticias/Economia\\_Negocios/0,,MUL15312-9356,00.html](http://g1.globo.com/Noticias/Economia_Negocios/0,,MUL15312-9356,00.html)>. Acesso em: 21 mai. 2013.

HAUSMAN, J. A.; TAYLOR, W. E. Panel data and unobservable individual effects. *Econometrica*. v. 49. pp. 34-65. 1991.

LETA, F. R.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; GOMES, E. G.; ANGULO-MEZA, L. Métodos de melhora de ordenação em DEA aplicados à avaliação estática de tornos mecânicos. **Investigação Operacional**, v. 25, n. 2, p. 229-242, 2005.

LINS, M. P. E.; MEZA, L. A. **Análise por Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Meio Ambiente de Apoio à Decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFJR, 2000.

LOVADINE, D.; OLIVEIRA, A.V.M. **A desregulamentação da Aviação Civil no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2005. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/marcosRegulatoriosNoBrasil.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

MCKINSEY&COMPANY. **Estudo do setor de transporte aéreo do Brasil** – relatório consolidado. 2010. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Apoio\\_a\\_estudos\\_e\\_pesquisas/BNDES\\_FEP/prospeccao/chamada\\_aereo.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Apoio_a_estudos_e_pesquisas/BNDES_FEP/prospeccao/chamada_aereo.html)>. Acesso em: mai. 2012.

NORNAM, N.; STOKER, B. **Data Envelopment Analysis: the assessment of performance**. New York: John Wiley and Sons, 1991.

OLIVEIRA, A.V.M.; LOVADINE, D; TUROLLA, F. A. Competição, colusão e antitruste: estimação da conduta competitiva de companhias aéreas. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 4, p.425-459, 2006.

PÉRICO, A.E. A relação entre as infraestruturas produtivas e o produto interno bruto (PIB) das regiões brasileiras: uma Análise por Envoltória de Dados. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

PINTO, V. C. **O marco regulatório da Aviação Civil: elementos para a reforma do Código Brasileiro de Aeronáutica.** 2008. Disponível em: <[http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos\\_discussao/TD42-VictorCarvalhoPinto.pdf](http://www.senado.gov.br/senado/conleg/textos_discussao/TD42-VictorCarvalhoPinto.pdf)>. Acesso em: 21 mai. 2012.

PROBLEMAS de gestão da Varig surpreenderam Gol. **Estadão**, São Paulo. 29 de março de 2010. Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,problemas-de-gestao-da-varig-surpreenderam-gol,530608,0.html>>. Acesso em: 21 mai. 2013.

REVISTA Turismo e Negócio. Disponível em: <<http://www.revistaturismoenegocios.com/materia.php?c=248>>. Acesso em: 23 jun. 2013.

RODRIGUES, C. O Processo de Flexibilização do Setor de Transporte Aéreo Brasileiro. **Revista da Diretoria de Engenharia da Aeronáutica.** Maio, 2000.

SALGADO, L.H.; OLIVEIRA, A.V.M. Assimetrias de informação e o provimento obrigatório de dados de firmas reguladas: estudo de caso do transporte aéreo. **Revista de Literatura dos Transportes**, v.6, n.4, p. 204-238, 2012.

SALGADO, L.H; VASSALO, M.; OLIVEIRA, A.V.M. Regulação, Políticas Setoriais, Competitividade e Formação de preços: considerações sobre o transporte aéreo brasileiro. **Revista de Literatura dos Transportes**, v.4, n.1, p.7-48, 2010.

SAMPAIO, B.; SOUZA MELO, A. Análise da eficiência de companhias aéreas brasileiras. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 26, n.50, p.223-244, 2008.

SENRA, L.F.A.C.; NANCI, L.C; SOARES DE MELLO, J.C.C.B; ÂNGULO MEZA, L. Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. **Revista Operacional**, v.27, n.2, p. 191-207, 2007.

SILVA, T.H.C. **Re-regulação no mercado de aviação civil: necessária ou não?** 2008. Monografia (Monografia da Secretaria de Acompanhamento Econômico) – Secretaria de Acompanhamento Econômico, Distrito Federal, 2008.

SILVEIRA, J.Q.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B. **Avaliação da eficiência das companhias aéreas brasileiras por meio de modelos avançados em análise envoltória de dados.** 2009. Disponível em: <<http://www.uff.br/decisao/sitraer2009silveira.pdf>> Acesso em: 10 jan. 2013.

TAM deixará de ser uma empresa aérea com IPO do Multiplus e novos negócios. **Exame**. São Paulo. 17 de dezembro de 2009. Disponível em: < <http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/tam-deixara-ser-so-empresa-aerea-ipo-multiplus-novos-negocios-520872?page=1>>. Acesso em: 6 nov. 2013.

VISCUSI, W.K.; VERNON, J.M.; HARRINGTON, J.E. **Economics of Regulation and Antitrust**. Cambridge: The Mit Press, 1995.

VOE Azul. Disponível em: < <http://www.voeazul.com.br/azul-e-trip/sobre-a-trip>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

ZIMMERMANN, N.; OLIVEIRA, A.V.M. Liberalização econômica e universalização do acesso no transporte aéreo: é possível conciliar livre mercado com metas sociais e ainda evitar gargalos de infraestrutura. **Revista de Literatura de Transportes**, v.6, n.4, p.82-100, 2012.