

# **Análise de Eficiência do Setor Aéreo Brasileiro**

**Márcia Skalski** (Unicentro) - marcinhacontabeis@hotmail.com

**Alessandro Lepchak** (UFPR/Unicentro) - lepchak@msn.com

**Telma Regina Stroparo** (UNICENTRO) - telmastroparo@yahoo.com.br

**Edicreia Andrade dos Santos** (UFPR) - edicreiaandrade@yahoo.com.br

## **Resumo:**

*Este estudo teve como escopo analisar a eficiência operacional de seis empresas do setor de Aviação Civil que obtiveram maior percentual em transporte de passageiros (RPK), segundo dados (2010, 2011 e 2012) dos Anuários Estatísticos da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). O método estatístico aplicado foi a Análise Envoltória de Dados (DEA), tendo como base o modelo BCC, orientado a produto, e pelo qual são fornecidos os escores por meio da análise das variáveis, as quais foram classificadas por insumo (CASK, Receita Operacional Líquida e Ativo Total) e produto (RPK, RASK e RASK passagem aérea). Com base no modelo proposto foi possível identificar as unidades eficientes e ineficientes e verificar o percentual de melhoria das unidades ineficientes bem como as possíveis causas. Concluiu-se a partir dos resultados que as unidades eficientes, são as que obtêm maior aceitação por parte dos passageiros quanto à venda de bilhetes aéreos, e também as que possuem maior participação de mercado, conseqüentemente apresentam folgas em seus indicadores. A empresa Tam foi a que mais se destacou pela combinação de suas variáveis, a qual se encontra na fronteira de eficiência. A que apresentou menor escore foi a Trip no ano de 2011, sendo considerada ineficiente seguida da Azul em 2010, porém ambas apresentaram indicadores a um nível considerado bom. Por fim, constatou-se que a análise de eficiência além de mostrar todas as unidades eficientes também evidenciou unidades modelo para o possível alcance ótimo da eficiência, representadas pelos benchmarking's.*

**Palavras-chave:** *Eficiência Operacional. Aviação Civil. Análise Envoltória de Dados.*

**Área temática:** *Abordagens contemporâneas de custos*

## **Análise de Eficiência do Setor Aéreo Brasileiro**

### **Resumo**

Este estudo teve como escopo analisar a eficiência operacional de seis empresas do setor de Aviação Civil que obtiveram maior percentual em transporte de passageiros (RPK), segundo dados (2010, 2011 e 2012) dos Anuários Estatísticos da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). O método estatístico aplicado foi a Análise Envoltória de Dados (DEA), tendo como base o modelo BCC, orientado a produto, e pelo qual são fornecidos os escores por meio da análise das variáveis, as quais foram classificadas por insumo (CASK, Receita Operacional Líquida e Ativo Total) e produto (RPK, RASK e RASK passagem aérea). Com base no modelo proposto foi possível identificar as unidades eficientes e ineficientes e verificar o percentual de melhoria das unidades ineficientes bem como as possíveis causas. Concluiu-se a partir dos resultados que as unidades eficientes, são as que obtêm maior aceitação por parte dos passageiros quanto à venda de bilhetes aéreos, e também as que possuem maior participação de mercado, conseqüentemente apresentam folgas em seus indicadores. A empresa Tam foi a que mais se destacou pela combinação de suas variáveis, a qual se encontra na fronteira de eficiência. A que apresentou menor escore foi a Trip no ano de 2011, sendo considerada ineficiente seguida da Azul em 2010, porém ambas apresentaram indicadores a um nível considerado bom. Por fim, constatou-se que a análise de eficiência além de mostrar todas as unidades eficientes também evidenciou unidades modelo para o possível alcance ótimo da eficiência, representadas pelos *benchmarking's*.

Palavras-chave: Eficiência Operacional. Aviação Civil. Análise Envoltória de Dados.

Área temática: Abordagens contemporâneas de custos

### **1 Introdução**

Com o avanço das tecnologias e da constante globalização, a contabilidade como uma ciência social, passou por grandes transformações, deixando assim de ser apenas um instrumento de calcular as entradas e saídas de receitas e passou a ser uma forma de auxiliar o homem a acompanhar e controlar a evolução de seu patrimônio com a finalidade de proporcionar eficiência em sua continuidade (MARION, 2012).

Com a competição de mercado gerado pelas diversas entidades atuantes na economia e pela necessidade dos gestores em obter informações para auxiliar no processo decisório e estratégico dessas organizações, surgiu a contabilidade gerencial (ATKINSON et al., 2000). Ela possibilita identificar, mensurar e avaliar as informações acerca das situações econômicas das entidades, seja de maneira qualitativa ou quantitativa, fornecendo informações para seus usuários a fim de auxiliar na gestão da empresa bem como a tomada de decisão gerencial (HORNGREN; SUNDEM; STRATTON, 2004).

Uma das ferramentas gerenciais mais utilizadas pelas empresas, frente ao mercado tão competitivo é a mensuração da eficiência, por meio de cálculo de indicadores financeiros e econômicos. Isto permite que os gestores obtenham melhores informações a respeito do processo de avaliação e desempenho da entidade e assim atinjam uma melhor situação financeira e operacional e, conseqüentemente, melhor aceitação no mercado por parte dos consumidores.

Um dos métodos utilizados para avaliar a eficiência de empresas que atuam no mesmo ramo de atividade é o chamado método DEA (*Data Envelopment Analysis*) o qual permite avaliar empresas eficientes bem como mostrar as empresas que se apresentam ineficientes. Este método avalia a eficiência de diferentes entidades atuantes no mesmo arranjo produtivo e foi se adaptando a fim de proporcionar maneiras eficazes de abordar os

dados gerados. Por meio da análise de eficiência é possível analisar a participação que empresas obtêm no mercado nacional, considerando a eficiência e a ineficiência das organizações. Uma correta análise de eficiência contribui para o crescimento da organização visto que auxilia no processo de tomada de decisões, auxiliando o gestor.

Este método foi utilizado por diversas pesquisas, a exemplo de Mello et al. (2003), Sampaio e Melo (2008) e Correia, Mello e Meza (2011) que investigaram a eficiência das empresas do setor aéreo nacional. Setor este marcado por transformações e significativas mudanças estruturais, principalmente em razão da liberalização do setor, (MELLO et al., 2003). A década de 90 foi a mais marcante para o setor, pois o mesmo passou por um processo de desregulamentação, o qual transformou a política existente na época, visto que, perdurava desde a década de 60, a qual ditava a estrutura e a conduta de mercado que eram controladas e associadas a mecanismos de política industrial (OLIVEIRA, 2005).

Segundo dados emitidos nos Anuários Estatísticos disponibilizados pela ANAC, o ano de 2012 foi marcado por um aumento crescente na demanda de voos, o mercado doméstico atingiu o maior nível de oferta dos últimos 10 anos, atingindo 989 mil voos realizados, e os internacionais por sua vez evidenciaram a marca dos 137 mil. Ao total foram transportados 107,2 milhões de passageiros pagos pelas empresas brasileiras e estrangeiras (ANAC, 2012).

Face ao apresentado, o presente estudo busca responder a seguinte questão: Qual a eficiência operacional das empresas de transporte aéreo de passageiros? Assim, como objetivo principal deste estudo é verificar qual a eficiência operacional das empresas de transporte aéreo de passageiros, nos anos de 2010, 2011 e 2012. Tal objetivo justifica-se pelo fato de que as empresas que se encontram hoje no mercado buscam na eficiência operacional, ferramenta esta que contribui com um dos pilares da contabilidade, a continuidade. Ademais, o setor aéreo oferece um serviço que está em constante crescimento e as expectativas para o setor, tanto para a aviação comercial, executiva e de produtos e serviços são boas (ANAC, 2012).

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Eficiência**

Eficiência pode ser compreendida de diferentes maneiras dependendo da área de estudo, é um determinante do custo ligado à execução (SHANK; GOVINDARAJAN, 1997), em administração o conceito de eficiência diz respeito aos recursos e a maneira que são utilizados (WOLFE, 2009). Eficiência pode significar fazer as coisas da maneira certa, solucionar problemas, como também está relacionado com a diminuição de custos (DAHLSTROM; EKINGS, 2005). Em economia a mesma pode ser conceituada como a relação técnica entre entradas e saídas (RODRIGUEZ-FERRERO; SALAS-VELASCO; SANCHEZ-MARTINEZ, 2010).

Na mesma direção, Oliveira (2005) salienta que eficiência tem relação com o resultado obtido e a otimização dos recursos utilizados para conseguí-lo, o que a torna diferente do conceito de eficácia. Segundo Vérges (2008), a eficácia só ocorre em último plano, ou seja, quando os objetivos iniciais propostos são atingidos, assim sendo a eficiência é a porta para se atingir a eficácia. Farrell (1957), um dos autores clássicos em eficiência, discorre que a combinação de insumos (*inputs*) no processo produtivo para que os mesmos gerem o máximo de produtos é o que pode ser conceituado como eficiência. Sendo assim, a medida de eficiência tem por objetivo a otimização dos recursos utilizados.

Segundo Arretche (1999, p. 34), “a avaliação da eficiência é hoje a mais necessária e mais urgente a ser desenvolvida. E na verdade tem sido feito um grande esforço de sofisticação dos métodos de avaliação nos anos mais recentes”. Neste sentido, a eficiência vem a ser diferente de eficácia, pois com base na eficiência ocorre a eficácia, ou seja, eficiência é o resultado obtido a partir dos recursos consumidos.

Quanto à característica da medida de eficiência, pode ser classificada de duas formas distintas sendo ela técnica ou econômica (alocativa). Na medida de eficiência por parte da visão tecnológica, um método de produção se torna eficiente quando utiliza o menor número de insumos possíveis para um dado nível de produção, ou também quando se obtém o maior nível de produção possível com a menor quantidade de insumos. Do ponto de vista econômico, é eficiente o método de produção quando este produz quantidade de produto igual ao de outro método, com menor custo. Ou vice-versa, quando com o mesmo custo se obtém nível de produção maior (HAYNES; DINC, 2005; PEÑA, 2008).

Miller (1981) buscou enfatizar a medida de eficiência como sendo, a relação entre insumo e produto e relatou que a tecnologia muda com o passar do tempo, bem como podem apresentar novas formas de tratamento aos insumos no processo de produção, pois novas tecnologias vêm sendo incorporadas neste processo a fim de gerar maior produtividade. De acordo com o mesmo autor, para que uma inovação seja considerada eficiente, devem ser levadas em conta que o novo processo utilizado deve permitir o menor uso de um ou mais insumos e que também se obtenha o máximo de produção, levando em conta que a inovação forneça a mesma quantidade de insumos, considerando este com o processo antigo o mesmo é entendido como eficiente e o anterior tecnicamente ineficiente.

Em certas situações, o processo de produção a ser utilizado segundo Miller (1981), se torna uma escolha econômica e não apenas técnica, visto que muitas das vezes uma inovação tecnológica presente no mercado apresenta-se inviável para o sistema financeiro da empresa. Assim sendo, a mesma passa a ser chamada de eficiência econômica, a qual faz comparações entre o valor do produto e dos insumos. Barros e Perrigot (2008) salientam que a combinação das duas formas de medida, sendo ela técnica ou econômica, proporciona uma medida global de eficiência econômica total, sendo assim a eficiência econômica se torna uma extensão da eficiência técnica ou operacional.

Mello et al. (2003) argumenta que eficiência tem relação com o conceito de produtividade, sendo que a produtividade está estritamente ligada entre a razão do que foi produzido e o que foi gasto no processo de produção. Comparar o que foi produzido e o que poderia ter sido produzido com a mesma quantidade de insumos e recursos empregados, é que o faz com que se possa chegar a uma medida de eficiência da empresa (MELLO et al., 2003). Segundo Miller (1981), a medida e a definição de eficiência derivam diretamente do conceito de produção, a qual pode ser representada pela seguinte equação  $Q = f(K, L)$ , o que significa que o produto é uma dada função dos insumos, capital e trabalho.

Neste sentido, a medida de eficiência pode se apresentar de duas formas distintas, sendo orientada a insumo ou a produto. A medida de eficiência orientada a insumo se fundamenta na redução e minimização dos mesmos, ou seja, deve se ter uma redução proporcional na quantidade de insumos empregado sem que haja mudanças no resultado final da produção. A medida de eficiência orientada a produto se torna respectivamente relacionada ao aumento na produção, ou seja, procura-se com a mesma quantidade de insumos disponíveis aumentar ao máximo a quantidade de produção (FERREIRA; GOMES, 2009).

Segundo Vêrges (2008), para que uma empresa possa ser considerada eficiente devem ser levados em conta três aspectos considerados fundamentais para esta determinação. São eles: (i) custo, (ii) escala e (iii) adaptação de mercado da empresa. Na qual o custo está relacionado com a produção, à escala, tem razão com a produção e disponibilidade no mercado consumidor e a adaptação de mercado, diz respeito à adaptação do produto ofertado ao mercado consumidor, se adaptando sempre as modificações e inovações tecnológicas.

## **2.2 Análise de Eficiência**

A análise de eficiência surgiu da necessidade das empresas satisfazerem seus clientes, para isto foram criados mecanismos que indicassem e fornecessem aos gestores dados para

que se tomem decisões corretas e mais adequadas entre entidades do mesmo ramo de empreendimento. Novaes (2001, p. 371), descreve que “medir a eficiência e monitorar permanentemente o desempenho das empresas e subsistemas da cadeia de suprimento passam a serem atividades de grande importância no atual mercado consumidor”.

A eficiência pode se apresentar de diferentes tipos sendo técnica (*Technical Efficiency*), econômica (*Allocative Efficiency*) e eficiência de escala (*Scale Efficiency*). Na eficiência técnica um método de produção só será eficiente quando utilizar um número mínimo de insumos para produzir um dado nível de produção e assim vice-versa (HAYNES; DINC, 2005; PENÃ, 2008). Do ponto de vista econômico pode se dizer que um método de produção é eficiente quando o mesmo consegue produzir a mesma quantidade de produtos que outro método apresentando menor custo e tecnologia disponível. Por sua vez a eficiência de escala mostra como determinada entidade consegue otimizar suas operações. (HAYNES; DINC, 2005; PEÑA, 2008).

As técnicas de eficiência necessitam de conceitos prévios definidos sobre eficiência, produtividade e *benchmarking*. Heizer e Render (2001) discorrem que a produtividade é a relação de bens ou serviços gerados (saídas) e a quantidade de recursos usados para produzi-los (entradas) no mesmo período de tempo (t). Mello et al. (2003) conceituam eficiência, como sendo a que compara o que foi produzido com o que poderiam ser produzidos realmente com os mesmos recursos, dados recursos disponíveis. O *benchmarking* é um dos parâmetros utilizados para comparação entre desempenho de empresas, produtos, serviços bem como suas práticas (SPENDOLINI, 1993).

Na literatura nacional, há alguns estudos realizados para mensurar a eficiência no setor de aviação brasileiro em que utilizaram o método de análise envoltória de dados. Dentre os estudos realizados pode-se mencionar os de Mello et al. (2003), Sampaio e Melo (2008) e Correia, Mello e Meza (2011), os quais analisaram a eficiência operacional das empresas aéreas brasileiras.

Mello et al. (2003) buscaram definir a eficiência das empresas aéreas brasileiras por meio de dados referentes aos anos de 1998 a 2000. Para realização, os autores consideraram a medida de eficiência através de três modelos distintos: modelo operacional, de vendas e um modelo global. Com seus achados, os autores concluíram que: a separação nestes modelos de análise permitiu a descoberta de eficiências, as quais não eram evidentes, e também a explicação de algumas ineficiências do setor. Considerando, no modelo operacional, os seguintes insumos: quantidade de pessoal, combustível utilizado, bem como a soma dos passageiros do total das aeronaves da frota. Como produtos utilizaram: passageiro e quilômetros oferecidos. O modelo de vendas foi empregado para estimar-se a capacidade de cada empresa em utilizar os aviões da frota. Para tanto os insumos utilizados foram: quantidade de pessoal de vendas, e como produto passageiro vezes quilômetros oferecidos. No modelo global utilizaram como insumos: o consumo de combustível, a soma das capacidades de passageiros do total das aeronaves da frota e quantidade total de pessoal e como produto, usaram passageiro vezes quilômetros pagos.

Sampaio e Melo (2008) realizaram seus estudos no setor da aviação civil comercial brasileira. Com o uso do método DEA que permitiu concluir que, para uma empresa do setor aéreo conseguir adquirir eficiência deve ser levado em conta o consumo de combustível, fator determinante neste setor, pois se ocorrer uma diminuição significativa à empresa tem um ponto positivo para se chegar à eficiência, pois será com base em seu consumo que a empresa terá como saber se está sendo eficiente em seus serviços prestados. De tal maneira, foram utilizados como insumos: número de empregados, combustível consumido, bem como o custo operacional de toda a frota. Já os produtos utilizados, foram: passageiros transportados, receitas e utilização dos assentos. Com os resultados concluíram que existem vários fatores

que afetam o consumo elevado de combustível, os quais variam desde o modelo de aeronave e o peso que a mesma está transportando.

No estudo de Correia, Mello e Meza (2011), os autores buscaram avaliar as empresas do setor aéreo brasileiro entre os anos de 2005 e 2011, com o uso do DEA. Utilizando como *input* o peso máximo de decolagem e como *outputs* assento em quilômetros e toneladas em quilômetros utilizados, concluíram que o desempenho da empresa Gol foi acompanhada de crescimento na participação de mercado, atingindo a vice-liderança no ano de 2005 com 27,29% de todo o volume de passageiros transportados durante aquele ano, em comparação com as demais empresas atuantes no segmento.

Dentre os estudos elencados, todos buscaram determinar a eficiência das empresas do setor aéreo, com o uso da metodologia DEA. A eficiência diz respeito não só as possíveis melhorias que as mesmas devem realizar e sim mostrar em que pontos a mesma deve buscar melhorar, assim, auxiliando a gerir melhor a variável de insumo, a fim de obter um resultado positivo na produção, bem como auxiliar neste processo, garantindo resultados positivos.

### 3. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como descritivo e de levantamento com base nas informações das empresas de aviação comercial regulares do Brasil, com dados dos Anuários Estatísticos dos anos de 2010, 2011 e 2012, disponibilizados pela Agência de Aviação Civil (ANAC).

Para a definição da amostra e da aplicação do método estatístico seguiu-se as seguintes variáveis identificadas em insumo e a produto, retiradas dos Anuários Estatísticos da Agência Nacional de Aviação Civil e especificadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Seleção de Variáveis

| VARIÁVEIS           | DESCRIÇÃO   | INSUMO | PRODUTO |
|---------------------|---|--------|---------|
| RASK                | <i>Revenue per Available Seat Kilometer</i> (Receita por Assento Quilômetro Ofertado)                   |        | X       |
| RASK passagem aérea | Receitas obtidas com a venda de bilhetes aéreos   |        | X       |
| RPK                 | <i>Revenue Passenger Kilometer</i> (Passageiro Quilômetro Pago Transportado)                            |        | X       |
| CASK                | <i>Cost per Available Seat Kilometer</i> (Custo dos Serviços Prestados por Assento Quilômetro Ofertado) | X      |         |
| ATIVO TOTAL         | Valor total do ativo no ano base da análise   | X      |         |
| RECEITA OP. LÍQUIDA | Receita operacional constante nas demonstrações de resultado  | X      |         |

Fonte: Dados da pesquisa

Desta forma a amostra utilizada foi definida conforme as etapas abaixo descritas e foi realizado também de acordo com as variáveis disponíveis para coleta.

Quadro 2 – Etapas para seleção da amostra

| ETAPAS | DESCRIÇÃO   |
|--------|---|
| 1      | Foram listadas e tabeladas todas as empresas de aviação as quais estão contidas nos Anuários Estatísticos do Transporte Aéreo da ANAC, dos anos de 2010 a 2012, totalizando 24 empresas;  |
| 2      | Foram selecionadas variáveis tais como: RPK, RASK, CASK, RASK com passagem aérea, Ativo Total e Receita Operacional Líquida, as quais foram tabeladas com seus respectivos resultados;  |
| 3      | Após a tabulação dos dados disponíveis, buscou-se selecionar as variáveis de acordo com a variável RPK, sendo eliminadas as empresas que atuam no transporte de cargas e aquelas que por algum motivo não tinham os dados de alguma variável; |
| 4      | Das 24 empresas iniciais, foi efetuada classificação conforme o tipo de operação, pois as mesmas podem operar no transporte de carga ou de passageiros.   |
| 5      | Foram utilizados os dados referentes ao transporte de passageiros visto que o critério de seleção foi o RPK, sendo selecionadas as empresas com maior participação em RPK dentro do setor aéreo;  |

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme seleção da amostra, tem-se na Tabela 1 a participação das maiores empresas do setor:

Tabela 1 – Participação de mercado das 6 maiores empresas no RPK- mercado domésticos, 2010, 2011 e 2012.

| <b>Empresa</b> | <b>Participação no RPK 2010</b> | <b>Participação no RPK 2011</b> | <b>Participação no RPK 2012</b> |
|----------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>TAM</b>     | 42,50%                          | 40,00%                          | 40,30%                          |
| <b>Gol</b>     | 39,70%                          | 37,40%                          | 33,90%                          |
| <b>Trip</b>    | 2,10%                           | 3,20%                           | 4,50%                           |
| <b>Azul</b>    | 6,00%                           | 8,60%                           | 10,00%                          |
| <b>Avianca</b> | 2,60%                           | 3,10%                           | 5,40%                           |
| <b>Webjet</b>  | 5,90%                           | 5,50%                           | 4,80%                           |
| <b>Outras</b>  | 1,20%                           | 2,10%                           | 1,10%                           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>100,00%</b>                  | <b>99,90%</b>                   | <b>100,00%</b>                  |

Fonte: Adaptado site da Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (2012).

Neste sentido a amostra do presente estudo são as 6 empresas aéreas que tem suas atividades relacionadas ao transporte de passageiros. São elas: Gol, Tam, Azul, Trip, Avianca e Webjet. As unidades de análise consistem em 18, ou seja, 6 empresas no período de 2010 a 2012.

### 3.1 Método DEA

O método utilizado foi a Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis-DEA*) que é uma ferramenta matemática baseada em uma programação linear utilizada na medida da eficiência de unidades produtivas ou tomadoras de decisão chamadas de DMUs (MELLO et al. 2003). Seu cálculo se dá por meio de múltiplos *inputs* (entradas, recursos, insumos) e múltiplos *outputs* (saídas ou produtos) para se ter melhor controle da eficiência, na utilização de recursos em relação a bens e serviços. Segundo Arzubi e Berbel (2002) a principal vantagem do método DEA é a comparação de empresas ineficientes com empresas eficientes, que atuam no mesmo ramo, servindo de referências, chamadas para este método de *benchmarking*. De acordo com Spendolini (1993, p. 10) *benchmarking* é um “processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional.”

Segundo Charnes et al. (1994) existem dois modelos básicos da DEA geralmente usados. O CCR (CHARNES, COOPER, RHODES, 1978), conhecido como CRS (*Constant Returns to Scale*), o qual busca avaliar a eficiência total identificando as DMUs (unidades de análise) eficientes e ineficientes, determinando, assim, a distância da fronteira de eficiência, ou seja, calcula a eficiência total que deve estar a 100%; e o modelo BCC (BANKER, CHARNES e COOPER, 1984) modelo conhecido como VRS (*Variable Returns to Scale*) que se utiliza de formulações que permitem realizar uma projeção das DMUs ineficientes, com relação a fronteiras estabelecidas por DMUs eficientes calculando assim a eficiência técnica (MELLO et al., 2003). Para determinar qual modelo DEA a ser usado foi realizado cálculo de correlação entre as variáveis para determinar se as mesmas possuem retornos constantes ou variáveis de escala. Assim, segue Tabela 2 com a matriz dos coeficientes de correlação gerados a partir do software estatístico SPSS versão 19:

Tabela 2 – Coeficientes de correlação Rho de Spearman

| Variáveis | RPK    | RASK   | CASK   | RASKPA | ROL    | ATIVO  |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| RPK       | 1      | -0,292 | -0,233 | -0,189 | ,922** | ,796** |
| RASK      | -0,292 | 1      | ,946** | ,893** | 0,009  | 0,216  |
| CASK      | -0,233 | ,946** | 1      | ,835** | 0,051  | 0,158  |
| RASKPA    | -0,189 | ,893** | ,835** | 1      | 0,005  | 0,212  |
| ROL       | ,922** | 0,009  | 0,051  | 0,005  | 1      | ,903** |
| ATIVO     | ,796** | 0,216  | 0,158  | 0,212  | ,903** | 1      |

Fonte: Dados da pesquisa (2014) - Gerado a partir do SPSS 19 – Correlate – Spearman

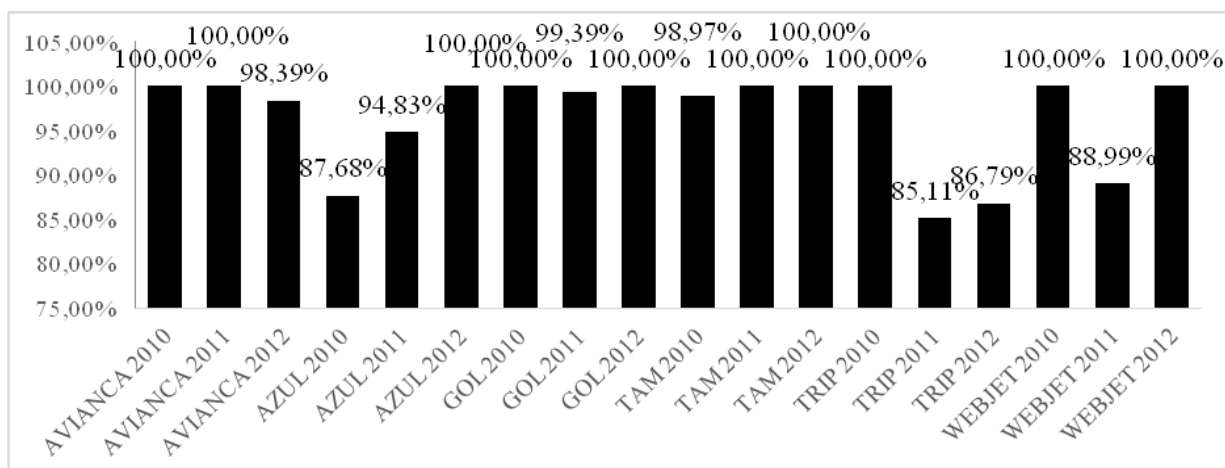
Observou-se que as correlações não tem um comportamento constante. Nota-se altos coeficientes como entre a Receita Operacional Líquida (ROL) e o RPK (0,922) indicando forte correlação, mas por outro lado coeficientes baixíssimos e até não correlação, principalmente quando analisada a variável RASK. A não correlação refere-se a variável Receita por Assento, sendo que não guarda relação com outras receitas com a Receita Operacional Líquida e a Receita com a Venda dos Bilhetes Aéreos. Assim, dada a matriz de correlação, com retornos variáveis de escala, optou-se pela modelagem DEA BCC que analisa os retornos variáveis, e o auxílio do banco de dados compatível com Microsoft Access de nome MaxDea.

#### 4. Análise dos dados

##### 4.1 Análises de eficiência

Dentre as seis empresas analisadas no decorrer do ano de 2010 ao ano de 2012, cinco delas possuem unidades de *benchmarking*. Neste sentido temos a empresa Webjet sendo *benchmarking* em maior frequência. Com a seleção de variáveis utilizadas no cálculo da eficiência por meio do DEA juntamente com a utilização da ferramenta MaxDea, foram possíveis estabelecer as unidades tecnicamente eficientes para o período analisado, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1 – DMU's Eficientes



Fonte: Dados da pesquisa

As unidades eficientes são as que apresentam índice de 100%, ou seja, as que se encontram na fronteira técnica: Avianca (2010), Avianca (2011), Azul (2012), Gol (2010), Gol (2012), Tam (2011), Tam (2012), Trip (2010), Webjet (2010), Webjet (2012). Assim, todas as empresas que possuem escore de 100% são tecnicamente ou operacionalmente eficientes, atingindo, assim, a fronteira de eficiência, o que difere uma das outras é o ponto



em que as mesmas se encontram na curva de eficiência, quanto mais próximas da eficiência servem de *benchmarking* para as demais unidades, de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3- Número de *benchmarking's* e *benchmarking* por empresa.

| EMPRESA      | Nº BENCHMARKING'S | BENCHMARKING                         |
|--------------|-------------------|--------------------------------------|
| Avianca 2012 | 3                 | Azul 2012; Webjet 2010; Webjet 2012. |
| Azul 2010    | 2                 | Gol 2010; Webjet 2010.               |
| Azul 2011    | 3                 | Gol 2010; Tam 2012; Webjet 2010.     |
| Tam 2010     | 3                 | Gol 2010; Tam 2011; Tam 2012.        |
| Trip 2011    | 2                 | Gol 2010; Webjet 2010.               |
| Trip 2012    | 2                 | Gol 2010; Webjet 2010.               |
| Webjet 2011  | 2                 | Webjet 2010; Webjet 2012.            |

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nos resultados de seus indicadores no ano de 2010 duas das seis empresas analisadas tiveram *benchmarking's* estabelecidos sendo a Azul (2010), tendo as empresas Gol (2010) e Webjet (2010) como um modelo a ser seguido, e a empresa Tam (2010) a qual teve de *benchmarking* sendo Gol (2010), Tam (2011) e Tam (2012). No ano de 2011, três empresas apresentaram *benchmarking*, demonstrando um decréscimo nos resultados operacionais, bem como melhorias por parte das que se encontravam abaixo da fronteira.

Em 2012 a empresa Avianca (2012), teve como sugestão de melhoria (exemplos) de suas variáveis baseadas na empresas Azul (2012); Webjet (2010) e Webjet (2012), a mesma tendo neste sentido que melhorar a variável de transporte de passageiros – RPK, sendo esta, responsável pela melhoria das demais variáveis, estabelecendo assim um equilíbrio entre as mesmas. A empresa Trip (2012) também teve referências para obter melhorias, a qual esta baseada nos resultados operacionais da empresa Gol (2010) e Webjet (2010). As demais empresas foram auto suficientes em seus resultados, sendo que as mesmas são referência para se manter na fronteira de eficiência.

## 4.2 Indicadores de melhoria

O indicador RASK é responsável por representar o total das receitas arrecadadas por assento quilômetro ofertado (ANAC, 2012). Neste índice pode-se ter uma ampla visão das receitas arrecadas por empresa, e ver quanto seria sua receita absoluta para que as empresas analisadas possam ser consideradas eficientes, e para o qual podem ser confrontados os custos gerados.

Tabela 3 – Indicador de melhoria RASK (Receita por Assento Quilômetro Ofertado) - PRODUTO

| DMU          | EFETIVO | OTIMO | DIFERENÇA | MELHORIA % |
|--------------|---------|-------|-----------|------------|
| Avianca 2010 | 0,233   | 0,237 | -0,004    | -1,72      |
| Avianca 2011 | 0,166   | 0,259 | -0,093    | -56,02     |
| Avianca 2012 | 0,291   | 0,233 | 0,058     | 19,97      |
| Azul 2010    | 0,171   | 0,171 | 0         | 0          |
| Azul 2011    | 0,237   | 0,200 | 0,037     | 15,61      |
| Azul 2012    | 0,139   | 0,232 | -0,093    | -66,91     |
| Gol 2010     | 0,244   | 0,166 | 0,078     | 31,97      |
| Gol 2011     | 0,162   | 0,181 | -0,019    | -11,9      |
| Gol 2012     | 0,266   | 0,182 | 0,084     | 31,58      |
| Tam 2010     | 0,200   | 0,233 | -0,033    | -16,5      |
| Tam 2011     | 0,259   | 0,244 | 0,015     | 5,79       |
| Tam 2012     | 0,148   | 0,256 | -0,108    | -72,97     |
| Trip 2010    | 0,256   | 0,291 | -0,035    | -13,67     |
| Trip 2011    | 0,182   | 0,266 | -0,084    | -46,15     |
| Trip 2012    | 0,275   | 0,275 | 0         | 0          |
| Webjet 2010  | 0,232   | 0,139 | 0,093     | 40,09      |
| Webjet 2011  | 0,225   | 0,156 | 0,069     | 30,86      |
| Webjet 2012  | 0,164   | 0,164 | 0         | 0          |

Fonte: Dados da pesquisa

Na Tabela 3, constata-se que cerca de 16% das empresas tem total eficiência na demanda por transporte aéreo de passageiros, alcançando o nível desejado. Ou seja, atingem a meta entre o efetivo e o ótimo índice de passageiros/quilômetro. A eficiência se mostra 100% nas empresas Azul (2010); Trip (2012) e na empresa Webjet (2012), e nas demais as quais se apresentam altamente eficientes sendo: Avianca (2010), Tam (2010), Trip (2010), Avianca (2011), Trip (2011), Azul (2012) e Tam (2012).

Ao observar as empresas com maior índice em RASK, pode-se concluir que as empresas que obtiveram eficiência, conseguiram atingir suas metas na ocupação de seus assentos, transportando um número de passageiros desejado, para que seus custos não superem seus lucros e assim obtendo ganhos significativos.

Para o ano de 2010, tem-se a empresa Azul, a qual se manteve na fronteira de eficiência, apresentando o valor considerado ótimo sem melhorias necessárias, e nem folgas comparada com as empresas Avianca com índice de melhoria de (1,72), Trip (13,67) e Tam (16,5), no decorrer do mesmo ano, onde as três empresas que apresentam índices negativos, no indicador de melhoria apresenta folgas em RASK. As empresas Avianca, Trip e Tam apresentaram valores negativos devido seus assentos serem preenchidos em sua totalidade, ocasionando uma folga no índice RASK. A Receita por Quilômetro Ofertada se deve muito ao preenchimento de todos os assentos, que venham a integrar a aeronave, fator este agravante na hora de conquistar um cliente, visto que, se uma empresa não tem maior credibilidade com seu público por motivos de atrasos e cancelamentos, sendo estas as causas mais rotineiras, fazem com que os clientes procurem empresas que atendam suas expectativas.

O indicador RASK Passagem Aérea, é o indicador no qual se consideram apenas as receitas obtidas com a venda de bilhetes aéreos, ou seja, a venda de passagens. Conforme a Tabela 4, RASK com Passagem Aérea, tem-se:

Tabela 4 - Indicador de melhoria RASK passagem aérea - PRODUTO

| DMU          | EFETIVO | ÓTIMO | DIFERENÇA | MELHORIA % |
|--------------|---------|-------|-----------|------------|
| Avianca 2010 | 0,205   | 0,211 | -0,006    | -2,93      |
| Avianca 2011 | 0,146   | 0,239 | -0,093    | -63,7      |
| Avianca 2012 | 0,267   | 0,210 | 0,057     | 21,35      |
| Azul 2010    | 0,155   | 0,155 | 0         | 0          |
| Azul 2011    | 0,211   | 0,181 | 0,030     | 14,15      |
| Azul 2012    | 0,126   | 0,209 | -0,083    | -65,87     |
| Gol 2010     | 0,217   | 0,146 | 0,071     | 32,72      |
| Gol 2011     | 0,143   | 0,159 | -0,016    | -11,49     |
| Gol 2012     | 0,235   | 0,158 | 0,077     | 32,77      |
| Tam 2010     | 0,181   | 0,209 | -0,028    | -15,69     |
| Tam 2011     | 0,239   | 0,217 | 0,022     | 9,21       |
| Tam 2012     | 0,130   | 0,236 | -0,106    | -81,54     |
| Trip 2010    | 0,236   | 0,267 | -0,031    | -13,14     |
| Trip 2011    | 0,158   | 0,241 | -0,083    | -52,53     |
| Trip 2012    | 0,172   | 0,249 | -0,077    | -44,88     |
| Webjet 2010  | 0,209   | 0,126 | 0,083     | 39,71      |
| Webjet 2011  | 0,210   | 0,140 | 0,070     | 33,35      |
| Webjet 2012  | 0,144   | 0,144 | 0         | 0          |

Fonte: Dados da pesquisa

Ao analisar o indicador RASK passagem aérea, constata-se que cerca de 11% das empresas tem total eficiência na demanda por transporte aéreo de passageiros, alcançando o nível desejado. Ou seja, atingem a meta entre o efetivo e o ótimo índice de passageiros/quilômetro. A eficiência se mostra 100% nas empresas Azul (2010) e na empresa Webjet (2012), onde ambas as empresas obtiveram este resultado devido as vendas de bilhetes aéreos ser elevada.

O RASK é um dos indicadores que mais auxilia a empresa em sua gestão de recursos adquiridos, pois é ele quem fornece os dados pertinentes aos assentos ofertados, e assim, ajudar a empresa a ter um maior controle em seus custos. As empresas Azul (2010) e Webjet (2012) obtiveram eficiência neste índice, já as empresas Avianca (2010), Tam (2010), Trip (2010), Avianca (2011), Gol (2011), Trip (2011), Azul (2012), Tam (2012) e Trip (2012), foram altamente eficientes em RASK passagem aérea, sendo que, as mesmas podem apresentar uma diminuição da venda de bilhetes que assim mesmo serão eficientes perante o índice, visto que, as mesmas apresentam folgas.

As compras de bilhetes de passagem antecipadas geram desconto para o cliente o que, conseqüentemente, gera menos retorno para a empresa. Já aquele o consumidor que adquire os bilhetes muito próximos a viagem ele pagará pelos assentos vazios contribuindo para cobrir o retorno esperado da organização. Assim sendo, as empresas que se apresentavam na fronteira de eficiência, devido a sua eficiência, e as demais que se encontram altamente eficientes, visto que, os mesmos foram os mais vendidos, talvez pela positiva divulgação de suas viagens, rotas, formas de pagamento, pacotes de viagens e destinos, bem como pela utilização acentuada dos meios de comunicação os quais são responsáveis pela continuidade e eficiência das empresas, que se encontram no mercado de transportes.

O resultado apresentado em reais por assento-quilômetro, reflete a capacidade da empresa de ofertar assentos por quilômetro transportado está disposto na Tabela 5.

Tabela 5 – Indicador de melhoria CASK - Custo por Assento Quilômetro Ofertado - INSUMO

| DMU          | EFETIVO | OTIMO | DIFERENÇA | MELHORIA (%) |
|--------------|---------|-------|-----------|--------------|
| Avianca 2010 | 0,244   | 0,262 | -0,018    | -7,38        |
| Avianca 2011 | 0,152   | 0,271 | -0,119    | -78,29       |
| Avianca 2012 | 0,275   | 0,229 | 0,046     | 16,64        |
| Azul 2010    | 0,181   | 0,159 | 0,022     | 12,32        |
| Azul 2011    | 0,262   | 0,187 | 0,075     | 28,7         |
| Azul 2012    | 0,129   | 0,236 | -0,107    | -82,95       |
| Gol 2010     | 0,253   | 0,152 | 0,101     | 39,92        |
| Gol 2011     | 0,167   | 0,166 | 0,001     | 0,61         |
| Gol 2012     | 0,290   | 0,209 | 0,081     | 27,93        |
| Tam 2010     | 0,197   | 0,241 | -0,044    | -22,58       |
| Tam 2011     | 0,271   | 0,253 | 0,018     | 6,64         |
| Tam 2012     | 0,176   | 0,294 | -0,118    | -67,05       |
| Trip 2010    | 0,294   | 0,275 | 0,019     | 6,46         |
| Trip 2011    | 0,209   | 0,247 | -0,038    | -18,09       |
| Trip 2012    | 0,294   | 0,255 | 0,039     | 13,21        |
| Webjet 2010  | 0,236   | 0,129 | 0,107     | 45,34        |
| Webjet 2011  | 0,233   | 0,157 | 0,076     | 32,78        |
| Webjet 2012  | 0,207   | 0,207 | 0         | 0            |

Fonte: Dados da pesquisa

O ano de 2010 é marcado pela eficiência, com relação aos resultados de CASK, dentre todas as empresas analisadas duas apresentaram folgas, sendo a empresa Avianca (7,38%) e Tam (22,58%) onde ambas podem ter seus custos diminuídos em aproximadamente 7% e 23% respectivamente.

Com relação ao ano de 2010, o ano de 2011, apresentou uma significativa melhora, as empresas tiveram uma crescente melhoria em seus índices, a empresa Gol (2011) teve o menor índice de melhoria, sendo de aproximadamente 6%, o que pode ter sido em consequência de novos métodos adquiridos pela empresa para atrair passageiros. Empresas como a Azul (2011) e Webjet (2011) apresentaram índices de percentagem relativamente altos de melhoria, em comparação com as demais, sendo de 28,7% e 32,78%, respectivamente, as mesmas apresentam estes resultados devido exclusivamente à necessidade e a insuficiência de RPK, as melhorias advindas em RPK, resultou em 2012 a chegada da empresa Webjet (2012) a fronteira de eficiência, onde o índice pode ter ocorrido devido a uma

análise detalhada do mercado consumidor, investindo em pacotes de viagens com frota específicas a cada público alvo, transporte com comodidade, bom atendimento, facilidade de compra dos bilhetes de passagem, dentre outros inúmeros fatores.

Ao analisar os ativos das empresas tem-se a Tabela 5 responsável pelos dados dos ativos, os quais estão dispostos logo em seguida:

Tabela 6 – Indicador de melhoria do Ativo - INSUMO

| DMU          | EFETIVO           | OTIMO             | DIFERENÇA          | MELHORIA % |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|
| Avianca 2010 | R\$ 12.349.314,00 | R\$ 329.891,00    | R\$ 12.019.423,00  | 97,33      |
| Avianca 2011 | R\$ 8.207.961,00  | R\$ 496.410,00    | R\$ 7.711.551,00   | 93,95      |
| Avianca 2012 | R\$ 859.275,00    | R\$ 626.005,32    | R\$ 233.269,68     | 27,15      |
| Azul 2010    | R\$ 842.743,00    | R\$ 528.654,10    | R\$ 314.088,90     | 37,27      |
| Azul 2011    | R\$ 329.891,00    | R\$ 1.314.248,25  | -R\$ 984.357,25    | -298,39    |
| Azul 2012    | R\$ 419.653,00    | R\$ 1.865.681,00  | -R\$ 1.446.028,00  | -344,58    |
| Gol 2010     | R\$ 13.950.464,00 | R\$ 8.207.961,00  | R\$ 5.742.503,00   | 41,16      |
| Gol 2011     | R\$ 9.123.292,00  | R\$ 8.963.324,54  | R\$ 159.967,46     | 1,75       |
| Gol 2012     | R\$ 1.183.476,00  | R\$ 7.737.410,00  | -R\$ 6.553.934,00  | -553,79    |
| Tam 2010     | R\$ 1.385.941,00  | R\$ 12.221.758,88 | -R\$ 10.835.817,88 | -781,84    |
| Tam 2011     | R\$ 496.410,00    | R\$ 13.950.464,00 | -R\$ 13.454.054,00 | -2710,27   |
| Tam 2012     | R\$ 428.977,00    | R\$ 13.449.473,00 | -R\$ 13.020.496,00 | -3035,24   |
| Trip 2010    | R\$ 13.449.473,00 | R\$ 859.275,00    | R\$ 12.590.198,00  | 93,61      |
| Trip 2011    | R\$ 7.737.410,00  | R\$ 1.007.214,83  | R\$ 6.730.195,17   | 86,98      |
| Trip 2012    | R\$ 1.131.022,00  | R\$ 981.663,25    | R\$ 149.358,75     | 13,21      |
| Webjet 2010  | R\$ 1.865.681,00  | R\$ 419.653,00    | R\$ 1.446.028,00   | 77,51      |
| Webjet 2011  | R\$ 636.269,00    | R\$ 381.754,51    | R\$ 254.514,49     | 40         |
| Webjet 2012  | R\$ 101.934,00    | R\$ 101.934,00    | R\$ 0,00           | 0          |

Fonte: Dados da pesquisa

A ênfase da análise do ativo foi analisar se houve crescimento ou não, o crescimento é tratado como eficiência, estabelecido um valor de acordo com cada empresa que seria o ideal, ou o valor que torna o ativo atrativo para o período específico. No ano de 2010 a empresa Tam, altamente eficiente, apresentando folga em de seu ativo. Em decorrência das estratégias de mercado realizadas pelas empresas, tem-se duas empresas que se apresentam altamente eficientes, para o ano de 2011, sendo Azul e Tam, as quais apresentam folgas que vão de (298%) à (2710%), sendo assim, líderes de mercado no presente ano, e se destacando acima das demais empresas analisadas.

Em 2012, as duas empresas que se destacaram em 2011, continuam com percentuais de folga, bem como a empresa Gol (2012), que disputa mercado juntamente com as empresas Azul e Tam, as quais se mantêm no mercado. Estas empresas tem estes índices de folga devido à aceitação de mercado, bem como pelos seus serviços prestados, os quais por motivos operacionais vem conquistando o mercado, e assim, elevando o número de passageiros transportados.

A ROL também foi analisada do ponto de vista de eficiência, quando aumentou, a partir de uma percentagem estabelecida pra cada empresa. Quanto a ROL dentre as empresas analisadas no ano de 2010, empresas como a Azul e a Tam se destacaram pela folga neste indicador, podendo ter seus custos e suas receitas diminuídas em 11% e 500%, respectivamente, não incorrendo em ineficiência, visto que, as mesmas foram líderes em RPK no presente ano. A Receita Operacional Líquida (ROL), ou resultado das operações após as atividades aéreas apresentam-se descritas na Tabela 7, conforme segue:

Tabela 7 – Indicador de melhoria de Receita Operacional Líquida - INSUMO

| DMU          | EFETIVO           | OTIMO             | DIFERENÇA          | MELHORIA % |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------|
| Avianca 2010 | R\$ 11.207.997,00 | R\$ 576.442,00    | R\$ 10.631.555,00  | 94,86      |
| Avianca 2011 | R\$ 6.979.447,00  | R\$ 833.628,00    | R\$ 6.145.819,00   | 88,06      |
| Avianca 2012 | R\$ 718.816,00    | R\$ 1.319.911,00  | -R\$ 601.095,00    | -83,62     |
| Azul 2010    | R\$ 868.858,00    | R\$ 964.503,82    | -R\$ 95.645,82     | -11,01     |
| Azul 2011    | R\$ 576.442,00    | R\$ 1.717.029,00  | -R\$ 1.140.587,00  | -197,87    |
| Azul 2012    | R\$ 776.102,00    | R\$ 2.550.175,00  | -R\$ 1.774.073,00  | -228,59    |
| Gol 2010     | R\$ 12.640.422,00 | R\$ 6.979.447,00  | R\$ 5.660.975,00   | 44,78      |
| Gol 2011     | R\$ 7.258.585,00  | R\$ 7.621.752,66  | -R\$ 363.167,66    | -5         |
| Gol 2012     | R\$ 1.064.888,00  | R\$ 7.178.050,00  | -R\$ 6.113.162,00  | -574,07    |
| Tam 2010     | R\$ 1.717.029,00  | R\$ 11.207.997,00 | -R\$ 9.490.968,00  | -552,76    |
| Tam 2011     | R\$ 833.628,00    | R\$ 12.640.422,00 | -R\$ 11.806.794,00 | -1416,31   |
| Tam 2012     | R\$ 850.518,00    | R\$ 13.211.996,00 | -R\$ 12.361.478,00 | -1453,41   |
| Trip 2010    | R\$ 13.211.996,00 | R\$ 718.816,00    | R\$ 12.493.180,00  | 94,56      |
| Trip 2011    | R\$ 7.178.050,00  | R\$ 1.645.523,70  | R\$ 5.532.526,30   | 77,08      |
| Trip 2012    | R\$ 1.572.181,00  | R\$ 1.654.368,19  | -R\$ 82.187,19     | -5,23      |
| Webjet 2010  | R\$ 2.550.175,00  | R\$ 776.102,00    | R\$ 1.774.073,00   | 69,57      |
| Webjet 2011  | R\$ 1.319.911,00  | R\$ 871.845,12    | R\$ 448.065,88     | 33,95      |
| Webjet 2012  | R\$ 930.226,00    | R\$ 930.226,00    | R\$ -              | 0          |

Fonte: Dados da pesquisa

Com a geração de um percentual de ROL além do esperado, empresas como Avianca (2010) e Trip (2010) tem seu indicador de melhoria de aproximadamente 95%, logo, deveriam elevar seu indicador RASK a fim de obter eficiência e assim ganhar mercado, conquistando clientes de outras empresas do mesmo ramo. Assim, as mesmas devem se ater a venda de bilhetes aéreos, influenciando o consumidor com promoções e descontos.

As melhorias realizadas ao longo dos anos analisados resultam em pontos positivos das empresas, sendo assim, no ano de 2012, todas as empresas se encontram com folgas na análise de eficiência, ou seja, todas as seis empresas não necessitam de melhoria neste índice, isto se deve a distribuição em RPK. Logo, todas as empresas obtiveram seus respectivos passageiros transportados, ocasionando folgas, o que gerou retornos esperados por parte dos gestores.

O indicador RPK, demanda por transporte aéreo de passageiros, está disposta na Tabela 8 na sequência:

Tabela 8 – Indicador de melhoria do número de Passageiros Transportados – RPK - PRODUTO

| DMU          | EFETIVO        | OTIMO             | DIFERENÇA          | MELHORIA % |
|--------------|----------------|-------------------|--------------------|------------|
| Avianca 2010 | 29.866.965.775 | 1.827.155.553,31  | 28.039.810.222,01  | 93,88      |
| Avianca 2011 | 27.899.259.795 | 2.525.321.115,29  | 25.373.938.679,54  | 90,95      |
| Avianca 2012 | 1.475.779.485  | 6.802.207.245,47  | -5.326.427.760,10  | -360,92    |
| Azul 2010    | 4.216.512.815  | 5.137.660.430,12  | -921.147.614,78    | -21,85     |
| Azul 2011    | 1.827.155.553  | 7.841.793.886,26  | -6.014.638.332,95  | -329,18    |
| Azul 2012    | 4.146.237.602  | 8.701.061.773,80  | -4.554.824.172,05  | -109,85    |
| Gol 2010     | 32.584.788.584 | 27.899.259.794,83 | 4.685.528.789,57   | 14,38      |
| Gol 2011     | 30.466.777.326 | 30.466.777.326,41 | -                  | -          |
| Gol 2012     | 2.606.783.087  | 29.496.599.413,18 | -26.889.816.326,43 | -1031,53   |
| Tam 2010     | 7.005.729.546  | 34.421.433.606,63 | -27.415.704.060,98 | -391,33    |
| Tam 2011     | 2.525.321.115  | 32.584.788.584,40 | -30.059.467.469,11 | -1190,32   |
| Tam 2012     | 4.480.408.430  | 35.065.278.948,41 | -30.584.870.518,06 | -682,64    |
| Trip 2010    | 35.065.278.948 | 1.475.779.485,37  | 33.589.499.463,05  | 95,79      |
| Trip 2011    | 29.496.599.413 | 8.542.364.695,13  | 20.954.234.718,05  | 71,04      |
| Trip 2012    | 3.915.477.798  | 8.653.837.771,45  | -4.738.359.973,24  | -121,02    |
| Webjet 2010  | 8.701.061.774  | 4.146.237.601,75  | 4.554.824.172,05   | 52,35      |
| Webjet 2011  | 4.698.573.358  | 4.480.408.430,36  | 218.164.927,50     | 4,64       |
| Webjet 2012  | 4.176.509.651  | 4.176.509.651,42  | -                  | -          |

Fonte: Dados da pesquisa

Este índice representa a procura nos serviços de transporte para as empresas em questão, é um dos principais indicadores de avaliação das empresas desse setor, pois quanto mais eficientes nesse quesito, mais venderão suas passagens, o qual influi tanto nas receitas como nos custos de cada entidade dentro do período analisado. Assim, o ano de 2010 apresentou duas empresas como altamente eficientes, sendo as empresas Azul (21,85%) e Tam (391,33%), incorrendo em folgas em RPK. Em oposto temos as empresas Avianca e Trip, com melhorias de 93,88% e 95,79%, respectivamente, a qual se deve muitas vezes ao fato de que a população no geral, devido a atrasos nos voos e possíveis falhas operacionais relacionadas a atrasos e cancelamentos fez estes buscarem alternativas que ofereçam mais comodidade e menos transtorno.

Em 2012 todas as empresas se apresentaram na fronteira de eficiência por RPK, visto que todas as empresas analisadas possuem folgas em seu indicador, ocasionando, assim, melhoria em indicadores como RASK, RASK passagem aérea, CASK, Ativo, ROL. Neste sentido, o indicador RPK influencia os demais indicadores, visto que, eficiência neste índice garante não somente ganhos para as empresas, como também diminuição dos gastos excedentes, os quais em tempos normais não incorrem.

Com relação às melhorias em percentual de todas as empresas aéreas em seus indicadores, tem-se a Tabela 8, a seguir:

Tabela 9 – Indicador de melhoria em % em relação aos indicadores.

| DMU'S        | INSUMOS |          |          | PRODUTOS |            |          |
|--------------|---------|----------|----------|----------|------------|----------|
|              | CASK    | ATIVO    | R.O.L    | RASK     | RASK P. A. | RPK      |
| Avianca 2010 | -7,38   | 97,33    | 94,86    | -1,72    | -2,93      | 93,88    |
| Avianca 2011 | -78,29  | 93,95    | 88,06    | -56,02   | -63,7      | 90,95    |
| Avianca 2012 | 16,64   | 27,15    | -83,62   | 19,97    | 21,35      | -360,92  |
| Azul 2010    | 12,32   | 37,27    | -11,01   | 0        | 0          | -21,85   |
| Azul 2011    | 28,7    | -298,39  | -197,87  | 15,61    | 14,15      | -329,18  |
| Azul 2012    | -82,95  | -344,58  | -228,59  | -66,91   | -65,87     | -109,85  |
| Gol 2010     | 39,92   | 41,16    | 44,78    | 31,97    | 32,72      | 14,38    |
| Gol 2011     | 0,61    | 1,75     | -5       | -11,9    | -11,49     | 0        |
| Gol 2012     | 27,93   | -553,79  | -574,07  | 31,58    | 32,77      | -1031,53 |
| Tam 2010     | -22,58  | -781,84  | -552,76  | -16,5    | -15,69     | -391,33  |
| Tam 2011     | 6,64    | -2710,27 | -1416,31 | 5,79     | 9,21       | -1190,32 |
| Tam 2012     | -67,05  | -3035,24 | -1453,41 | -72,97   | -81,54     | -682,64  |
| Trip 2010    | 6,46    | 93,61    | 94,56    | -13,67   | -13,14     | 95,79    |
| Trip 2011    | -18,09  | 86,98    | 77,08    | -46,15   | -52,53     | 71,04    |
| Trip 2012    | 13,21   | 13,21    | -5,23    | 0        | -44,88     | -121,02  |
| Webjet 2010  | 45,34   | 77,51    | 69,57    | 40,09    | 39,71      | 52,35    |
| Webjet 2011  | 32,78   | 40       | 33,95    | 30,86    | 33,35      | 4,64     |
| Webjet 2012  | 0       | 0        | 0        | 0        | 0          | 0        |

Fonte: Dados da pesquisa

Com base na Tabela 9, têm-se as percentagens necessárias às seis empresas analisadas para que as mesmas busquem a fronteira de eficiência, analisando as melhorias nos índices de insumos e produtos, tendo como insumos: Ativo, ROL e CASK, e como produtos, sendo: RASK, RASK passagem aérea e RPK. As empresas analisadas devem se ater no que tange ao indicador RPK, pois o mesmo tendo seu índice alcançado ocasionará melhoria nos demais índices, sendo ponto positivo a elevar o RASK, RASK com passagem aérea e consequentemente ocasionando uma diminuição no indicador CASK, visto que, o mesmo é contrapartida das receitas arrecadas.

## 5. Considerações Finais

O presente trabalho buscou fazer uma abordagem da eficiência operacional, dando ênfase às unidades que apresentaram escores com valores de 100%, e que se mantinham na fronteira operacional. O setor analisado foi o de aviação, com a amostra das seis principais

empresas brasileiras nos anos de 2010, 2011 e 2012, as quais tinham seus resultados operacionais e financeiros disponibilizados no site da Agência Nacional de aviação Civil – ANAC.

Com o auxílio do método DEA fez-se comparações dos indicadores de eficiência do setor aéreo, elencando-se dentre as 18 DMU's (6 empresas vezes 3 períodos) as unidades operacionalmente eficientes. Primeiramente, fez-se o cálculo de escores de eficiência, por meio do banco de dados MaxDea, o qual proporcionou, por meio da análise BCC (retornos variáveis de escala) comparações entre os anos e entre as empresas aéreas. Encontrou-se escores que foram comparados entre as empresas, por meio das unidades que apresentavam *benchmarking* em relação às outras unidades, visto que, unidades com escores de 100% se mantinham na linha de eficiência, as quais não podem ser consideradas *benchmarking*, considerando que para uma unidade eficiente ser *benchmarking* a mesma deve estar a um nível considerado ótimo, devido à curva de eficiência, unidades com escores altos não são, por regra, *benchmarking*, visto que, a combinação dos insumos e produtos na análise determinaram as unidades exemplo para as demais.

Com base nos resultados analisados, considera-se a empresa Tam como uma das empresas que mais se manteve na fronteira de eficiência (com escores entre 98,97% e 100,00%), visto que, foi a empresa que obteve os maiores índices em seus resultados, ou seja, sua operação está seguindo as metas propostas para que a mesma venha a conquistar o mercado consumidor, por este motivo a mesma apresenta folgas em seus resultados (indicadores negativos de melhoria), sendo que a mesma pode apresentar diminuição em seus indicadores que se manterá na fronteira de eficiência.

A principal contribuição deste estudo foi analisar a eficiência operacional das empresas aéreas brasileiras, tendo como critério de seleção das variáveis o transporte de passageiros – RPK, a qual foi determinada pela análise envoltória de dados – DEA, com o uso de variáveis, como: RASK, RASK passagem aérea, CASK, Receita Operacional Líquida, ATIVO e RPK. Ademais, demonstrou-se que o modelo DEA pode ser utilizado como uma ferramenta de auxílio à gestão das empresas por parte da ANAC, bem como critério de comparação entre as empresas com mesmo porte.

## Referências

- ANUÁRIO de Transporte Aéreo 2010, 2011, 2012.** ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/>>. Acesso em: 10 de julho de 2014.
- ARRETCHE, M. T. S. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO, Elizabeth Melo. **Avaliação de Políticas Sociais: uma questão em debate.** 2ª Ed. São Paulo: Cortez, 1999.
- ARZUBI, A.; BERBEL, J. Determinación de Índices de Eficiencia mediante DEA em explotaciones lecheras de Buenos Aires. **Invest. Agr. Prod. Sanid. Anim.** v. 17, n. 1-2, p. 103-123, 2002.
- ATKINSON, A.A.; *et al.* **Contabilidade Gerencial.** Tradução de André Olímpio Mosselman Du Chenoy Castro. Revisão técnica de Rubens Famá. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science, Providence, RI,** v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.
- BARROS, C. P.; PERRIGOT, R. Analysing technical and allocative efficiency in the French grocery retailing industry. **International Review of Retail, Distribution & Consumer Research,** London, v.18, n. 4, p.361-380, 2008.
- CHARNES, A. *et al.* **Data Envelopment Analysis.** 2. ed. Boston: KAP; 1994.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision- making units. **European Journal of Operational Research,** Amsterdam, v. 2, p. 429-444, 1978.

- DAHLSTROM, K.; EKINS, P. Eco-Efficiency trends in the UK steel and aluminum Industries: differences between resource efficiency and resource productivity. **Journal of Industrial ecology**, v.9, n.4, p. 171-188, 2005.
- FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v.120, n. 3, p. 253-290, 1957.
- FERREIRA, C. M. C; GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009.
- HAYNES, K. E.; DINC, M. **Data Envelopment Analysis (DEA)**. In: ENCYCLOPEDIA of social measurement. San Diego: Elsevier, v.1, p. 609-616, 2005.
- HEIZER, J; RENDER, B. **Administração de Operações, bens e serviços**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2001.
- HORNGREN, C. T.; SUNDEM, G. L.; STRATTON, W. O. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- MARION, J. C. **Análise das demonstrações contábeis: contabilidade empresarial**. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- MELLO, J. C. C. B. S. et al. Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para companhias aéreas brasileiras. **Pesquisa Operacional**, v. 23, n. 2, p. 325-345, 2003.
- MILLER, R. L. **Micoeconomia: teoria, questões e aplicações**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: campus, 2001.
- OLIVEIRA, A. V. M. **Descontos em Tarifas Aéreas e Seus Determinantes: um estudo aplicado à compra de passagens pela internet em rotas selecionadas**. In: XIX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, Recife, 2005.
- RODRIGUEZ-FERRERO, N.; SALAS-VELASCO, M.; SANCHEZ-MARTINEZ, M. T. Assessment of productive efficiency in irrigated areas of Andalusia. **International Journal of Water Resources Development**, v. 26, n. 3, p. 365-379, 2010.
- SAMPAIO, B.; MELO, A. S. Análise da eficiência de Companhias Aéreas Brasileiras, **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 26, n. 50, p. 223–244, 2008.
- SPENDOLINI, M.J. **Benchmarking**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- VÉRGES, J. **Empresas Públicas: como funcionam, comparativamente a las privadas-eficiência, eficácia y control**. Madrid: Ministério de Economía y Hacienda, 2008.
- WOLFE, K. L. Green Administration: how to reduce energy consumption and cut administrative costs. **Benefits & Compensation Digest**, Brookfield, WI, v. 46, n. 5, p. 22-24, 2009.