

APLICAÇÃO DO MÉTODO ESTATÍSTICO ANOVA QUANTO À PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS NA FILA DO CHECK-IN EM AEROPORTOS PÚBLICOS E CONCESSIONADOS

Reinaldo Moreira Del Fiaco

Vânia Barcellos Gouvêa Campos

Paulo Afonso Lopes da Silva

Instituto Militar de Engenharia
Programa de Pós-Graduação em Transportes

RESUMO

O presente trabalho é motivado pela necessidade da reflexão crítica sobre a percepção dos usuários do transporte aéreo brasileiro, quanto à recente privatização dos aeroportos. O objetivo é comparar a percepção dos usuários em relação ao tempo de fila no check-in e o tempo físico médio na fila no check-in entre aeroportos de administração pública e aeroportos concessionados. Os dados analisados foram obtidos no Relatório Geral dos Indicadores de Desempenho Operacional, publicado trimestralmente pela Secretaria de Aviação Civil. O Método das Categorias Sucessivas é utilizado para transformar dados qualitativos sobre a percepção dos usuários em dados quantitativos, sendo as ferramentas estatísticas aplicadas a ANOVA e Regressão Linear Simples. O resultado mostra que não há relação do valor-p tanto quanto à percepção dos usuários quanto ao tempo de fila de check-in e o tempo físico médio da fila de check-in. A regressão linear indica que os aeroportos concessionados têm, em geral, média de satisfação maior do que os aeroportos públicos, como também um tempo físico médio de fila maior, porém há uma tendência para que os aeroportos concessionados atinjam a eficiência dos aeroportos públicos no que se refere ao tempo físico médio da fila de check-in.

PALAVRAS CHAVE: Aeroportos, Percepção dos usuários, Sistemas de Terminais de Passageiros.

ABSTRACT

This work is motivated by the need for critical reflection on the perception of the users of the Brazilian air transport, as the recent privatization of airports. The goal is to compare the perception of users over time queue at check-in and the average physical time in line at check-in between airports of public administration and airports under concession. Data were obtained in the General Report of the Operational Performance Indicators, published quarterly by the Department of Civil Aviation. The method of successive categories is used to transform qualitative data on the perception of users on quantitative data, and the statistical tools applied to ANOVA and Simple Linear Regression. The result shows that there is no relationship factor-p as the perception of users about the check-in queue time and the average physical time of check-in queue. Linear regression shows that the concessioned airports generally have an average of greater satisfaction than public airports, as well as average time longer check-in queue than public airports, but there is a tendency for the concessioned airports achieve the efficiency of airports public in average physical time of check-in queue

KEY WORDS: Airports, Terminal Passenger System, User's Perception

1. INTRODUÇÃO

Ao analisar a literatura internacional, nota-se uma tendência na adoção de privatizações aeroportuárias como maneira de melhorar os níveis de serviços prestados. Entretanto, existe o interesse, tanto da administração pública quanto da administração privada, de melhorar e medir continuamente a eficiência dos processos aeroportuários. As pesquisas para avaliar a qualidade dos serviços nos Terminais de Passageiros (TPS) começaram por iniciativa da Federal Aviation Administration (FAA) em 1968, nos Estados Unidos, considerando o aumento, àquela época, do volume de passageiros e da complexidade das atividades aeroportuárias a partir do início das operações das aeronaves com motor à reação (Chilembwe, 2014).

Para Bandeira (2008), a percepção dos usuários quanto à satisfação sobre os diversos componentes do TPS motiva a administração aeroportuária a priorizar investimentos com maior precisão e analisar o desempenho de suas ações. Segundo Wanke (2012), os aeroportos privados tendem a serem mais eficientes do que os aeroportos da administração pública. A necessidade do mercado por melhores níveis de serviços e eficiência de operação levou com que o Governo Federal Brasileiro buscasse a prática de concessão dos aeroportos (Cappa, 2013).

Para Fodness e Murray (2007), os passageiros das empresas aéreas são os usuários finais do serviço prestado nos aeroportos, e suas percepções quanto aos serviços aeroportuários dependem de suas crenças, expectativas, condições sociais, do tipo de viagem e de outras circunstâncias voltadas a infraestrutura e ergonomia.

O presente trabalho é motivado pela necessidade da reflexão crítica sobre a percepção dos usuários do transporte aéreo brasileiro, quanto à recente privatização dos aeroportos. O objetivo é comparar a percepção dos usuários em relação ao tempo de fila no *check-in* em aeroportos de administração pública e aeroportos concessionados. Os dados analisados foram obtidos no Relatório Geral dos Indicadores de Desempenho Operacional, publicado trimestralmente pela Secretaria de Aviação Civil.

O item 2 apresenta uma revisão sistêmica da literatura quanto aos modelos de pesquisas em Sistemas Terminais de Passageiros (TPS). Na metodologia, foi detalhado o emprego dos dados do Relatório Geral dos Indicadores de Desempenho Operacional dos Aeroportos, os métodos usados da Análise da Variância (ANOVA) e da regressão linear. O artigo finaliza com resultados, conclusão e as referências bibliográficas.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Modelos de pesquisas em Sistemas Terminais de Passageiros (TPS)

Para Bandeira e Correia (2012), a administração de TPS deve ter suas filosofias empresariais orientadas à busca de entender e satisfazer os usuários em níveis de serviços adequados quanto as exigências nacionais do mercado. Vasconcelos (2007) diz que os administradores aeroportuários devem enxergar o marketing nos aeroportos como um processo de inovação e industrialização no qual é necessário identificar e antecipar os desejos dos usuários quanto aos serviços praticados. Portanto, as organizações mesmo dentro de um ambiente regulamentado como o da aviação, precisam ser dinâmicas para acompanhar as necessidades de seus usuários.

Os terminais aeroportuários, bem como as empresas aéreas que os utilizam, precisam considerar o envolvimento dos usuários com o meio, e nesse sentido, mensurar o desempenho dos terminais de passageiros em toda a sua dimensão para que a infraestrutura seja melhorada nas especificações de tamanho da estrutura física, ergonomia e quantidade de recursos para os processos de embarque e desembarque (Bandeira, 2014).

Para Bandeira e Correia (2012), os gargalos provocados no processamento dos passageiros em fase de *check-in* e inspeção de segurança podem causar filas e levar a níveis intoleráveis ou de insatisfação dos usuários quanto ao aeroporto. Os níveis de tolerância e o tamanho da fila são relacionados à capacidade teórica de processamento e ao nível de serviço proposto pela administração do TPS.

Para Abreu (2008), a análise sistêmica quanto às metodologias utilizadas para pesquisas em aeroportos contribui para o avanço do setor aéreo ao mesmo tempo que autores e empresas do setor passam a perceberem necessidades quanto a eficiência e investimento em equipamentos, construção e melhorias na infraestrutura aeroportuária. A Tabela 1 apresenta as principais metodologias de pesquisa para avaliação de eficiência aeroportuária.

Tabela 1 – Análise sistêmica quanto às metodologias utilizadas para pesquisa em aeroportos

Foco da Pesquisa	Análise Envoltória de Dados	<i>Analytical</i> <i>Hierarchy</i> <i>Process</i>	Metodologia de Fodness e Murray	Método das Categorias Sucessivas	Regressão Baseada em eventos
Mensuração de performance da produtividade quanto aos aspectos econômicos de mercado	Gillen; Lall (1997); Curi, et al (2010); Thiebaut; Torres (2013);	-	Farahani; Törmä (2010);	Silva; Cunha (2009); Machado (2012);	Lange; Samoilov ich; Rhee (2013);
Relação da performance	Gillen; Lall	-	-	Bevilacqua;	Rolim,

entre o lado ar e o lado terra	(2001); Wanke (2012a);			Ciarapica (2010);	Bettini e Oliveira (2016);
	Pakker (1999);	Bandeira;		Ronzani (2007);	
	Fernandes;	Correia;		Mendonça (2009);	
	Pacheco, (2002);	Wirasingue (2007);	Fodness;	Pereira;	
Relação entre processamento de passageiro e/ou carga quanto a infraestrutura aeroportuária	Yoshida; Fujimoto (2004); Almeida; Mariano (2007); Wanke (2012); Rodrigues; Castro (2012);	Bandeira (2008); Maia et al. (2010); Bandeira; Correia (2012);	Murray (2007); Tozi et al. (2010); Mattozo et al (2012);	Moreira; Souza (2011); Falcão (2012); Holanda (2013);	Bandeira et al. (2014);

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 1 divide os autores conforme o foco de suas pesquisas que são: mensuração de desempenho da produtividade quanto aos aspectos econômicos; relação do desempenho quanto ao lado ar e terra do aeroporto; e a relação entre o processamento de passageiro e/ou carga quanto a infraestrutura, sendo utilizadas as seguintes técnicas: Análise Envoltória de Dados; *Analytical Hierarchy Process* (AHP); Metodologia de Fodness e Murray; Metodologia das Categorias Sucessivas; e Método de Regressão Baseada em Eventos.

Autores como Curi, et al (2010), Wanke (2012), Rodrigues e Castro (2012) utilizaram a Análise Envoltória de Dados (DEA) para analisar a quantidade de componentes físicos dos aeroportos quanto à eficiência operacional. Segundo Gois et al (2015), o método DEA analisa um conjunto de unidades tomadoras de decisão no qual necessitam de *inputs* de recursos e *outputs* de produtos dentro de um sistema.

Wanke (2012) utilizou o DEA para mensurar a eficiência operacional quanto à atratividade dos voos, e para isso dividiu os aeroportos brasileiros em quatro grupos: (1) Aeroportos localizados em áreas metropolitanas e que operam como *hub*; (2) Aeroportos pequenos, com poucas infraestrutura e consolidação de voos; (3) e Aeroportos com pouca infraestrutura e localizado próximo às áreas metropolitanas; (4) Aeroportos de infraestrutura média e localizados em regiões turísticas. Os aeroportos do grupo 1 concentram 80% dos passageiros e 60% da movimentação de aeronaves; os do grupo 2 representam 2% dos passageiros e 5%

da movimentação de aeronaves; já o grupo 3 representa 22% da movimentação de aeronaves e não são representativos quanto a passageiro porque concentram operação de pequenas aeronaves; por fim, o grupo 4 apresenta uma sobrecarga quanto ao processamento de passageiro e de movimentação de aeronaves, o que afeta a infraestrutura e o nível de serviço.

A metodologia *Analytical Hierarchy Process* (AHP) é um método de decisão multicritério, criado por Saaty (1980), sendo utilizado por Bandeira, Correia e Wirasingue (2007); Bandeira (2008); Maia et al. (2010); Bandeira e Correia (2012) para realizarem análises dos serviços aeroportuários. Essa metodologia atribui um valor de importância, obtém uma medida do Nível de Serviço Global e a compara com os valores encontrados para cada componente de serviço do aeroporto. Para Bandeira, Correia e Wirasingue (2007), deve-se considerar passos para mensurar variáveis em uma escala física, podendo ser tempo, espaço, distância e depois realizar múltiplas regressões lineares em uma matriz quadrada para comparar os componentes pesquisados.

Fodness e Murray (2007) desenvolveram sua metodologia para avaliar a percepção dos usuários quanto aos serviços prestados pelos serviços do transporte aéreo, com o objetivo de construir um panorama da atratividade dos aeroportos quanto as suas demandas, orientação aos usuários e competitividade industrial. A metodologia consistiu em enviar um questionário online para usuários que irão viajar, no qual as perguntas foram baseadas na expectativa dos usuários quanto às comodidades, confiança, qualidade externa, qualidade interna e serviços prestados. As hipóteses de Fodness e Murray (2007) eram para verificar se a percepção da expectativa dos usuários contribui diretamente para a percepção da satisfação geral dos aeroportos. Após a viagem, os usuários recebem o mesmo questionário, a diferença entre as respostas é analisada por meio de técnicas estatísticas multivariadas, metodologia conhecida como Método de Fodness e Murray, referenciado por Farahani e Törmä (2010), Tozi et al. (2010), e Mattozo et al (2012).

Segundo Falcão (2012), o Método das Categorias Sucessivas é utilizado para transformar dados qualitativos sobre a percepção dos usuários em dados quantitativos sobre uma escala de tempo, sendo aplicado teste estatístico de agrupamento de dados, cálculo de desvio padrão e variância, e por fim uma regressão linear para determinar a relação entre o tempo médio e o nível de serviço entre os aeroportos.

Holanda (2013) aplicou o Método de Categorias Sucessivas nos resultados do Relatório de Desempenho Operacional de 2013 da Secretaria de Aviação Civil, com o objetivo de encontrar relações matemáticas entre a percepção do usuário quanto ao intervalo de desembarque com o tempo de chegada da aeronave, e a percepção quanto ao tempo de chegada da bagagem com o tempo de parada total da aeronave, sendo esses dados de múltiplos aeroportos.

O Método de Regressão Baseada em Eventos foi o modelo escolhido por Rolim et al. (2016) para aplicar nos resultados da demanda do número de passageiros entre 2011 e 2012 nos principais aeroportos de saída internacional, sendo estes SBBR (Galeão), SBGR (Guarulhos) e Viracopos (SBKP), cujo o objetivo foi avaliar a privatização dos aeroportos quanto à produtividade e ao impacto sobre o tráfego aéreo. Os autores chegaram a três resultados. No primeiro, concluíram que, quanto mais flexível a administração aeroportuária, melhor é o desenvolvimento de estratégias para as empresas aéreas; no segundo resultado, os autores mostraram que um aeroporto bem representado tem um bom potencial de penetração no mercado, e o terceiro tratou da notícia da privatização das empresas aéreas, que adiantaram estratégias para se fortalecerem perante aos concorrentes, estabelecendo políticas com os representantes das concessões.

Conforme Abreu (2008), as necessidades dos aeroportos devem ser observadas pela ciência a fim de contribuir com o equilíbrio do mercado por meio da prática da concorrência, ao estabelecer um *benchmarking* e de parâmetros que componham o sistema do transporte aéreo.

3. METODOLOGIA

Neste trabalho o foco principal é determinar a relação do real tempo de fila relativamente à percepção dos usuários na fase do processo de *check-in*. A metodologia é baseada no Método das Categorias Sucessivas, no qual se propõe obter, apresentar e analisar os meios qualitativos e quantitativos para a tomada de decisão.

Os métodos estatísticos escolhidos para aplicação dos resultados foram a Análise da Variância (ANOVA) e de Regressão Linear Simples, com base em gráfico de dispersão, conforme aplicado por Falcão (2012), Holanda (2013) e Bandeira et al. (2014) para avaliar os processos quanto aos serviços prestados e as suas relações no aeroporto.

3.1 Relatório geral dos indicadores de desempenho operacional

O Relatório de Desempenho Operacional dos Aeroportos é uma publicação trimestral da Secretaria da Aviação Civil (SAC), as mais recentes nos anos de 2013, 2014 e 2015, e tem caráter contínuo. A pesquisa da SAC é realizada em 15 aeroportos, tanto de administração pública quanto privada, tendo como objetivo medir a percepção dos usuários a fim de aumentar a competitividade entre os aeroportos brasileiros.

Os aeroportos contidos no Relatório de Desempenho Operacional são: Manaus (SBEG), Cuiabá (SBCY), Guarulhos (SBGR), Congonhas (SBSP), Viracopos (SBKP), Curitiba (SBCT), Fortaleza (SBFZ), Recife (SBRF), Salvador (SBSV), Brasília (SBBR), Confins (SBCF), Galeão (SBGL), Santos Dumont (SBRJ) e Porto Alegre (SBPA).

A metodologia de pesquisa utilizada pela SAC consiste em entrevistas presenciais por meio de um formulário padrão, e é aplicado nas salas de embarque dos aeroportos. A amostragem é planejada anualmente em função do fluxo de passageiros no embarque doméstico e internacional, e as conclusões têm um nível de confiança de 95%. A coleta de dados nos três anos obteve 198.376 entrevistados, e o total de passageiros nestes aeroportos foi de 483.217.655 usuários (INFRAERO 2013; 2014; 2015; SAC 2013; 2014; 2015).

No formulário de pesquisa, os usuários atribuem nota qualitativa de 1 a 5 para cada questão, conforme escala Likert, também usada por Falcão (2012). O Relatório de Desempenho Operacional dos Aeroportos é dividido em indicadores para as responsabilidades do seguinte: Aeroporto, Aeroporto Comercial, Companhias Aéreas, Órgãos Públicos, Transportes e Satisfação Geral.

Este trabalho tem como foco os resultados sobre a responsabilidade das Companhias Aéreas. Os indicadores analisados são: Percepção do Tempo de fila no check-in; e Tempo Medido na fila do check-in.

3.2 Análise da Variância (ANOVA) e Regressão Linear Simples

Segundo Matoso et al. (2012), a ANOVA é baseada na decomposição da soma dos quadrados e no grau de liberdade entre as variáveis de resposta Y. Este modelo de regressão simples observa o desvio em relação à média que é decomposta e ajustada pela regressão, e somada ao desvio do valor ajustado em relação à média. O valor de resposta Y é representado por $(Y_i - \hat{Y})$ e sua fórmula com a soma dos quadrados apresentada pela equação 1.

$$(1) \quad \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \hat{Y})^2 + \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Equação 1 – Soma dos quadrados

A ANOVA permite que grupos sejam comparados ao utilizar variáveis contínuas, sendo a análise um teste paramétrico com grupos independentes. A influência dos fatores constitui o aspecto onde se busca verificar a veracidade das hipóteses H0 ou H1, em que os níveis dos fatores são iguais ou pelo menos um nível do fator é diferente, respectivamente (Costa Neto, 2002).

A partir de Holanda (2013), consideramos que os resultados do Relatório de Desempenho Operacional dos Aeroportos são valores contínuos, no qual muitas vezes são contidos em conjuntos limitados e podem ser inferidos por grandezas de tempo ou controladas por no máximo 2 variáveis. Neste artigo a variável dependente será o tempo de fila e a variável resposta a percepção do usuário quanto ao tempo de fila no check-in.

A ANOVA é construída dentro de uma tabela que facilita a análise dos resultados, usualmente com base no valor do F calculado, comparado com o F crítico que depende do Erro α e dos Graus de Liberdade (GL) entre grupos (1) e dentro dos grupos ($\eta - 2$). O Erro α considerado neste trabalho é de 0,05, ou 95% de confiança, mantendo o utilizado por Bandeira (2014). Como regressão é considerado o tempo medido do item 4.2 - Tempo de fila na inspeção, e os resíduos como a média da percepção dos usuários (Costa Neto, 2002).

Fonte da Variação	SQ	GI	MQ	F	Valor-P	F crítico
Entre Grupos	$SQR = \beta 1 \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})Y1$	1	SQR/GL entre Grupos	$f_0 = \frac{MQR}{MQE}$	$p = 1 - \Phi\left(\frac{X}{\sigma}\right)$	$\alpha = 0,05$
Dentro dos Grupos	$SQE = \sum_{i=1}^n (Yi - \hat{Y})^2 - \beta 1 \sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})Y1$	$\eta - 2$	SQE/Dentro dos Grupos			

Fonte: Adaptado de Costa Neto (2002)

4. RESULTADOS

4.1 Relatório geral dos indicadores de desempenho operacional

A tabela 2 corresponde às médias da percepção e do tempo de fila no check-in. Para cada aeroporto a variável da linha superior é a média da percepção quanto a satisfação dos usuários quanto ao Tempo de Fila no Check-in, e a inferior é o Tempo Médio da Fila de Check-in em valores decimais, ou seja, 60 minutos correspondem a 1,0.

Tabela 2 – Médias da percepção e do tempo de fila no check-in

Aeroporto público	2.2 – Tempo de fila no check-in			Aeroporto Concessionado	2.2 – Tempo de fila no check-in		
	2013	2014	2015		2013	2014	2015
SBEG	3,70 0,216	3,85 0,373	4,12 0,209	SBGR	3,60 0,277	3,65 0,263	4,10 0,170
SBCY	3,95 0,122	4,15 0,095	4,12 0,041	SBKP	4,25 0,069	4,42 0,177	4,40 0,106
SBRF	4,12 0,122	4,20 0,095	4,10 0,1041	SBBR	4,17 0,169	4,32 0,141	4,52 0,122
S BSP	4,30 0,833	4,47 0,142	4,02 0,016	SBCF	4,27 0,122	4,47 0,120	4,02 0,107
SBCT	4,47 0,075	4,25 0,142	4,02 0,016	SBGL	4,20 0,488	3,97 0,200	4,23 0,145
SBFZ	3,90 0,161	3,72 0,200	4,12 0,029	MÉDIA	4,20 0,230	4,33 0,200	4,23 0,145
SBSV	4,22 0,230	3,90 0,257	4,12 0,029				
SBRJ	4,32 0,127	4,32 0,122	4,00 0,065				
SBPA	3,85 0,190	4,30 0,138	4,40 0,050				
MÉDIA	4,12 0,148	4,20 0,179	4,18 0,058				

Fonte: Adaptado de SAC (2014; 2015; 2016)

4.2 Percepção quanto à fila e ao tempo medido no check-in

As tabelas 4 e 5 mostram a percepção dos usuários e o tempo medido de check-in entre os anos de 2013 até 2015. Os aeroportos de administração concessionada (A.C.) possuem uma média maior e o tempo em fila menor do que os de administração pública (A.P.), (4,1653; 0,008601) e (4,1359; 0,005556) respectivamente. As variâncias da percepção nos A.P. são maiores que o de A.C, e a variância do tempo de check-in dos A.C é menor do que a dos A.P. (0,05608; 0,008601) e (0,0303022; 0,0055569), respectivamente.

Tabela 4 – ANOVA quanto à fila e o tempo medido de check-in – Aeroportos Concessionados

Aeroporto de administração Concessionada						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância		
2.2. Percepção	5	20,826	4,1653	0,05608		
2.2. Tempo	5	0,9436	0,1887	0,008601		
Fonte da Variação	SQ	GL	MQ	F	Valor-P	F crítico
Entre Grupos	39,5333689	1	39,533	1222,27	4,9E-10	5,31766
Dentro dos Grupos	0,25875432	8	0,000628			
Total	46,6893588	9				

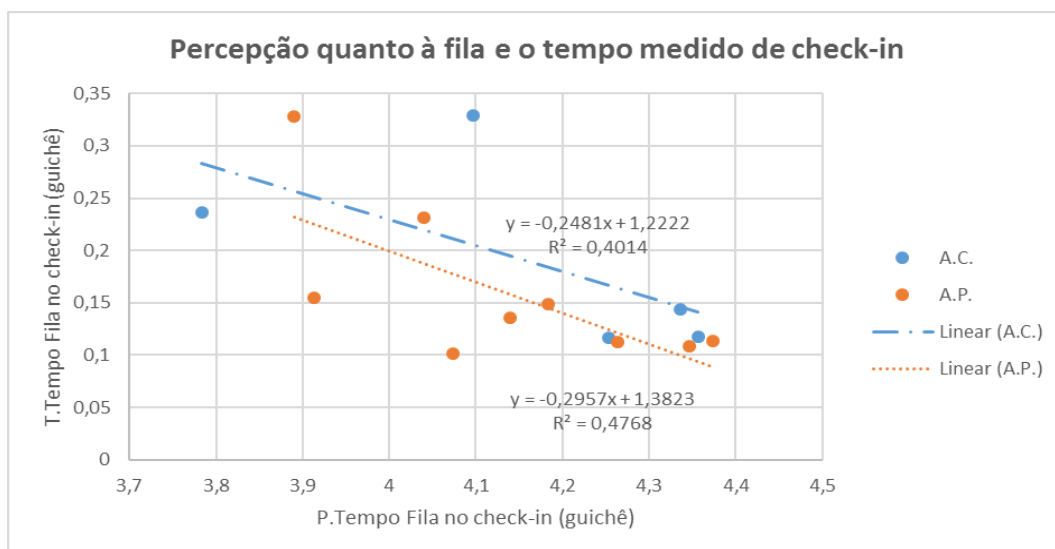
Os resultados das tabelas 4 e 5 e os P-valores (4,9E-10; 1,3E-20) mostram que não há relação entre os níveis da média, porque são muito inferiores ao nível de significância α (0,05). Portanto, pode-se rejeitar a hipótese nula de igualdade entre elas, ou seja, não é possível evidenciar qual a influência do tempo de fila quanto à percepção dos usuários.

Tabela 5 – ANOVA quanto à fila e o tempo medido de check-in – Aeroportos Públicos

Aeroporto de administração Pública						
Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância		
2.2. Percepção	9	37,223	4,1359	0,0303022		
2.2. Tempo	9	0,4338	0,1593	0,0055569		
Fonte da Variação	SQ	GL	MQ	F	Valor-P	F crítico
Entre Grupos	71,1604616	1	71,16	396,895	1,3E-20	4,494
Dentro dos Grupos	0,28687264	16	0,0179			
Total	71,4473343	17				

A figura 1 mostra que os Aeroportos Públicos (A.P.), linha laranja, são mais eficientes quanto ao tempo de fila em comparação com os Aeroportos Concessionados (A.C.), linha azul, sendo demonstrado pela equação $y = -0,2957x + 1,23823$.

Figura 1 – Percepção quanto à fila e ao tempo medido no check-in



Na Figura 1 também é possível observar que o Coeficiente de Determinação dos A.P. é maior do que dos A.C., indicando menor dispersão entre as médias dos A.P. Na regressão linear, por outro lado, não é possível determinar uma relação entre os fatores tempo e percepção.

5. CONCLUSÃO

A concessão dos principais aeroportos brasileiros é um evento recente, entretanto, vários modelos podem ser desenvolvidos para contribuir para a melhoria dos serviços com os usuários.

Os resultados obtidos com a Análise da Variância (ANOVA) mostraram que não são ideais para relacionar as percepções dos usuários com o tempo medido de fila, pois em todas as comparações o Valor-p ficou muito abaixo do nível de significância da hipótese.

O resultado do Coeficiente de Determinação na figura 1 indica não haver relação significativa entre a nota da percepção dos usuários, tanto nos aeroportos públicos quando nos concessionados. Há uma divergência na percepção dos usuários quanto ao tempo de fila, ou seja, não há evidências de que o tempo de fila influencia na pontuação dos usuários.

Como sugestão de prosseguimento deste artigo, novos testes podem ser feitos a partir do relatório desenvolvido pela Secretaria de Aviação Civil (SAC) e a eficiência dos funcionários dos funcionários do check-in. Adicionalmente, melhores relações estatísticas quanto ao volume dos usuários nos aeroportos e as médias entre os itens avaliados pela SAC, assim como sugerido por Bandeira (2014), e a inclusão de novas ferramentas e parcerias com empresas aéreas para aumentar a amostra estatística sobre o total de passageiros embarcados e desembarcados nos aeroportos brasileiros.

Sugere-se também que seja feita uma comparação entre os aeroportos concessionados e os de administração pública que concentram mais de 15 milhões de usuários ao mês/ano, de 5 a 15 milhões de passageiros/ano, e até 5 milhões de passageiros/ano. A SAC poderia disponibilizar a quantidade de recursos nos aeroportos para o atendimento aos usuários em cada item de sua pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, F.E.L.V. (2008). *Análise Sistêmica do Setor Aéreo Brasileiro: Propostas para o planejamento do setor*. Dissertação de Mestrado em Transportes. Universidade de Brasília, Brasília, 157 f.
- ALMEIDA, M.R.; MARIANO, E.B. (2007). *Avaliação de Eficiência dos Aeroportos Internacionais Brasileiros*. *Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Foz do Iguaçu.
- BARAT, Josef. (2012). **Globalização, Logística e Transporte Aéreo**. São Paulo, editora SENAC, ed. 1, p. 267.
- BANDEIRA, M.C.G. (1998). *Análise do Nível de Serviço em Terminais de Passageiros Aeroportuários*. Tese de Mestrado. Infraestrutura aeronáutica. Instituto Tecnológico da Aeronáutica: São José dos Campos.
- BANDEIRA, M.C.G. (2008). *Análise do Nível de Serviço em Terminais de Passageiros Aeroportuários*. Tese de Mestrado. Infraestrutura aeronáutica. Instituto Tecnológico da Aeronáutica: São José dos Campos.
- BANDEIRA, M.C.G.; BORILLE, G.M.R.; MAIA, M.C.D.; MOSER, R.F. (2014). *Principais indicadores que afetam a percepção da qualidade de serviços em áreas críticas do embarque de passageiros aeroportuários*. *Journal of Transport Literature*, 8:4:7-36.
- BANDEIRA, M.C.G.; CORREIRA, A.R. (2012). *Qualitative Analysis of the Relationship Between the Profile of Departing Passengers and Their Perception of the Airport Terminal*. *Journal of Air Transport Studies*. Athens: January, 3:1:78-102.
- BANDEIRA, M.C.G.; CORREIA, A.R.; WIRASINGHE, S. C. (2007). *Degree of Importance of Airport Passenger Terminal Components and Their Attributes*. In: *Air Transport Research Society - World Conference, 2007, Berkeley - USA. 2007 ATRS World Conference*, v. I. p. 1-13.
- BEVILACQUA, M. CIARAPICA, F.E. (2010). *Analysis of check-in procedure using simulation: a case study*. *Int Conf. Industrial Engineering and Engineering Management IEEM*. p. 1621-1625.
- BNDS. (2010). **Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: Relatório Consolidado**. Rio de Janeiro: Mckinsey & Company.
- BRASIL. Lei 7565, de 19 de novembro de 1986. Dispõe o Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7565.htm>. Acesso em: 20 de abril de 2016.
- BRASIL. Lei 7624, de 22 de novembro de 2011. Dispõe sobre as condições de exploração pela iniciativa privada da infraestrutura aeroportuária, por meio de concessão. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7624.htm>. Acesso em: 20 de abril 2016.
- CAPPA, Josmar. (2013). **Cidades e Aeroportos no Século XXI**. Campinas, editora Alínea, ed. 1.
- CURI, C., GITTO, S., MANCUSO, P. (2010). *New evidence on the efficiency of Italian airports: A bootstrapped DEA analysis*. *Socio-Economic Planning Sciences*, 45, 84-93.
- FALCÃO, V.A. (2012). *Análise do Tempo de Espera pela Bagagem na Área de Restituição de Bagagem de Terminais de Passageiros Aeroportuários*. Tese de Mestrado. Infraestrutura aeronáutica. Instituto Tecnológico da Aeronáutica: São José dos Campos.

- FARAHANI, A.F.; TÖRMÄ. E. (2010). *Assessment of Customers' Service Quality Expectations*. Master's Thesis. Marketing Department of Umeå School of Business. Umeå.
- FERNANDES, E.; PACHECO, R. R. (2002). *Efficient use of airport capacity*. Transportation Research Part A: Policy and Practices. 36:225-238.
- FODNESS, D., MURRAY, B. (2007). *Passenger's Expectations of Airport Service Quality*. Journal of Services Marketing, v. 12, p. 492-506.
- GILLEN, D., LALL, A. (1997). *Developing Measures of Airport Productivity and Performance: An Application of Data Envelopment Analysis*. Transportation Research Part E, 33 (4), 261-273.
- GILLEN, D., LALL, A. (2001). *Non-Parametric Measures of Efficiency of US Airports*. International Journal of Transport Economics, 28 (3), 283-306.
- GOIS, T.C., FIACO, R.M.D., PIRES, J.S., SILVA, R.B., SILVA, T.S.V., COSTA, P.H.S. (2015). *Ports Efficiency Analysis of Rio de Janeiro Operating with Containerized Cargo Transportation Using the Technique Data Envelopment Analysis*. Business Management Review, v.5(03), pp. 68-77.
- HOLANDA, S. C. L. (2013). **Análise da Avaliação de Passageiros e da Eficiência Operacional em Aeroportos com base em Indicadores de Desempenho**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Instituto Tecnológico da Aeronáutica. São José dos Campos, p. 112.
- ICAO, International Civil Aviation Organization. International. (2009). *Standards and Recommended Practices. Annex 14 to the convention on International Civil Aviation – Aerodromes*. Vol. I. Fifth Edition. Montreal.
- INFRAERO. (2015). **Anuário Estatístico Operacional 2014**. Diretoria de Planejamento e Gestão – DG. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario_2014.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2016.
- INFRAERO. (2016). **Movimento de Passageiro da Rede Infraero em dezembro de 2015**. Superintendência de Desenvolvimento Aeroportuário – DGDR. Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/es/estadisticas-de-los-aeropuertos.html>>. Acesso: 15 de janeiro de 2016.
- LANGE, R.; SAMOILOVICH, I. RHEE, V.V. (2013). *Virtual Queuing at Airport Security Lanes*. European Journal of Operational Research. ONLINE, 225:153-165.
- MACHADO, I.C.T. (2012). *Comparação do Desempenho dos Aeroportos Brasileiros de Médio Porte a Nível Internacional*. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MAIA, C. M.; BANDEIRA, M. C. G. S. P.; BORILLE; G. M. R.; MOSER, R. F. (2010). *Cenários Alternativos para Melhoria de Serviço no Check-in de Importantes Aeroportos Brasileiros*. IX Simpósio de Transporte Aéreo. Manaus, p. 645-657, Tr. 71.
- MATTOZO, T. C.; SILVA, G. S.; COSTA, J. A. F.; FERNANDES NETO, A. P. (2012). *Aplicação Adaptativa do Modelo Fodness e Murrey na Avaliação da Satisfação de Passageiros no Aeroporto Internacional Augusto Severo Utilizando Regressão Multivariada*. v. 2, n. 1, p. 58-74. Penedo: Revista Iberoamericana de Turismo. Acesso: 5 dez. 2014.
- MENDONÇA, F.V.T. (2009). *Níveis de Serviços nos Terminais de Passageiros nos Aeroportos*. Dissertação de Mestrado. Pós-graduação em Engenharia de Transporte, COPPE. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Parker, D. (1999). *The performance of BAA before and after privatisation: A DEA study*. Journal of Transport Economics and Policy 33 (2),133–145.

PEREIRA, A.C.C.; MOREIRA, C.M.; SOUZA, A.A. (2011). *Avaliação da Percepção dos Passageiros Quanto à Qualidade dos Serviços Prestados pelas Empresas Aéreas e Pelo Aeroporto Internacional Tancredo Neves, em Confins/MG*. Anais do XIV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. São Paulo.

RENZETTI, B. P. (2015). *Concessão e Concorrência nos Aeroportos Brasileiros*. Revista de Defesa da Concorrência. Rio de Janeiro, 3:2:133-155.

RODRIGUES, A.C.; CASTRO, M.R. (2012). *Eficiência Operacional dos Aeroportos Brasileiros*. Anais do XV Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. São Paulo.

ROLIM, P.S.W.; BETTINI, H.F.A. J. OLIVEIRA, A.V.M. (2016). *Estimating the impact of airport privatization and this stages on passenger demand: a regression-based event study*. Journal of Air Transport Management. 54:31-41.

RONZANI, G.M. (2007). *Análise dos Principais Aeroportos Brasileiros Quanto à Orientação aos Passageiros*. Tese de Mestrado. Infraestrutura aeronáutica. Instituto Tecnológico da Aeronáutica: São José dos Campos.

SAATY, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation (Decision Making Series)*. Mcgraw-Hill. ISBN 10: 0070543712 ISBN 13: 9780070543713

SAC ONLINE. (2015). *Concessões*. Secretaria de Aviação Civil. Presidência da República. Disponível em: <<http://www.aviacao.gov.br/assuntos/concessoes-de-aeroportos>>. Acesso: 10 de janeiro de 2016.

SILVA, I.M.; CUNHA, M.R. (2009). *Gestão Aeroportuária em Cabo Verde: um estudo de caso sobre a ASA*. Anais do XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador.

SPOLJARIC, F. A. (1998). *Qualidade dos Terminais de Passageiros de Aeroportos*. Tese de Mestrado. Infraestrutura aeronáutica. Instituto Tecnológico da Aeronáutica: São José dos Campos.

STOLZER, A. J.; HALFORD, C. D; GOGLIA, J. J. (2011). *Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional na Aviação*. São Paulo: Organização Brasileira para o Desenvolvimento da Certificação Aeronáutica.

THIEBAUT, A. A; TORRES, T. G. A. (2013). **Análise das Operações Aeroportuárias sob as óticas de demanda e oferta de serviços ao passageiro: estudo de caso aeroporto internacional de Guarulhos**. Projeto de Graduação. Engenharia de Produção da Escola Politécnica. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

TOZI, A. L.; CORREIA, A. R.; CRAVO, C. A.; PICCHIELLO, E. C.; SOUZA, V. J. (2010). *Avaliação de Oportunidade de Melhoria no Nível de Serviço Oferecido a Passageiro Estrangeiro em Aeroporto Internacional*. IX Simpósio de Transporte Aéreo. Manaus, p. 411-421, Tr. 43.

VASCONCELOS, L.F.S. (2007). *O Aeroporto como Integrante de um Projeto de Desenvolvimento Regional: A experiência brasileira*. Dissertação do Mestrado em Transportes Urbanos. Universidade de Brasília, Brasília. 136 f.

WANKE, P. (2012). *Capacity shortfall and efficiency determinants in Brazilian airports: Evidence from bootstrapped DEA estimates*. Socio-Economic Planning Sciences. 1-14.

WANKE, P. (2012a). *Physical infrastructure and flight consolidation efficiency drivers in Brazilian airports: A two-stage network-DEA approach*. Journal of Air Transport Management, 31, 1-5.

YOSHIDA, Y., FUJIMOTO, H. (2004). *Japanese-Airport Benchmarking with the DEA and Endogenous-Weight Tfp Methods: Testing the Criticism of Overinvestment in Japanese Regional Airports*. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review 40(6): 533-546.