

ANÁLISE DA QUALIDADE PERCEBIDA DO SETOR AEROPORTUÁRIO NO BRASIL APÓS A COPA DO MUNDO DE 2014 E AS OLIMPÍADAS DE 2016

ANALYSIS OF THE PERCEIVED QUALITY IN THE AIRPORT INDUSTRY IN BRAZIL IN THE AFTER WORLD CUP OF 2014 AND OLYMPICS OF 2016

Luiz Henrique Marra da Silva Ribeiro¹

Tatiane Gomes de Araújo²

Eric Batista Ferreira³

RESUMO:

A desregulamentação do setor de transportes aéreos brasileiro fez com que a demanda desses serviços aumentasse consideravelmente desde a década de 1990, e esse aumento deve continuar acontecendo até 2030. Porém, a infraestrutura dos aeroportos não vem acompanhando proporcionalmente essa demanda. Devido a realização de grandes eventos como Copa do Mundo e Olimpíadas, investimentos foram realizados nos principais aeroportos do país, mas ainda assim hoje não são observadas todas as melhorias prometidas. Nesse contexto, o primeiro objetivo deste artigo foi verificar em quais aeroportos houve melhora na qualidade após investimentos de Copa do Mundo e Olimpíadas. O segundo objetivo foi investigar e sugerir melhorias nos aspectos que compõem a qualidade percebida pelos passageiros, pela análise de correlações entre pares de variáveis e análise de correlação canônica. Foi verificado, ao nível de significância de 5%, que no período de Jan/2015 a Jun/2017 a satisfação dos clientes foi maior do que no período de Jan/2013 a Dez/2014 para os aeroportos de Manaus, Porto Alegre, Recife, Curitiba, Campinas, Confins, Galeão, Brasília e Guarulhos. Já os aeroportos de Natal, Cuiabá, Fortaleza, Salvador e Congonhas não apresentaram avanços significativos. Destes aeroportos, apenas os aeroportos de Santos Dumont e Congonhas não receberam investimentos para a Copa do Mundo e Olimpíadas.

PALAVRAS-CHAVE: Correlação Canônica; Gestão da Qualidade; Testes não Paramétricos; Testes Paramétricos.

ABSTRACT:

The deregulation of the Brazilian air transport industry created a new demand of these services, which increased considerably in the 1990's, and it is predicted that it will keep increasing until 2030. However, the infrastructure of the airports is not proportionally accompanying this demand. Because of the necessity created by hosting of great events, such as the World Cup and Olympics, investments were made in the main airports of Brazil, but, until nowadays, all the improvements promised were not made yet. In this context, the first objective of this paper was to verify in which airports there were improvements in the perceived quality after the investment for the World Cup and Olympics. The second

¹ Mestre em Estatística Aplicada e Biometria pela Universidade Federal de Alfenas e graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade de Itaúna. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/8432979041466377>.

² Mestra em Estatística Aplicada e Biometria pela Universidade Federal de Alfenas e graduada em Estatística pela Universidade Federal de Uberlândia. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/9193053770723688>.

³ Doutor e mestre em Estatística e Experimentação Agropecuária e bacharel em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras, com pós-doutorado na mesma Instituição, e licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Alfenas. Professor da Universidade Federal de Alfenas. Currículo: <http://lattes.cnpq.br/9965398009651936>.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	Número XX Jul-dez 2019 periodicoscesg@gmail.com	Trabalho 02 Páginas 22-38
---	---	------------------------------

objective was to investigate and to suggest improvements in the aspects related to the perceived quality of the passengers, it was made by the correlation analysis between pair of variables, and by canonical correlation analysis. It was verified, for the significance level of 5%, that the period from Jan/2015 to Jun/2017, the clients satisfaction was greater than the period from Jan/2013 to Dec/2015 for the airports of Manaus, Porto Alegre, Recife, Curitiba, Campinas, Confins, Galeão, Brasília e Guarulhos. On the other hand, the airports of Natal, Cuiabá, Fortaleza, Salvador e Congonhas did not show significant improvements. In this group of airports, only the Santos Dumont e Congonhas did not received investments for the World Cup and Olympics.

KEYWORDS: Canonical Correlation; Quality Management; Non-parametric Tests; Parametric tests.

01 – INTRODUÇÃO

A primeira empresa Low Cost Carrier (LCC), a Gol Transportes Aéreos Ltda., surgiu em 2001 devido à desregulamentação do setor de transportes aéreos. A desregulamentação do setor começou mundialmente nos Estados Unidos na década de 1970 e no Brasil, ela ocorre na década de 1990. No Brasil, isso gerou uma mudança no setor de transportes aéreos, criando um novo conceito de voar e um cenário de maior competitividade, forçando as empresas a mudarem a visão de operacional para uma visão de negócios (CORREIA; MELLO, 2008).

Segundo Marcos e Ferreira (2015), o cenário aéreo brasileiro tem um valor estratégico para governo e analistas. Isso se deve pela internacionalização do país, a importância econômica, qualificação da mão-de-obra, dentre outros fatores (SALGADO et al., 2010; MARCOS; FERREIRA, 2015). Porém, apenas 12 aeroportos das cidades-sedes da COPA de 2014 estavam inclusas no plano de investimentos do Governo Federal, e tais valores seguem sumarizados na Tabela 1 (MARCOS; FERREIRA, 2015).

Aeroporto	Investimento Previsto (em milhões de reais)
Brasília – DF	864,70
Campinas – SP	876,90
Confins – MG	508,70
Curitiba – PR	84,50
Cuiabá – MT	91,30
Fortaleza – CE	349,80
Galeão – RJ	813,30
Guarulhos – SP	1331,70
Manaus – AM	394,10
Natal – RN	582,40
Porto Alegre – RS	579,20
Recife – PE	18,50
Salvador – BA	47,60
Total	6542,70

Fonte: Marcos; Ferreira, 2015.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	Número XX Jul-dez 2019 periodicoscesg@gmail.com	Trabalho 02 Páginas 22-38
---	---	------------------------------

Conforme Costa et al. (2008), os aumentos nas demandas dos aeroportos não condizem com os estudos de previsão para a demanda de transportes aéreos, o que está deixando esse setor bastante instável, e alguns dos motivos são as mudanças que esse mercado vem sofrendo, além de incremento de voos e campanhas de marketing das companhias aéreas. E isso impacta em fatores, como eficiência, segurança e satisfação de todos os envolvidos. Na literatura verificada, os focos são em quantidade de voos, gestão empresarial, eficiência financeira e operacional de aeroportos e empresas. Porém a qualidade dos aeroportos é uma característica relacionada com a demanda, conforme explicado por Magri Junior (2003), via uma definição de qualidade da Transport Canada.

Nos últimos anos, esse setor aumentou consideravelmente, sendo que de 2003 à 2012, houve um aumento do fluxo de aeronaves de 70,3% e de passageiros de 169%. As causas deste aumento são atribuídas ao crescimento econômico brasileiro, inclusão de passageiros classe B e C, melhorias no custo/benefício do transporte, parcerias e aquisições de empresas regionais pelas maiores, dentre outras (BETTINI; OLIVEIRA, 2011; MARCOS; FERREIRA, 2015; MONTEIRO, 2009). A previsão é que esse aumento continue até 2030, necessitando o aumento de 2,4 vezes na capacidade atual do setor.

Por isso, uma das principais preocupações nacionais é a infraestrutura aeroportuária, sendo que quase todos os aeroportos apresentam infraestrutura em situação crítica (CONDÉ, 2011). O que também afeta o turismo, pois o transporte aéreo tem uma importância na cadeia produtiva de turismo. Sendo que as receitas deste ramo de negócios são geradas em sua maioria pelo transporte de passageiros e não cargas Salgado et al. (2010).

Conforme Abreu (2008), a infraestrutura do transporte aéreo é dada pelas malhas aéreas e pelos aeródromos, como pontos de ligação, que quando são de correlação pública são chamados aeroportos. Cabe dizer que a infraestrutura operacional, de apoio e acesso também fazem parte da infraestrutura aeroportuária, isso engloba serviços como em pátios de estacionamento, facilidade aeroportuárias empreendimentos comerciais e terminais rodoviários.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XX Jul-dez 2019	Trabalho 02 Páginas 22-38
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

Os aeroportos são classificados como internacionais (voos internacionais podendo contemplar voos domésticos) e nacionais (apenas voos domésticos). E pelas características dos voos internacionais, os aeroportos internacionais são diferenciados, pois devem comportar, por exemplo, aeronaves de maior porte que as utilizadas nos voos domésticos. Portanto, faz parte da infraestrutura todo o serviço prestado de forma permanente nas instalações, e a qualidade deste serviço pode ser medida pela percepção do passageiro. Segundo a citação, a falta de planejamento em cada área de trabalho dentro do aeroporto gera gargalos que prejudicam seu funcionamento como um todo. Para que o desenvolvimento influencie a população, independente da classe, esse desenvolvimento deve ir ao encontro da satisfação da população.

Portanto, a gestão aeroportuária deve ser tratada como prioridade. Essa gestão é feita nos aeroportos brasileiros pela INFRAERO. Sendo obrigação do órgão: “implantar, administrar, operar e explorar industrial e comercialmente a infraestrutura aeroportuária e de apoio à navegação aérea, além de prestar consultoria e assessoramento nas áreas de atuação e na construção de aeroportos” (MARCOS; FERREIRA, 2015).

Conforme Mello (2005), a International Civil Aviation Organization (ICAO), sugere que para toda análise, os aeroportos seja dividida em categorias por tamanho. Isso é necessário para verificação de impactos econômicos e disponibilização de ações administrativas nos aeroportos. Porém, dados não são facilmente obtidos para a categorização de aeroportos por tamanho no Brasil. Porém, o relatório de desempenho operacional dos aeroportos realizado pelo Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, consta uma classificação por tamanho (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL, 2017).

Além disso, esse relatório mede a percepção do cliente sobre diversos aspectos relacionados aos aeroportos, suas instalações e serviços, via amostragem, com base num questionário contendo várias perguntas com nota variando de 1 “muito ruim” à 5 “muito bom” acerca de aspectos considerados importantes para o passageiro. As naturezas de cada pergunta são agrupadas conforme sua característica, que se encontram disponíveis no Apêndice 1.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XX Jul-dez 2019	Trabalho 02 Páginas 22-38
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

Segundo Montgomery (2004), a qualidade é um dos fatores de decisão mais importantes para o consumidor. Segundo o autor, a eficácia de um gerenciamento da qualidade efetivo, depende da participação efetiva da gerência e a implementação da filosofia em toda a organização. Essa gestão pode ser dividida em três partes: Planejamento da qualidade, garantia da qualidade, e controle e melhoria da qualidade. Sendo que no planejamento da qualidade, os clientes são identificados e produtos ou serviços que atendam ou excedam suas expectativas devem ser desenvolvidos.

A qualidade é importante e deve ser entendida como um ciclo: com o aumento da qualidade, há um aumento da produtividade, uma redução de custos e um aumento da fatia de mercado (DEMING, 2000). E o relatório de desempenho operacional dos aeroportos pode ser utilizado no planejamento deste ciclo, mas para que ele seja o mais eficiente possível, as variáveis que descrevem a percepção da qualidade do passageiro devem ser constantemente revisadas.

Diante deste contexto, o objetivo deste artigo é verificar se houve melhora significativa na percepção dos passageiros nos aeroportos constantes no relatório de desempenho operacional dos aeroportos, e verificar os fatores utilizados para tal, separadamente e agrupadas.

02 – MATERIAL E MÉTODOS

2.1 – Dados

Foram analisados os relatórios quadrimestrais de desempenho operacional dos aeroportos no período de Jan/2013 à Jun/2017, sobre a satisfação dos passageiros. Na pesquisa consta os aeroportos abaixo, que são classificados de acordo com o número de passageiros processados em 2016 da seguinte maneira:

_ **Aeroportos com até 5 milhões de passageiros por ano:** Natal, Manaus e Cuiabá.

_ **Aeroportos de 5 a 15 milhões de passageiros por ano:** Fortaleza, Recife, Curitiba, Porto Alegre, Salvador, Santos Dumont, Campinas e Confins.

_ **Aeroportos com mais de 15 milhões de passageiros por ano:** Galeão, Congonhas, Brasília, Guarulhos.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XX Jul-dez 2019	Trabalho 02 Páginas 22-38
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

O artigo se divide em duas partes, uma descritiva, que permite entender melhor o desenvolvimento da qualidade percebida pelos passageiros dos aeroportos, e uma análise de correlação entre variáveis do mesmo agrupamento, sendo verificadas quais estão altamente correlacionadas considerando-se acima de 0,85 e uma análise de correlação canônica entre grupos de variáveis para se verificar se pode-se criar variáveis latentes capazes de explicar um grupo de variáveis através de outro grupo por variáveis latentes altamente correlacionadas.

Na parte descritiva, foi verificada a evolução da satisfação geral dos passageiros no período analisado. Em seguida, foi verificado, por testes de hipótese pela distribuição t, se houve uma melhora significativa entre os períodos pré e pós-Copa. Aqui foi considerado período pré-Copa o período de Jan/2013 à Dez/2013 e pós-Copa o período de Jan/2014 à Jun/2017. A seleção deste período se justifica pelo seguinte argumento: dentro do período selecionado, esse é o período mais recente, logo as melhorias previstas para a Copa de 2014 em alguns lugares somente ficaram prontas recentemente e leva um tempo até que o aeroporto se adapte a elas.

Para a validação dos testes t, primeiramente foi verificada a normalidade, que é crucial para testes paramétricos, conforme indicado por Ahad et al. (2011). O teste Shapiro-Wilk, que é um dos quatro métodos mais utilizados para testar a normalidade, e foi selecionado para os dados deste artigo, pois se aplicam bem para tamanhos amostrais entre 3 e 5.000 (ROYSTON, 1995).

O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para selecionar quais testes sobre as médias seria utilizado. Quando foi confirmada a normalidade, foi realizado o teste pela distribuição t (HOGG et al., 2005) e caso contrário, foi utilizado o teste não paramétrico de postos sinalizados de Wilcoxon por ser um teste não paramétrico sugerido para amostras pequenas (SAWILOWSKY, 2005; HOLLANDER et al., 1972).

Na segunda parte, verificou-se a correlação entre as médias das variáveis do mesmo grupo no período de 06/2016 à 06/2017, buscando uma possível sugestão de otimização para uma futura reformulação dos fatores para as pesquisas.

2.2 – Correlação Canônica

Foi realizada uma análise correlação canônica para as médias das variáveis de diferentes grupos. Foi utilizada a primeira combinação de variáveis latentes para verificar quais pares de variáveis latentes, escritas como combinação linear das variáveis dos grupos, estão mais correlacionados (FERREIRA, 2011).

Segundo Silva (2016), a técnica da correlação canônica, que pretende maximizar a correlação entre os grupos de variáveis é a seguinte: sejam dois grupos de variáveis, \mathbf{X} e \mathbf{Y} e sejam \mathbf{U} e \mathbf{V} variáveis latentes definidas da seguinte forma para um par de variáveis canônicas genérico:

$$U_j = a_{j1}X_1 + a_{j2}X_2 + \dots + a_{jp}X_p$$

e

$$V_j = b_{j1}Y_1 + b_{j2}Y_2 + \dots + b_{jq}Y_q.$$

Em que $j = 1, 2, \dots, k$, e $k = \min(p, q)$. Os coeficientes a e b são obtidos através do sistema:

$$(\Sigma_{XY} \Sigma_{YX}^{-1} - \lambda \Sigma_{XX}) a_j = 0 \text{ e } (\Sigma_{YX} \Sigma_{XX}^{-1} - \lambda \Sigma_{YY}) b_j = 0,$$

em que Σ_{XY} é a estimativa da matriz contendo apenas as covariâncias entre os elementos do grupo X e Y , Σ_{XX} e Σ_{YY} são respectivamente as estimativas das matrizes de covariância dos elementos dos grupos X e Y respectivamente. Em que, $cor(U_j, V_j) = \sqrt{\lambda_j}$.

Por uma questão de autovalores, $cor(U_1, V_1) \geq cor(U_2, V_2) \geq \dots \geq cor(U_k, V_k)$, segundo Ferreira (2016). A inferência é através do lambda de Wilks e verifica a correlação linear entre os dois pares de variáveis latentes, ou seja, verifica a hipótese:

$$H_0 : \Sigma_{XY} = 0$$

pela seguinte estatística, que segue assintoticamente uma distribuição F com ν_1 e ν_2 graus de liberdade:

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo	Número XX Jul-dez 2019	Trabalho 02 Páginas 22-38
http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	periodicoscesg@gmail.com	

$$F = \frac{1 - \left(\frac{|\Sigma_{XY}|}{\sqrt{|\Sigma_{XX}| |\Sigma_{YY}|}} \right) \sqrt{\frac{v_1^2 - 4}{(p-j-1)^2 + (q-j+1)^2 - 5}}}{\left(\frac{|\Sigma_{XY}|}{\sqrt{|\Sigma_{XX}| |\Sigma_{YY}|}} \right) \sqrt{\frac{v_1^2 - 4}{(p-j-1)^2 + (q-j+1)^2 - 5}}} \frac{v_2}{v_1} \square F_{v_1, v_2},$$

em que, $v_1 = (p - j + 1)(q - j + 1)$, $v_2 = (p + q - 0,5(p + q + 3)) - 0,5v_1 + 1$.

Todas análises estatísticas e gráficos foram gerados com auxílio do software R (CORE TEAM, 2016).

03 – RESULTADOS

Pelas Figuras 1, 2 e 3, pode-se verificar o desenvolvimento da satisfação geral do passageiro no período analisado. As divisões foram feitas para facilitar a visualização de acordo com a classificação do tamanho dos aeroportos, sendo necessários duas figuras para a categoria entre 5 e 15 milhões, pela presença de oito aeroportos nesse grupo dificultar a visualização.

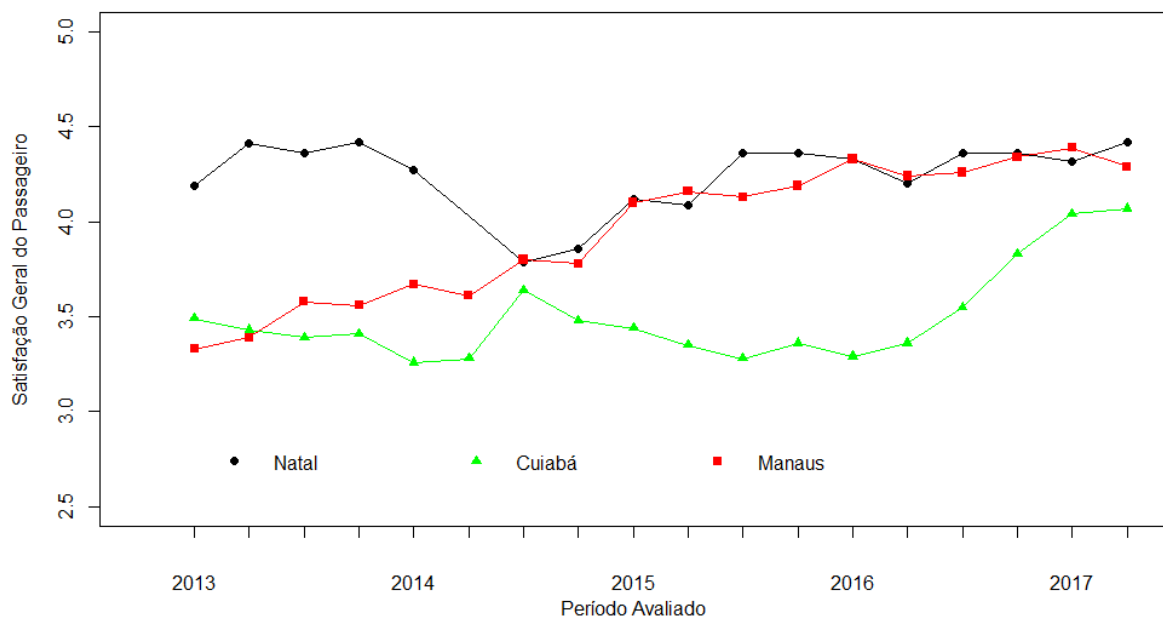


Figura 1 – Desenvolvimento da satisfação dos passageiros para aeroportos com até 5 milhões de passageiros por ano

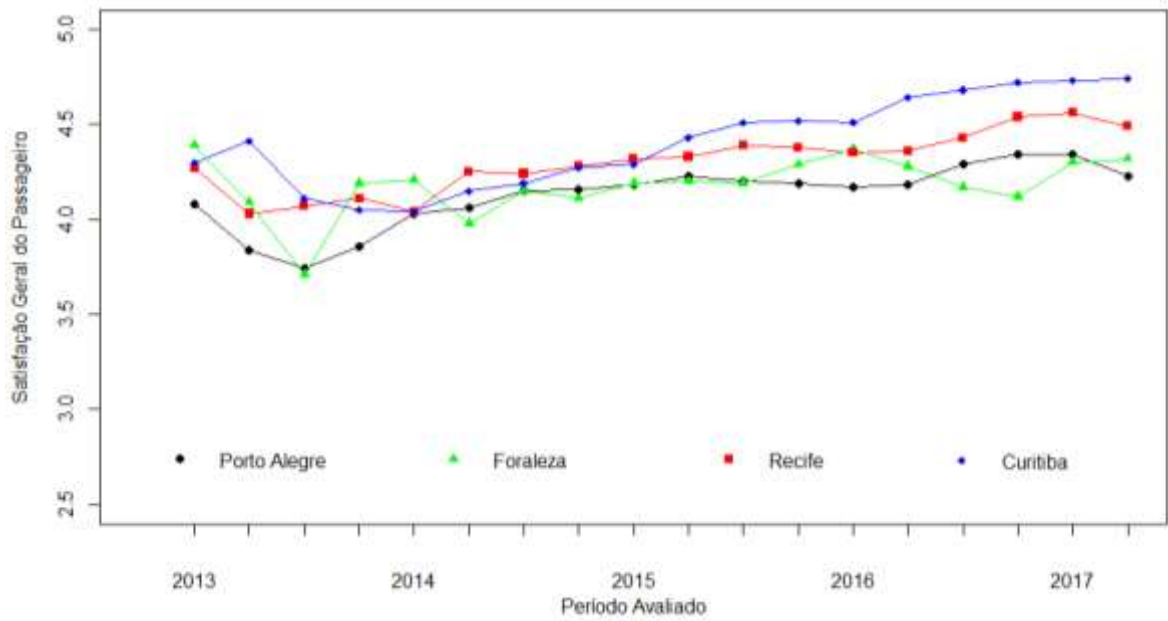


Figura 2 – Desenvolvimento da satisfação dos passageiros para aeroportos entre 5 e 15 milhões de passageiros por ano, parte 1

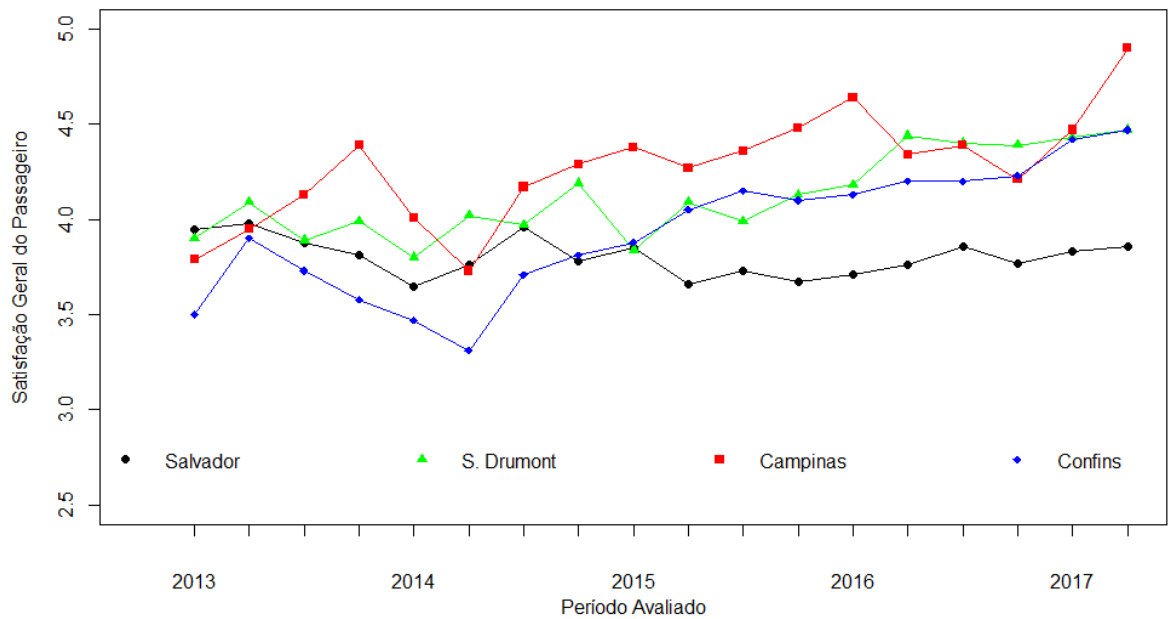


Figura 3 – Desenvolvimento da satisfação dos passageiros para aeroportos entre 5 e 15 milhões de passageiros por ano, parte 2

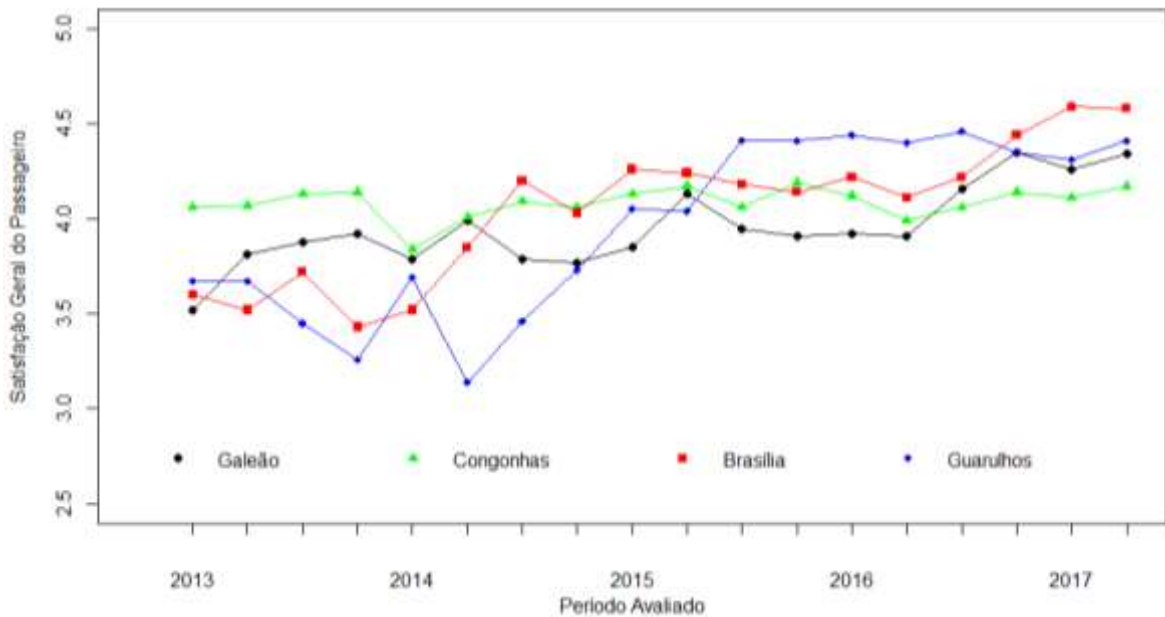


Figura 4 – Desenvolvimento da satisfação dos passageiros para aeroportos com mais de 15 milhões de passageiros por ano

Primeiramente, analisando a Figura 1, cabe a observação de que no segundo semestre de 2014, o aeroporto de Natal não estava contemplado pelo indicador “percepção geral do passageiro”. Ainda na Figura 1, pode-se verificar que dentre os aeroportos com até 5 milhões de pessoas por ano, o aeroporto de Natal teve uma pequena queda na satisfação nas avaliações de 2014, mas a partir de 2015 retomou o patamar que estava em 2013. O de Cuiabá apresentou uma melhora aparente, mas essa foi apenas no último quadrimestre de 2016 e nos dois primeiros quadrimestres de 2017. Porém, diferentemente dos demais, o aeroporto de Manaus apresentou uma melhora gradativa de 2013 até 2017.

Pela Figura 2, pode-se verificar que o aeroporto de Fortaleza apresenta uma maior variabilidade no período de 2013 até o segundo quadrimestre de 2014, apresentando um comportamento mais estável, com valores próximos a 4,20 a partir de 2014. Já os aeroportos de Porto Alegre, Recife e Curitiba apresentam comportamentos semelhantes, apresentando uma pequena queda na satisfação em 2013, mas há um aumento contínuo a partir de 2014.

Já na Figura 3, pode-se verificar que o aeroporto de Salvador apresenta comportamento semelhante durante todo o período avaliado, apresentando valores próximos ao valor de satisfação de 3,80. Já os aeroportos de Santos Dumont,

Campinas e Confins, apresentaram uma aparente melhora na satisfação dos passageiros durante o período avaliado.

Na Figura 4, o aeroporto de Congonhas apresenta valores de satisfação oscilando próximo a 4,10, porém sem melhora aparente no período avaliado. Já os aeroportos de Brasília, Galeão e Guarulhos aparentam aparente elevação dos seus patamares de satisfação.

Pode-se verificar, como citado por Marcos e Ferreira (2015), que o governo possui uma grande importância na melhora da qualidade percebida pelos passageiros. Nota-se que para quase todos os casos, houve uma tendência de aumento da qualidade percebida com o aumento do investimento público no aeroporto.

Na Tabela 2, pode-se verificar os valores-p dos testes de normalidade por Shapiro-Wilk utilizados como guia para utilização do teste a ser utilizado para as médias. Foi utilizado nível de significância de 5% para pelo menos um período para a tomada de decisão. Verifica-se também, na Tabela 3, o sumário dos testes realizados para verificar se há diferença significativa nas médias dos dois períodos avaliados.

Tabela 2 – Valores-p para o teste de Shapiro-Wilk para a normalidade dos valores médios de satisfação dos aeroportos nos períodos avaliados

Aeroporto	Jan/2013 a Dez/2014	Jan/2015 a Jun/2017	Teste Utilizado	Valor-p
Natal	< 0,0001	0,0094	Wilcoxon	> 0,9999
Cuiabá	0,7234	0,0173	Wilcoxon	0,6565
Manaus	0,6068	0,8589	T	< 0,0001
Porto Alegre	0,2916	0,0406	Wilcoxon	0,0004
Fortaleza	0,5070	0,6229	T	0,0942
Recife	0,0649	0,1710	T	0,0001
Curitiba	0,7017	0,2711	T	< 0,0001
Salvador	0,5378	0,2331	T	0,1370
Santos Dumont	0,9824	0,1674	T	0,0075
Campinas	0,8866	0,1308	T	0,0022
Confins	0,9349	0,6752	T	< 0,0001
Galeão	0,2595	0,1017	T	0,0034
Congonhas	0,0398	0,4630	Wilcoxon	0,1399
Brasília	0,4267	0,0439	Wilcoxon	0,0012
Guarulhos	0,1682	0,0023	Wilcoxon	0,0004

Verifica-se, de acordo com os resultados da Tabela 3, que para nível de significância de 5%, os aeroportos de Natal, Cuiabá, Fortaleza, Salvador e Congonhas não apresentaram melhora na satisfação dos passageiros. Sendo que destes, os

aeroportos de Natal, Cuiabá, Fortaleza e Salvador estavam dentro do orçamento previsto para investimentos para a Copa (Marcos e Ferreira, 2015).

Pela Figura 5, pode-se verificar as localizações dos aeroportos estudados no território brasileiro. Além disso, a Figura 5 traz as informações das Tabelas 1 e 3, ou seja, faixas de valores investidos pelo governo em cada aeroporto estudado e se eles apresentaram melhora significativa na qualidade de percepção do passageiro do período de Jan/2016 a Jun/2017 em comparação ao período de Jan/2013 a Dez/2015.



Figura 5 – Informações sobre os aeroportos estudados: localização no território brasileiro, faixa de investimento pelo governo e se apresentaram melhora significativa do período de Jan/2016 a Jun/2017 em comparação ao período de Jan/2013 a Dez/2015.

Pode-se verificar, pela Figura 5, que a região Sudeste concentra uma grande parte dos maiores investimentos. Nota-se também que o aeroporto de Santos Dumont apresentou grande eficiência, pois, apesar de não receber investimentos, apresentou melhora na percepção da qualidade dos passageiros no período. Dentre os aeroportos que receberam investimentos, o aeroporto de Recife apresentou melhor eficiência, pois houve melhora na qualidade percebida, apesar dos baixos investimentos, enquanto o aeroporto de Natal foi o mais ineficiente, pois, apesar dos altos investimentos, não apresentou melhora na percepção da qualidade no período.

Na Tabela 3, pode-se verificar os pares de variáveis que apresentaram coeficiente de correlação acima de 0,85, sendo assim, tendo uma correlação consideravelmente elevada e significativa ($p < 0,05$).

Tabela 3 – Testes utilizado e valores-p para verificação de diferença significativa nas médias de satisfação dos diferentes períodos avaliados

	Variáveis	Correlação
Grupo 1	I3 – I4	0,922
	I2 – I13	0,916
	I13 – I14	0,933
	I1 – I12	0,961
	I9 – I11	0,911
	I12 – I15	0,914
Grupo 2	C3 – C4	0,916
	C3 – C2	0,923
Grupo 3	F1 – F2	0,865
	F7 – F4	0,822
Grupo 4	O4 – O5	0,914
	O5 – O6	0,959
	O4 – O6	0,960

Essas correlações foram verificadas pela limitação da análise de correlação canônica, para o grupo 1, as variáveis I1, I2, I3, I9, I12 e I14, e para o grupo 3, F1 e F4 foram removidas da análise de correlação canônica, pois há outras variáveis altamente correlacionadas a elas. Os resultados das correlações canônicas seguem sumarizados na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados das correlações canônicas das primeiras variáveis latentes para cada combinação de grupos.

Grupo 1 vs Grupo 2				Grupo 1 vs Grupo 3				Grupo 1 vs Grupo 4			
I4	0,458	C1	-2,501	I4	0,172	F2	-0,382	I4	29,911	O1	3,216
I5	-2,396	C2	3,444	I5	1,745	F3	-1,632	I5	-6,983	O2	-0,696
I6	-4,427	C3	-1,486	I6	-2,588	F5	0,058	I6	-19,056	O3	-2,980
I7	0,382	C4	-3,421	I7	-0,955	F6	2,710	I7	0,023	O4	8,376
I8	0,538	C5	-3,307	I8	0,753	F7	-1,428	I8	-0,318	O5	2,421
I10	-0,626	C6	1,414	I10	0,761	F8	3,508	I10	3,243	O6	-8,744
I11	-0,204			I11	4,127			I11	5,009		
I13	1,940			I13	-4,408			I13	-7,705		
I15	-0,188			I15	1,078			I15	-7,558		
I16	-1,352			I16	1,878			I16	3,070		
R > 0,999 (p < 0,0001)				R > 0,999 (p < 0,0001)				R > 0,999 (p < 0,0001)			

Grupo 2 vs Grupo 3				Grupo 2 vs Grupo 4				Grupo 3 vs Grupo 4			
C1	-4,713	F2	1,955	C1	-2,267	O1	2,958	F2	2,877	O1	-3,944
C2	-9,593	F3	-1,416	C2	-8,317	O2	-6,703	F3	-0,672	O2	4,571
C3	6,153	F5	2,523	C3	-6,334	O3	-1,603	F5	-1,417	O3	1,308
C4	7,341	F6	-2,205	C4	-1,140	O4	5,667	F6	1,742	O4	-2,071
C5	4,061	F7	-0,532	C5	3,938	O5	-0,905	F7	-1,272	O5	-3,436
C6	-1,910	F8	-3,432	C6	-1,486	O6	-2,974	F8	0,443	O6	1,674
R > 0,999 (p < 0,0001)				R > 0,999 (p < 0,0001)				R > 0,999 (p < 0,0001)			

Verifica-se que há dentre todos os grupos de fatores variáveis latentes altamente correlacionadas com elas. Isso pode ser utilizado para um aumento de produtividade, e redução de custo e tempo de pesquisa, que seria o primeiro passo para melhorar a qualidade do processo (DEMING, 2000), que no caso são as pesquisas. Isso pode auxiliar na melhora da qualidade das infraestruturas aeroportuárias, que são uma das principais preocupações nacionais (CONDÉ, 2011), auxiliando ramos como do turismo, pois a maior parte do faturamento das empresas aéreas vem de transporte de passageiros (SALGADO et al., 2010).

04 – CONCLUSÕES

Verifica-se, pelo caso verificado, a necessidade de verificar-se a relação de variáveis para indicadores de qualidade, gerando uma redução de recursos e esforço em obtenção de indicadores redundantes. O mesmo é sugerido para casos em que a qualidade percebida é dada por conjuntos de variáveis, onde a análise pode ser

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	Número XX Jul-dez 2019 periodicoscesg@gmail.com	Trabalho 02 Páginas 22-38
---	---	------------------------------

verificada por correlação canônica e de posse de um grupo de variáveis têm-se uma equação, onde estima-se todos os outros grupos.

Também foi verificado, que não houve melhora significativa na percepção dos passageiros dos aeroportos de Natal, Cuiabá, Fortaleza, Salvador e Congonhas entre os períodos observados, sendo que os aeroportos de Natal, Fortaleza e Salvador estavam dentro do orçamento previsto para investimentos para a Copa.

05 – AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPEMIG, CNPq, CAPES e Unifal pelo suporte financeiro.

06 – REFERÊNCIAS

ABREU, F. E. L. V. *Análise Sistêmica do Setor Aéreo Brasileiro: Propostas para o Planejamento do Setor*. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

AHAD, N. A. et al. Sensitivity of Normality Tests to Non-Normal Data. *Sains Malaysiana*, v. 40, n. 6, p. 637-641, 2011.

BETTINI, H. F. A. J.; OLIVEIRA, A. V. M. Transporte aéreo regional: entre economias de densidade e custos de transação. *Journal of Transport Literature*, v. 5, n. 4, p. 171-187, 2011.

CONDÉ, M. Estudo e previsão de demanda aeroportuária para a cidade do Rio de Janeiro. *Journal of Transport Literature*, v. 5, n. 1, p. 161-183, 2011.

Correia, T. C. V. D.; Mello, J. C. C. B. S. Avaliação da eficiência das companhias aéreas brasileiras com modelo DEA nebuloso. Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, XII, Fortaleza, 2008. *Anais...*, p. 975-985.

COSTA, J.O. et al. Vocação turística das cidades brasileiras: análise de modelos de previsão de demanda do transporte aéreo. Simpósio de Transporte Aéreo Rio de Janeiro, VII, 2008. *Anais...*, p. 209-219.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	Número XX Jul-dez 2019	Trabalho 02 Páginas 22-38 periodicoscesg@gmail.com
---	---------------------------	--

DEMING, W. E. *Out of the Crisis*. Cambridge: MIT Press, 2000.

FERREIRA, D. F. *Estatística Multivariada*. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2011.

HOGG, R. V. et al. *Introduction to Mathematical Statistics*. 6 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2005.

HOLLANDER, M. et al. Robustness of the Wilcoxon Test to a Certain Dependency Between Samples. *Stanford University Technical Report*, n. 35, 1972.

MAGRI JUNIOR, A. A. *Indicadores de qualidade de terminais de passageiros de aeroportos*. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2003.

MARCOS, A. R. A.; FERREIRA, L. Um modelo de simulação para gestão da capacidade dos aeroportos brasileiros. *Revista Eletrônica de Administração*, v. 21, n. 1, p. 1-26, 2015.

MELLO, J. C. C. B. S. et al. Avaliação do tamanho de aeroportos portugueses com relações multicritério de superação. *Pesquisa Operacional*, v. 25, n. 3, p. 313-330, 2005.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL (2017). Relatório do Desempenho Operacional dos Aeroportos, período de Jan/2013 à Jun/2017. Acesso em 17 de junho de 2018. <http://www.transportes.gov.br/index.php>.

MONTEIRO, C. F. Estado e mercado no transporte aéreo brasileiro pós-reformas. *Política & Sociedade*, v. 8, n. 15, p. 117-144, 2009.

MONTGOMERY, D. C. *Introduction to statistical quality control*. 5 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2007.

SALGADO, L. H. et al. Regulação, políticas setoriais, competitividade e formação de preços: considerações sobre o transporte aéreo no Brasil. *Journal of Transport Literature*, v. 4, n. 1, p. 7-48, 2010.

SAWILOWSKY, S. S. Misconceptions leading to choosing the t test over the wilcoxon Mann-Whitney test for shift in location parameter. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, v. 4, n. 2, p. 598-600, 2005.

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	Número XX Jul-dez 2019	Trabalho 02 Páginas 22-38 periodicoscesg@gmail.com
---	---------------------------	--

RIBEIRO, Luiz Henrique Marra da Silva; ARAÚJO, Tatiane Gomes de; FERREIRA, Eric Batista. Análise da Qualidade Percebida do Setor Aeroportuário no Brasil após a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016.

R, CORE TEAM. *A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria, 2016. <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em 13/09/2018.

ROYSTON, P. Remark AS R94: A remark on algorithm AS 181: The W-test for normality. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, v. 44, n. 4, p. 547-551, 1995.

SILVA, A. R. *Métodos de Análise Multivariada em R*. Piracicaba: FEALQ, 2016.

APÊNDICES

Apêndice 1: Variáveis e respectivo agrupamento conforme relatório de desempenho operacional dos aeroportos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (2017)

	Variável	Representação
Grupo 1	Facilidade de Desembarque no meio-fio	I1
	Tempo de fila na inspeção de segurança	I2
	Confiabilidade da inspeção de segurança	I3
	Cordialidade e prestatividade dos funcionários da inspeção de segurança	I4
	Qualidade da sinalização do aeroporto	I5
	Disponibilidade e qualidade das informações nos painéis de voo	I6
	Disponibilidade de tomadas	I7
	Qualidade da internet / wi-fi disponibilizada pelo aeroporto	I8
	Disponibilidade de sanitários	I9
	Limpeza dos sanitários	I10
	Disponibilidade de assentos na sala de embarque	I11
	Sensação de segurança nas áreas públicas do aeroporto	I12
	Limpeza geral do aeroporto	I13
	Conforto térmico do aeroporto	I14
	Conforto acústico do aeroporto	I15
	Qualidade da informação nos painéis das esteiras de restituição de bagagem	I16
Grupo 2	Qualidade das instalações de estacionamento de veículos	F1
	Disponibilidade de vagas no estacionamento de veículos	F2
	Custo-benefício do estacionamento	F3
	Quantidade e qualidade de lanchonetes e restaurantes	F4
	Custo-benefício dos produtos de lanchonetes e restaurantes	F5
	Disponibilidade e localização de bancos/caixas eletrônicos/casas de câmbio	F6
	Quantidade e qualidade de estabelecimentos comerciais	F7
	Custo-benefício dos produtos comerciais	F8
Grupo 3	Tempo de fila no check-in (autoatendimento)	C1
	Tempo de fila no check-in (balcão)	C2
	Cordialidade e prestatividade dos funcionários do check-in	C3
	Qualidade da informação prestada pela cia aérea	C4
	Velocidade de restituição de bagagem	C5
	Integridade da bagagem	C6
Grupo 4	Tempo de fila na emigração	O1
	Cordialidade dos funcionários da emigração	O2
	Tempo de fila na imigração	O3
	Cordialidade dos funcionários da imigração	O4
	Tempo de fila da aduana	O5
	Cordialidade do funcionário da aduana	O6
Grupo 5	Disponibilidade de transporte público para o aeroporto	T1

Revista Brasileira de Gestão e Engenharia – ISSN 2237-1664 Centro de Ensino Superior de São Gotardo http://periodicos.cesg.edu.br/index.php/gestaoeengenharia	Número XX Jul-dez 2019 periodicoscesg@gmail.com	Trabalho 02 Páginas 22-38
---	---	------------------------------