

# ANÁLISE DA DISTÂNCIA DE PERCURSO EM TERMINAIS DE PASSAGEIROS EM AEROPORTOS

**Anderson Ribeiro Correia**

Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica  
Instituto Tecnológico de Aeronáutica

**S. C. Wirasinghe**

**Alexandre G. de Barros**

Civil Engineering Department  
University of Calgary

## RESUMO

A distância percorrida pelos passageiros é utilizada neste trabalho para se avaliar o nível de serviço global em terminais de passageiros em aeroportos. O procedimento consiste em observar passageiros e coletar a distância percorrida por eles, além de algumas variáveis sócio-econômicas que poderiam influenciar na avaliação global do aeroporto. A teoria chamada *psychometric scaling technique* é utilizada para se obter uma classificação quantitativa do nível de serviço através de dados de uma pesquisa de opinião com usuários. Adicionalmente, regressão linear é empregada para obter um relacionamento matemático entre as classificações quantitativas e a distância percorrida por cada usuário observado. A metodologia é ilustrada com uma aplicação ao Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos.

## ABSTRACT

The walking distance for passengers is used in this paper to evaluate the overall level of service for airport passenger terminals. The procedure consists of observing passengers and collecting their walking distance and some several socio-economic variables that might influence the user evaluation of the airport as a whole. Psychometric scaling technique is used to obtain quantitative LOS ratings from survey data. Regression analysis is used to obtain mathematical relationships between the quantitative LOS ratings and the walking distance. The methodology is illustrated with its application at São Paulo/Guarulhos International Airport.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de medidas de nível de serviço para terminais de passageiros em aeroportos (TPS) tem sido uma das questões mais relevantes para operadores aeroportuários nas últimas décadas. Isto motivou a realização de uma série de estudos sobre o tema por parte de muitas agências internacionais, como a FAA – *Federal Aviation Administration* (TRB, 1987), ACI – *Airports Council International* (ACI, 2000) e *Transport Canada* (1979). Apesar desses esforços de pesquisa, os padrões e métodos propostos foram amplamente criticados por profissionais da área. Uma das principais questões é a falta de consulta aos usuários através de pesquisas de opinião. Nesses estudos mencionados, os padrões de nível de serviço foram desenvolvidos arbitrariamente. Por outro lado, um número considerável de pesquisadores tem desenvolvido vários métodos para avaliar o nível de serviço sob a ótica do usuário. Todavia, a maioria deles apresentou resultados formatados através de uma base de dados modesta, que não é capaz de oferecer um alto nível de significância nas hipóteses consideradas por esses métodos. Adicionalmente, a maioria dos estudos concentrou-se nos componentes individuais do TPS (balcão de *check-in*, sala de embarque, etc), negligenciando a análise global do TPS. Ora, uma medida global refletindo o nível de serviço do TPS em uma única escala seria muito útil nos estágios de planejamento, projeto e gerenciamento.

A coleta de dados é o maior desafio para se desenvolver medidas globais de nível de serviço em um TPS. A obtenção de dados de componentes individuais (ex.: tempo de espera no balcão de *check-in*) é relativamente simples, quando comparada à obtenção de medidas globais (ex.: distância de percurso por um usuário). Várias questões devem ser endereçadas antes que um trabalho de pesquisa seja desenvolvido sobre este tema. O objetivo deste artigo

é oferecer uma metodologia para este trabalho, ilustrada através do estudo de caso do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Além dos estudos técnicos mencionados anteriormente, vários projetos de pesquisa sobre nível de serviço em um TPS foram desenvolvidos nas últimas décadas. Uma revisão completa foi apresentada por Correia e Wirasinghe (2004). Mumayiz e Ashford (1986) apresentaram um método chamado conceito *perception-response*, através da análise de gráficos construídos a partir da opinião dos passageiros sobre o nível de serviço de alguns aeroportos na Inglaterra. Omer e Khan (1988) empregaram o conceito de utilidade para desenvolver um relacionamento entre características dos componentes (tempo de espera, espaço disponível) e opiniões dos usuários (0 a 1) sobre o nível de serviço oferecido. Muller e Gosling (1991) aplicaram uma teoria denominada *psychometric scaling technique* (PST) para obter uma medida quantitativa de nível de serviço que poderia ser utilizada em um relacionamento funcional similar ao desenvolvido por Omer e Khan (1988). Seneviratne e Martel (1991) desenvolveram padrões de nível de serviço para vários componentes do TPS. A seleção dos componentes de maior importância foi assistida por uma pesquisa de opinião com passageiros em alguns aeroportos Canadenses (Martel e Seneviratne, 1990). Ndoh e Ashford (1993) empregaram teorias de percepção e escala para avaliar o nível de serviço de acesso a aeroportos, utilizando doze atributos (economia do modal, conforto do modal, informações de acesso, etc). Park (1994) utilizou lógica *fuzzy* para obter medidas de nível de serviço para componentes específicos do TPS. A metodologia foi aplicada em um estudo de caso do Aeroporto Internacional Seoul Kimpo. Yen (1995) conduziu uma pesquisa no Aeroporto Municipal de Austin/Texas. Ele aplicou modelos *logit* binários para estimar a probabilidade da “escolha” do nível de serviço indicado pelos passageiros. Yen et. al. (2001) apresentou um modelo quantitativo para definir o nível de serviço em um TPS. O modelo utiliza o conceito de lógica *fuzzy* para relacionar avaliações subjetivas do serviço oferecido com medidas temporais associadas aos componentes de processamento no TPS. Fernandes e Pacheco (2002) utilizaram DEA (*Data Envelopment Analysis* / Análise de Envoltória de Dados) para avaliar a capacidade de 35 aeroportos domésticos administrados pela Infraero, com base em vários parâmetros operacionais (número de balcões de *check-in*, espaço disponível por passageiro, etc). Magri e Alves (2004) avaliaram o nível de serviço oferecido por seis aeroportos Brasileiros em função de 36 parâmetros subjetivos sugeridos pelo ACI (2000).

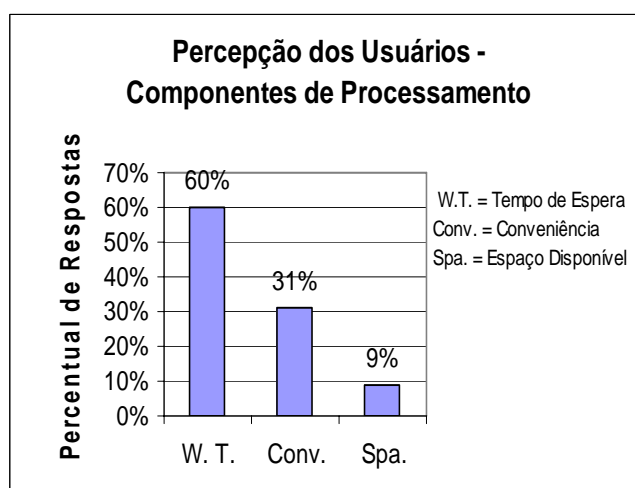
Apesar dos esforços de todos esses pesquisadores, todos os trabalhos publicados concentraram-se na avaliação de nível de serviço de componentes específicos. Nenhum destes estudos desenvolveu uma medida de serviço global, refletindo o nível de serviço oferecido no TPS em uma única escala. Esta carência motivou o desenvolvimento de uma medida global, a qual é o objeto de estudo deste trabalho.

## **3. CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES**

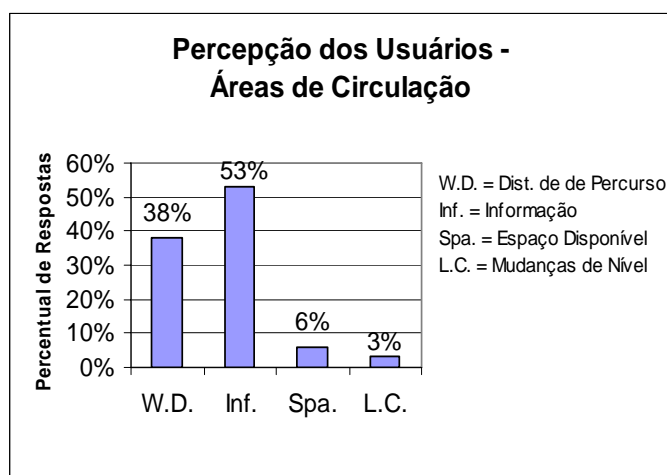
Um dos primeiros passos que devem ser tomados antes de se desenvolver uma pesquisa de nível de serviço é a identificação dos atributos mais relevantes de acordo com a percepção dos usuários. A aplicação de um modelo de múltiplos atributos exige a seleção dos atributos mais importantes. Não é viável empregar-se muitas variáveis, pois as necessidades de dados seriam muito altas para validar tal modelo com um alto nível de significância. Neste caso, é necessário selecionar os atributos que possuem o maior impacto na percepção dos passageiros sobre o nível de serviço global do TPS.

O ACI (ACI,2000) enviou um questionário aos seus mais de 1.200 aeroportos membros, com questões relativas ao processo de avaliação da qualidade nesses aeroportos. Dentre os critérios utilizados pelos aeroportos pesquisados, alguns são mensuráveis, destacando-se o tempo de espera, tempo de processamento, distância de percurso, acessibilidade, orientação aos passageiros e pontualidade. Por outro lado, alguns critérios são extremamente subjetivos (atitude dos funcionários, segurança do aeroporto, etc), cuja medição é complexa. Desta forma, para a realização de uma análise quantitativa, tal como é vislumbrada neste trabalho, esta pesquisa concentrar-se-á em critérios objetivos com possibilidade de mensuração.

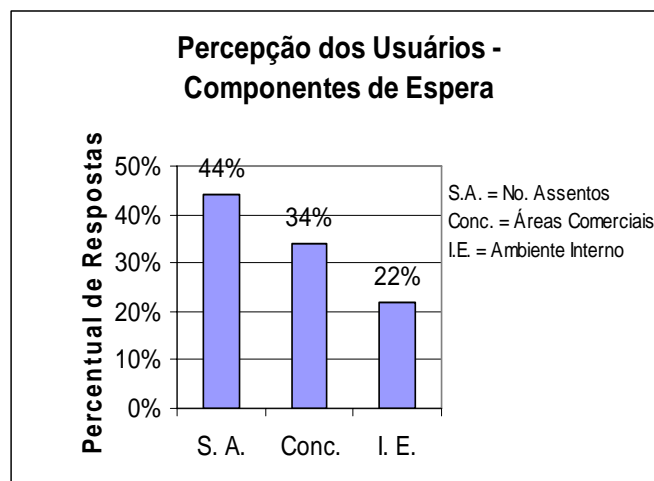
Seneviratne e Martel (1991) ofereceram uma lista com as variáveis de desempenho mais importantes de acordo com a ótica dos usuários, tomando-se como base uma pesquisa de opinião em aeroportos Canadenses (Figuras 1-3). As variáveis são agrupadas em três diferentes categorias em função dos tipos de elementos (circulação, áreas de espera e componentes de processamento).



**Figura 1:** Percepção dos usuários – componentes de processamento  
(Martel e Seneviratne, 1990)



**Figura 2:** Percepção dos usuários – áreas de circulação  
(Martel e Seneviratne, 1990)



**Figura 3:** Percepção dos usuários – componentes de espera  
(Martel e Seneviratne, 1990)

A análise das pesquisas desenvolvidas pelo ACI (2000) e por Seneviratne e Martel (1991) indica três critérios objetivos como prioritários para definir o nível de serviço global do TPS: tempo de espera, distância de percurso e orientação aos passageiros. Tradicionalmente, a distância de percurso tem sido utilizada como um importante parâmetro para se avaliar configurações de TPS (de Neufville et. al (2002), Correia (2000), Bandara e Wirasinghe (1992)). Desta forma, este critério será empregado neste trabalho, pois apresenta as seguintes características: possibilidade de mensuração, importância para os usuários e é tradicionalmente utilizado para análise de TPS existentes.

#### 4. METODOLOGIA DE PESQUISA

Uma das principais questões dos métodos de pesquisa tradicionais é que a maioria das informações obtidas leva em consideração as declarações dos passageiros, descrevendo o que eles fizeram ou esperam fazer no futuro. Com respeito a ações precedentes, os entrevistados podem eventualmente falhar no processo de lembrar o que aconteceu, particularmente quando existe um espaço de tempo entre o acontecimento e a entrevista. Mesmo tipo de problema se aplica às ações futuras, pois elas também podem diferir marcadamente do que realmente acontece. Por outro lado, a observação envolve uma monitoração pessoal ou mecânica de algumas atividades selecionadas. Ela recorda ações da forma como ocorreram e neste caso não existe perda da acuidade. Proctor (2000) afirma que três condições devem existir para que o método de observação seja aplicado efetivamente:

1. O evento deve ser observável: atitudes, motivações e outras atividades mentais são difíceis para se coletar com o método de observação.
2. O evento deve ocorrer com frequência ou ser previsto com facilidade.
3. O evento deve ser completado em um curto período de tempo.

A modelagem do nível de serviço neste trabalho assume que existe um relacionamento matemático entre a percepção dos passageiros (classificação quantitativa do TPS obtida a partir da aplicação de um questionário) e a distância percorrida pelo passageiro (em metros). Simultaneamente, o entrevistador observará o passageiro, coletando os movimentos sequenciais do passageiro, agindo como um monitor. Finalmente, na sala de embarque o

entrevistador aplicará o questionário, obtendo informações sócio-econômicas e também uma classificação do TPS em questão. O entrevistado e o passageiro monitorado no TPS são a mesma pessoa.

As vantagens deste método são: (1) informações detalhadas podem ser obtidas através do monitoramento dos passageiros em cada componente do TPS; (2) o entrevistado e o passageiro monitorado são a mesma pessoa, portanto a confiabilidade dos dados é maximizada; (3) é possível comparar a percepção dos passageiros do serviço oferecido no TPS com medidas físicas de desempenho, neste caso a distância de percurso.

Após um longo período de planejamento e estruturação do questionário, ele foi aplicado em uma pesquisa preliminar em três grandes aeroportos Brasileiros em Junho de 2003. Algumas correções foram efetuadas e ele foi finalmente aplicado no Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos em Maio de 2004. As mudanças básicas foram a inclusão de algumas variáveis que precisariam estar presente na avaliação global do nível de serviço, reformulação de sentenças que não estavam totalmente claras ao entrevistado e definição do aeroporto mais adequado para se realizar um estudo de caso, em função dos volumes e característica de tráfego e facilidades para implementação do método.

Os questionários foram desenvolvidos com o objetivo de se extrair as seguintes informações: tipo de voo (internacional ou doméstico), tipo de movimento (embarque ou desembarque), sexo (masculino ou feminino), companhia aérea utilizada, opinião do usuário sobre a distância percorrida no TPS em função de cinco categorias pré-definidas (excelente, bom, regular, ruim ou inaceitável). Adicionalmente, existia um campo (oculto ao passageiro) para que o entrevistador incluísse a distância percorrida pelo passageiro entre os componentes operacionais obrigatórios (em metros) desde o meio-fio de embarque até o portão de embarque à aeronave, medida pelo próprio entrevistador com permissão do usuário.

## **5. FORMULAÇÃO TEÓRICA**

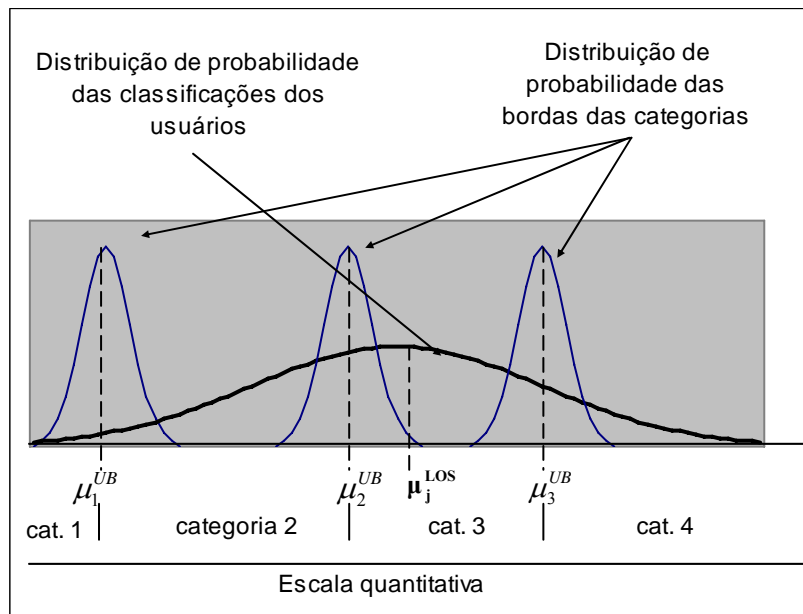
A formulação teórica para a avaliação de nível de serviço em um TPS será baseada na teoria denominada *psychometric scaling technique* (PST), genericamente desenvolvida por Bock e Jones (1968) e posteriormente aplicada na avaliação em nível de serviço por Muller (1987) e também por Ndoe e Ashford (1993). A psicometria e a teoria escalar psicológica têm dado extensiva consideração ao comportamento das pessoas em escolher entre diversas alternativas. Estas idéias podem ser aplicadas na avaliação do nível de serviço oferecido aos passageiros em um TPS. A maioria dos estudos sobre o assunto foi desenvolvida a partir do trabalho de Thurstone (1959), que foi quem introduziu o conceito fundamental do continuum, que permanece como uma parte essencial da teoria psicológica.

Existem muitos métodos disponíveis baseados em PST, que podem ser divididos em duas categorias. Há aqueles em que uma pessoa avalia um dado estímulo diretamente em termos de outros objetos, onde se incluem os métodos *paired comparisons*. Neste contexto, um passageiro poderia avaliar a distância percorrida no TPS no dia da entrevista com a distância percorrida por ele mesmo, mas em outra viagem, ou ainda em função da distância percorrida em outro TPS. Por outro lado, julgamentos em função de categorias de classificação independem da comparação com outros objetos. Esta última categoria de métodos é mais adequada para a medição do nível de serviço em um TPS, pois permite a avaliação direta da distância de percurso, sem exigir que o passageiro realize o esforço de recordar outras viagens

ou outros TPS por ele utilizado anteriormente à entrevista. Isto é um fator relevante, principalmente porque boa parte dos passageiros entrevistados em um TPS não é muito familiarizada com o modal aéreo.

A PST permite a formação de uma escala para a percepção do usuário a partir de dados categóricos (classificação do usuário em função de diversas categorias – bom, ruim, etc). Dados categóricos são coletados pela maioria dos aeroportos a partir de pesquisa de opinião sobre a qualidade do TPS. Ao aplicar PST, assume-se que:

1. Uma escala, dividida entre várias categorias é definida. Um dado parâmetro  $j$  (e.g. distância percorrida) possui um valor médio (para todos passageiros entrevistados)  $\mu_j^{LOS}$ , que pode ser posicionado entre duas bordas de categorias.
2. Uma categoria  $k$ , dentro da qual  $\mu_j^{LOS}$  é posicionado, possui uma borda superior, denominada  $\mu_k^{UB}$  na escala. A categoria inferior da primeira categoria equivale menos infinito, enquanto a borda superior da última categoria equivale mais infinito.
3. Qualquer passageiro  $i$  classificando a distância de percurso  $j$  irá definir um valor escalar  $v_{ji}^{LOS}$ , que é relacionado ao valor médio  $\mu_j^{LOS}$  de  $j$ , às bordas das categorias e a uma variância específica ao passageiro. Da mesma forma, a localização das bordas das categorias possui um componente fixo e um componente variável, que depende da interpretação de cada passageiro sobre a categoria  $k$ . A figura 4 apresenta as descrições espaciais dos valores da escala e bordas das categorias.
4. Sobre toda população entrevistada, o valor médio para qualquer atributo pode ser determinado através de uma função de distribuição de probabilidade. Assume-se a distribuição normal para os valores definidos.

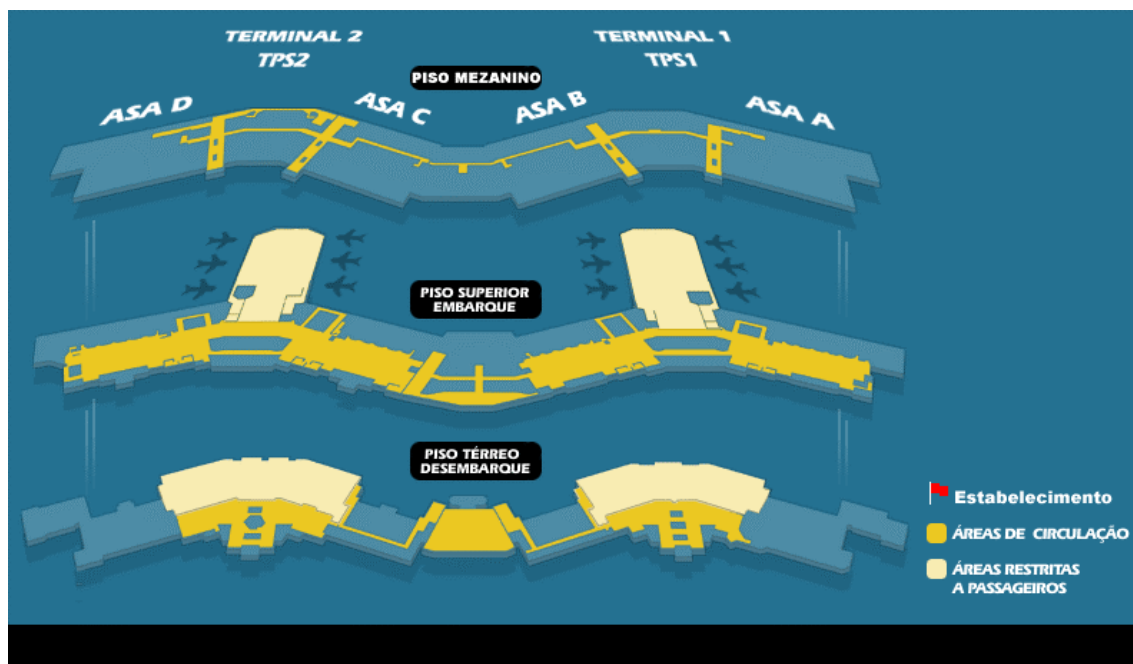


**Figura 4:** Ilustração do método

Todos os detalhes da formulação teórica estão apresentados em Correia (2005). A aplicação do método oferece uma medida quantitativa  $\mu_j^{LOS}$  representando o nível de serviço relacionado à distância de percurso no TPS; esta medida pode ser posteriormente aplicada em uma regressão linear para ser correlacionada à distância de percurso (em metros) obtida através da monitoração dos passageiros entrevistados.

## 6. ESTUDO DE CASO DO AEROPORTO INTL. DE SÃO PAULO/GUARULHOS

A construção do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos iniciou-se em 1980, com início de operações em 1985. Ele possui uma área de 14 km<sup>2</sup> com dois terminais, que foram inicialmente planejados para operar vôos domésticos. Naquele tempo, a maioria dos vôos internacionais do Brasil era operada a partir do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro. Nas duas últimas décadas, a maioria das empresas aéreas transferiu operações para São Paulo, que hoje opera cerca de 13 milhões de passageiros/ano, sendo o aeroporto com maior volume de tráfego na América do Sul. Circulam cerca de 100.000 pessoas por dia neste aeroporto, incluindo passageiros, funcionários e visitantes. 370 empresas e 41 companhias aéreas operam neste aeroporto. A visão esquemática é apresentada na Figura 5.



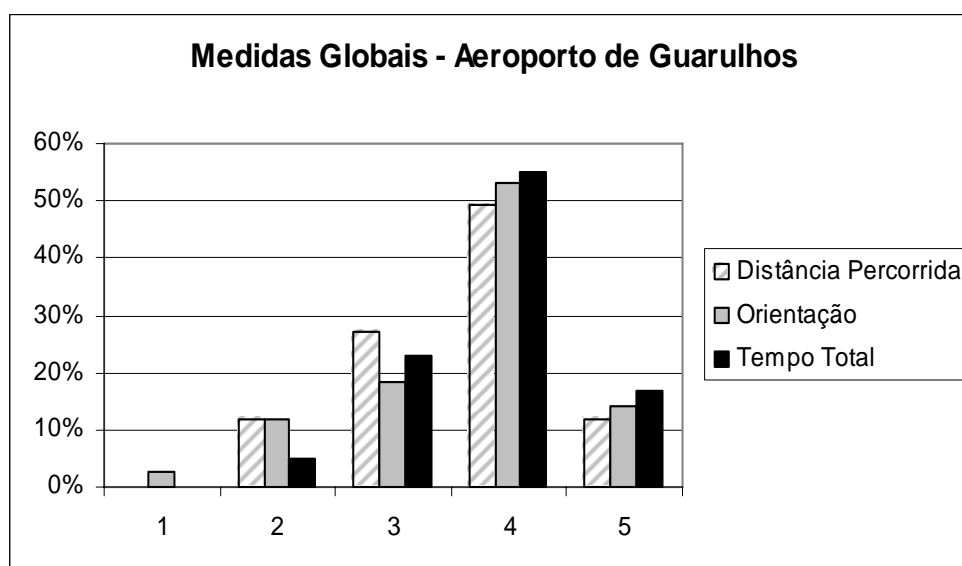
**Figura 5:** Visão Esquemática do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos  
(Infraero, 2005)

Cerca de 120 passageiros foram entrevistados e monitorados em duas pesquisas (piloto e final) em três grandes aeroportos da Infraero. Na pesquisa final, que ocorreu entre 10-16 de Maio de 2004, 79 passageiros foram entrevistados e monitorados por três entrevistadores treinados e qualificados. 52,9% eram passageiros internacionais, enquanto que 47,1% estavam em uma viagem doméstica. 44,5% estavam em um vôo turístico, enquanto que 55,5% estavam em uma viagem de negócios ou mista (negócios/turismo). Finalmente, 72,3% eram do sexo masculino.

As seguintes variáveis foram objeto de estudo na pesquisa final em 2004: (1) Distância de Percurso, (2) Tempo de Processamento e (3) Orientação aos Passageiros. A Tabela 1 e a Figura 6 apresentam a distribuição das respostas dos usuários:

**Tabela 1:** Classificação das medidas globais do TPS: Aeroporto de Guarulhos

Categoria	Numero e Percentual de Respostas					
	Distância Percorrida		Orientação		Tempo de Serviço	
1 – Inaceitável	0	0.0%	2	2.6%	0	0.0%
2 – Ruim	9	11.7%	9	11.7%	4	5.1%
3 – Regular	21	27.3%	14	18.2%	18	23.1%
4 – Bom	38	49.4%	41	53.2%	43	55.1%
5 – Excelente	9	11.7%	11	14.3%	13	16.7%
Total	77	100.0%	77	100.0%	78	100.0%



**Figura 6:** Medidas Globais – Distribuição de Respostas

De acordo com a Tabela 3 e a Figura 6, a maioria dos entrevistados está satisfeita (bom ou excelente) com o nível de serviço global oferecido no Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos. Por outro lado, um número razoável de usuários classificou o nível global como regular ou ruim. Nenhum entrevistado classificou a distância percorrida ou tempo total como inaceitável e apenas dois entrevistados classificaram a orientação aos passageiros como inaceitável. Neste trabalho, somente a distância de percurso será analisada em detalhes. A análise do tempo total e orientação serão analisados em pesquisa futura, por questões de limite de tempo e recursos disponíveis.

## 7. ANÁLISE DA DISTÂNCIA DE PERCURSO

As opiniões dos entrevistados foram analisadas através da aplicação da metodologia proposta, onde obteve-se os valores escalares da classificação da distância de percurso ( $\mu_j^{LOS}$ ). Os passageiros entrevistados foram sub-divididos em sete grupos de valores de distância de percurso similares (Tabela 2).

**Tabela 2:** Distâncias de percurso por grupos

Grupo	Faixa de Distâncias (m)	$\mu_j^{LOS}$
1	< 100	1.06
2	100-199	0.76
3	200-249	0.61
4	250-349	0.57
5	350-399	0.93
6	400-499	0.45
7	>500	0.01

A distância de percurso para cada entrevistado foi medida desde o meio-fio de embarque até o portão de embarque à aeronave, excluindo-se a distância para ou entre componentes não-operacionais (áreas comerciais, serviços, etc). De acordo com a Tabela 2, esta distância foi inferior a 500 m para a maioria dos entrevistados. Apenas seis entrevistados caminharam uma distância superior a 500 m. Eventualmente, este valor poderia ser consideravelmente superior se fossem analisados passageiros em conexão.

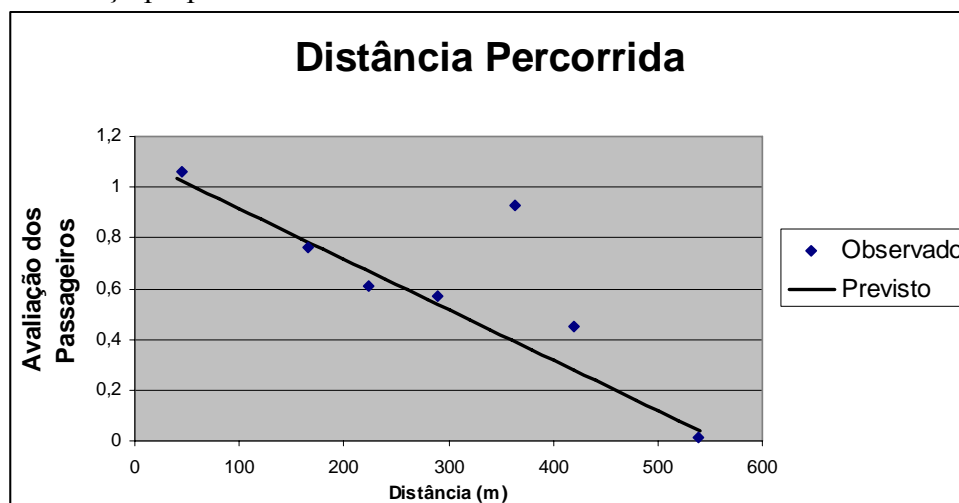
Utilizando-se os valores médios da coluna 2 e os valores da coluna 3 da Tabela 2, um modelo de regressão linear foi desenvolvido para obter-se uma correlação matemática entre os valores escalares de classificação e as distâncias de percurso:

$$\mu_{SãoPaulo}^{LOS} = 1.117 - 0.002 (\text{Distância}) \quad (1)$$

(t = 6.170)      (t = -3.045)

com  $R^2 = 0.65$ ,  $F = 9.27$ ,  $\chi^2 = 8.352$ ,  $\chi^2_{\text{critic}} = 21.026$  (5% signif. - 14 d.f.)

De acordo com a Equação 1, a avaliação dos passageiros varia em função da distância percorrida imposta. O coeficiente negativo indica que um acréscimo na distância percorrida implica na redução dos valores escalares da avaliação, correspondendo com o que seria esperado. A Figura 7 oferece o gráfico dos dados e da curva (Equação 1). A Tabela 3 oferece os níveis de serviço propostos.



**Figura 7:** Dados Observados e Curva de Regressão Linear – Distância de Percurso

**Tabela 3: Padrões sugeridos**

LOS	Distância (m)
A / B	0 - 415
C	415 - 922
D	> 922

De acordo com os dados da Tabela 3, um nível de serviço regular (C) será atingido quando as distâncias de percurso forem limitadas entre 415m e 922m. Distâncias superiores a 922m implicariam em um nível de serviço ruim (D). Como nenhum passageiro entrevistado classificou a distância de percurso no TPS como inaceitável (E), não foi possível a derivação de padrões de nível de serviço nesta faixa.

## 8. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um método para se avaliar o nível de serviço global em um TPS através da análise da distância de percurso dos passageiros. Outras variáveis poderiam ser empregadas, como o tempo total e medidas de orientação aos passageiros. Muito embora a coleta de dados e as análises sejam complexas, elas são capazes de oferecer relacionamentos matemáticos entre as classificações dos usuários e os índices globais. Com isso, podem-se obter padrões de nível de serviço, que são úteis no projeto, planejamento e gerenciamento de TPS.

A metodologia pode ser aplicada em outros aeroportos existentes. Isto poderia oferecer um maior entendimento do relacionamento entre índices de desempenho e a percepção dos usuários em um TPS.

## Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer o suporte provido pela CAPES (bolsa de doutoramento pleno no exterior) e pelo NSERC (Natural Sciences and Engineering Research Council) do Canadá. Sem estes auxílios, esta pesquisa não poderia ser desenvolvida.

## REFERÊNCIAS

1. Airports Council International (2000) *Quality of Service at Airports: Standards & Measurements*. ACI World Headquarters, Geneva, Switzerland.
2. Bandara, S. e S. C. Wirasinghe (1992) Walking Distance Minimization for Airport Terminal Configurations. *Transportation Research, Part A*, 22(1), p. 59-74.
3. Bock, R. D. and L. V. Jones (1968) *The Measurement and Prediction of Judgment and Choice*. San Francisco, Holden-Day.
4. Correia, A. R. e S. C. Wirasinghe (2004) Evaluation of Level of Service at Airport Passenger Terminals: A Review of Research Approaches. *Transportation Research Record 1888*, TRB, National Research Council, Washington D.C., p. 1-6.
5. Correia, A. R. (2005) *Evaluation of Level of Service at Airport Passenger Terminals: Individual Components and Overall Perspectives*. PhD Thesis, University of Calgary, Canada.
6. Correia, A. R. (2000) *Uma Avaliação Quantitativa de Terminais de Passageiros em Aeroportos*. Tese de Mestrado, Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos.
7. de Neufville, R.; A. G. de Barros e S. C. Belin (2002) Optimal Configuration of Airport Passenger Buildings for Travelers. *Journal of Transportation Engineering of ASCE*, Vol. 128, Issue 3, p. 211-217.
8. Fernandes, E. e R. R. Pacheco (2002). Efficient Use of Airport Capacity. *Transportation Research, Part A: General*, Vol. 36, No. 3, p. 225-238.
9. Infraero (2005). *Information on São Paulo/Guarulhos International Airport*. Internet address: [http://www.infraero.gov.br/aero\\_prev\\_home.php?ai=43](http://www.infraero.gov.br/aero_prev_home.php?ai=43). Accessed on May/2005.

10. Magri, A A e C. J. P. Alves (2003) Convenient airports: point of view of the passengers. *Proceedings of the ATRS - Air Transport Research Society World Conference*, CD-ROM, Toulouse.
11. Martel, N. and P. N. Seneviratne (1990). Analysis of Factors Influencing Quality of Service in Passenger Terminal Buildings. *Transportation Research Record*, 1273, TRB, National Research Council, Washington D.C.
12. Müller, C. (1987) *A Framework for Quality of Service Evaluation at Airport Terminals*. PhD Thesis, Institute of Transportation Studies, University of California, Berkeley.
13. Müller, C. e G. D. Gosling (1991) A Framework for Evaluating Level of Service for Airport Terminals. *Transportation Planning and Technology*, Vo. 16, p 45-61.
14. Mumayiz, S. A. e N. Ashford (1986) Methodology for Planning and Operations Management of Airport Terminal Facilities. *Transportation Research Record 1094*, TRB, National Research Council, Washington D.C., p 24-35.
15. Ndoh, N. N. e N. J. Ashford (1993) Evaluation of Airport Access Level of Service. *Transportation Research Record 1423*, TRB, National Research Council, Washington D.C., p 34-39.
16. Omer, K. F. e A. M. Khan (1988) Airport Landside Level of Service Estimation: Utility Theoretic Approach. *Transportation Research Record 1199*, TRB, National Research Council, Washington D.C., p 33-40.
17. Park, Y. H. (1994) *An evaluation methodology for the level of service at the airport landside system*. Ph.D. thesis, Department of Transport Technology, Loughborough University of Technology, Loughborough, England.
18. Proctor, T. (2000) *Essentials of Marketing Research*. Financial Times - Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> Edition.
19. Seneviratne, P. N. e N. Martel (1991) Variables Influencing Performance of Air Terminal Buildings. *Transportation Planning and Technology*, Vol. 16, No. 1, p. 1177-1179.
20. Thurstone, L.L. (1959) *The Measurement of Values*. University of Chicago Press, Chicago.
21. Transport Canada (1979) *A Discussion Paper on Level of Service Definition and Methodology for Calculating Airport Capacity*. Report TP 2027.
22. Transportation Research Board (1987) *Special Report 215: Measuring Airport Landside Capacity*. TRB, National Research Council, Washington D.C.
23. Yen, J.-R. (1995) A New Approach to Measure the Level of Service of Procedures in the Airport Landside. *Transportation Planning Journal*, Vol. 24, No. 3, Sept., p. 323-336.
24. Yen, J.-R., C.-R. Teng e P. S. Chen (2001) Measuring the Level of Service at Airport Passenger Terminals: Comparison of Perceived and Observed Time. *Transportation Research Record 1744*, TRB, National Research Council, Washington D.C., p 17-23.

---

**Anderson Ribeiro Correia**

Instituto Tecnológico de Aeronáutica  
Praça Mal. Eduardo Gomes, 50  
São José dos Campos, SP, Brazil  
12 3947 6966 / E-mail: [correia@ita.br](mailto:correia@ita.br)

**S. C. Wirasinghe**

University of Calgary  
Department of Civil Engineering  
2500 University Drive NW  
Calgary, Alberta, Canada  
Phone Number: 1 403 220 6713 / E-mail: [wirasing@ucalgary.ca](mailto:wirasing@ucalgary.ca)

**Alexandre G. de Barros**

University of Calgary  
Department of Civil Engineering  
2500 University Drive NW  
Calgary, Alberta, Canada  
Phone Number: 1 403 220 6713 / E-mail: [debarros@alumni.ucalgary.ca](mailto:debarros@alumni.ucalgary.ca)