DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DE CANAL DE INSPEÇÃO DE PASSAGEIROS POR NÍVEL DE SERVIÇO EM AEROPORTOS: UM ESTUDO DE CASO.

Wilson Rocha Gomes

e-mail: wilson_rocha_gomes@hotmail.com

PAPER ID: SIT2177

ABSTRACT

Airport terminals have operational processors that are sensitive to flight dynamics and passenger flow. When not correctly sized or under pressure from demand, a low level of service to passengers may occur. The objective of this article was to identify the processing capacity of an inspection channel of a domestic airport with processing of more than 5 million passengers a year. The case study methodology was used through observation and direct counting of the processing of passengers, crew and employees at the check-in counters, access control and inspection channel at intervals of 10 minutes. The sample considered 12,840 people, being statistically representative in relation to the airline network in force in the reference month, declared peak hour and commercialized seats, with 95% reliability and margin of error of 0.82%. Considering the prospect of a better level of service for passengers, and as the main contribution of this study, it is suggested to adopt the third quartile of the statistical sample as a reference for the level of service and productivity of an inspection module. Thus, although the maximum capacity found for the inspection channel composed of five modules was 935.50 passengers per hour, which is equivalent to 194.7 passengers per module per hour, it is suggested to use the value found in the third quartile, which was 162.5 passengers per module every hour.

Keywords: Airport, capacity, inspection channel, level of service, passengers.

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios na fase de planejamento e construção de aeroportos é de se definir as capacidades de seus processadores operacionais. Nessa perspectiva, dentre as responsabilidades do operador aeroportuário está a emissão regular de declaração de capacidade aeroportuária, que conterá os parâmetros de coordenação relativos aos componentes pista, pátio e terminal (ANAC, 2022).

Não obstante, a eficiente operação desses componentes está atrelada, dentre outros aspectos, à malha aérea em vigor no aeroporto no período de referência, com influência direta na experiência do passageiro que se utiliza dessa infraestrutura.

No componente Terminal, um dos processadores aeroportuários mais sensíveis à a dinâmica dos voos e as movimentações dos passageiros é o canal de inspeção. De acordo com ANAC (2023), a finalidade desse processador, composto por equipamentos e pessoas, é de se evitar a introdução de armas, explosivos, artefatos ou substâncias e materiais proibidos na área restrita ou estéril de um aeroporto.

No entanto, o desbalanceamento da capacidade de processamento de um canal de inspeção (composto por um ou mais módulos de inspeção) em relação à malha área programada num determinado aeroporto pode acarretar a formação de filas excessivas, o que na perspectiva do passageiro, indicaria um baixo nível de serviço.

De acordo com a IATA (2004), o nível de serviço de atendimento aos passageiros está relacionado com a habilidade de atender a demanda, tantos nos aspectos quantitativos como nos qualitativos, como conforto e conveniência. Para a ANAC (2018), a relação capacidade-demanda-nível de serviço deve estar continuamente gerenciada e balanceada.

Logo, a pergunta que se deseja responder nesse trabalho é de como atingir um nível adequado de serviço desse componente, de forma que os usuários não sejam expostos a filas excessivas em Terminais aeroportuários - algo bastante comum em diversos aeroportos brasileiros.

Portanto, o presente estudo tem como objetivo identificar a capacidade de processamento de um canal de inspeção doméstico de um aeroporto com processamento no ano de referência superior a cinco milhões de passageiros.

Para melhor atender a finalidade desse estudo, os horários reais de operação dos voos foram suprimidos, mantendo-se somente a alocação desses voos no intervalo de tempo selecionado.

2. METODOLOGIA

Utilizou-se a metodologia de estudo de caso por meio de observação e contagem direta (BARBETTA, 2004; HUBBARD, 2015), do processamento de passageiros, tripulantes e empregados nos balcões de *check-ins*, controle de acesso e canal de inspeção. Os observadores utilizaram, além da observação direta, o uso de câmeras e o registro de contagem dos pórticos de detecção dos módulos de inspeção.

Os pórticos de detecção (SMD 600 *Multi-zone*) são de alta precisão e rendimento, possuindo contagem automática de pessoas que passam pelo ponto de acesso em ambos os sentidos.

As observações foram realizadas durante 8 dias escolhidos aleatoriamente no mês de referência, por um período de 3 horas ininterruptas em cada um desses dias. Esse intervalo horário, dentro de uma janela diária de 24 horas de operação do processador canal de inspeção, representou percentualmente a maior concentração do número de decolagens e de embarque de passageiros, com base na malha área em vigor para o mês de referência desse estudo.

Os dados obtidos foram tratados e analisados por intermédio do *software Statistical Packege for Social Science for Windows* (SPSS), desenvolvido pela empresa IBM.

2.1. Composição da amostra

A composição da amostra se deu pelo somatório dos passageiros, tripulantes e empregados que passaram pelo canal de inspeção durante os dias e respectivos

intervalos de observação. O canal de inspeção continha cinco módulos de inspeção de passageiros em operação. Tomou-se como referência a malha aérea contida no Horário de Transporte (HOTRAN) em vigor para o aeroporto de estudo, considerando somente os horários programados de decolagem.

Em cada um dos dias de observação ocorreram no mínimo 11 voos, e no máximo 13 voos. A observação dos processadores iniciava 50 minutos antes do primeiro voo previsto em HOTRAN, finalizando 10 minutos após o horário de decolagem do último voo.

As medições foram realizadas em intervalos de 10 minutos, perfazendo-se 18 medições por dia de cada um dos processadores (balcão de check-in, controle de acesso e canal de inspeção), totalizando dessa forma 3 horas de observação diária.

Ao final do estudo obteve-se o total de 144 medições da amostra, compreendendo 24 horas de observação, com 12.840 passageiros, tripulantes e equipes de serviço passando pelo processo de inspeção no canal de inspeção.

A amostra é estatisticamente representativa para o mês de referência do estudo em relação a hora pico declarada, malha de voos em vigor, e respectivos assentos comercializados, com 95% de confiabilidade e margem de erro de 0,82%.

2.2. Distribuição qualitativa da amostra

Do total de pessoas que passaram pelo canal de inspeção (12.840), os passageiros representaram 91,39%. Observou-se que o grupo de tripulantes e empregados do aeroporto representaram 8,61% do total, que 8,65% do total de pessoas passaram pelo menos uma segunda vez pelo módulo de inspeção (portavam objetos metálicos), e que 2,34% das pessoas foram aleatoriamente selecionadas para o procedimento de busca pessoal (tempo médio de processamento de 2,5 minutos com passageiros com 1 pertence de mão e 4 minutos com passageiros com dois ou mais pertences de mão).

3. RESULTADOS

3.1. Canal de Inspeção

Apresenta-se na Tabela 1 o resumo da estatística descritiva da amostra referenciada

Tabela 1 Estatística descritiva inicial

Estatística Descritiva	
N	144
Mínimo	3,00
Máximo	179,00
Média	89,139
Desvio Padrão	48,36062
Variância	2338,750
Assimetria	0,269
Curtose	-1,114

No total de 144 medições (em intervalos de 10 minutos) passaram 3 pessoas no menor intervalo e 179 no maior intervalo nos módulos de inspeção, o que demonstrou uma grande variação na amostragem.

Ao se considerar os valores encontrados para a média (89,19), o desvio padrão (48,36), assimetria (0,269) e curtose (-1,11) pode-se inferir que a distribuição das frequências foi do tipo normal (Gaussiana), com curtose platicúrtica (distribuição mais achatada que uma destruição normal, com $b_2<0$), devidamente representada na Figura 1.

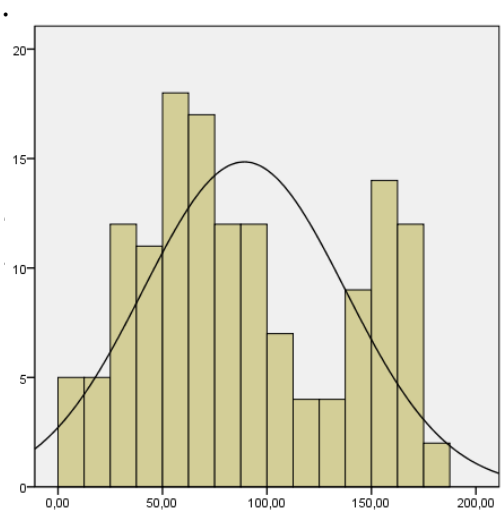


Figura 1 Distribuição das frequências.

Em função da grande variação (amplitude) encontrada em relação às frequências mínima, máxima, média e desvio

padrão, realizou-se uma 2ª análise estatística, priorizando os voos com horários próximos ou simultâneos, o que resultaria em maior utilização dos processadores.

Nesse recorte utilizou-se as medições do intervalo entre 00:00h e 02:00h, totalizando 7 medições por dia, e no total de 56 medições da amostra, conforme apontado na Tabela 2.

No total de 56 medições (em intervalos de 10 minutos) passaram 50 pessoas no menor intervalo e 179 no maior intervalo nos módulos de inspeção, o que demonstrou uma menor variação da amostragem, quando comparado à totalidade da amostra

Tabela 2 Estatística descritiva – 2º recorte

Estatística Descritiva	
N	56
Mínimo	50,00
Máximo	179,00
Média	139,089
Mediana	149,500
Moda	158,000
Desvio Padrão	29,96439
Variância	897,865
Assimetria	-1,149
Curtose	0,718

Ainda, o aumento da média (139,08) e diminuição do desvio padrão (29,9) apontaram que as frequências ficaram mais centralizadas, o que também é referenciado pelo valor de 0,71 da curtose (Leptocúrtica com b_2 >0), mas com assimetria negativa, conforme demonstrado na Figura 2.

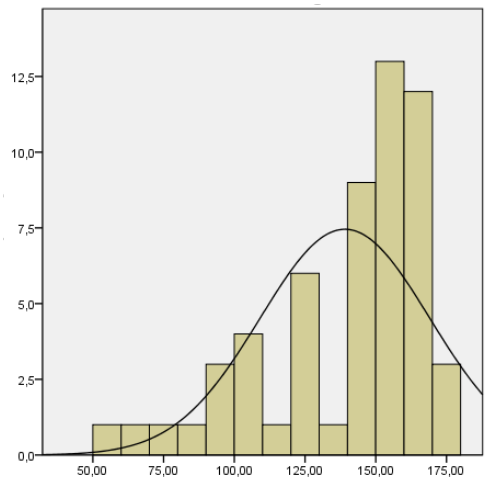


Figura 2 Distribuição das frequências com base no novo recorte estatístico.

Esse recorte estatístico sugeriu melhor representar o intervalo de tempo onde o canal de inspeção foi mais requerido por produtividade (em função da convergência da Curva de distribuição normal e curtose positiva).

Com base nessa evidência, e considerando que a capacidade do processamento do canal de inspeção tem um caráter dinâmico, aplicou-se o método estatístico de distribuição por quartis, aplicando o 3º quartil da distribuição (onde 75% dos dados são menores que ou iguais ao valor do quartil), obtendo-se os resultados descritos na Tabela 3.

Tabela 3 Estatística descritiva – Quartis

Estatística Descritiva		
N		56
Percentis		50,00
	25	121,2500
	50	149,5000
	75	162,2500

O valor do terceiro quartil representa, em relação a amostra, que 162,25 pessoas passaram nos módulos de inspeção num intervalo de 10 minutos, o que ficou próximo da Mediana (149,50) e Moda (158,00), sugerindo mais uma vez uma convergência para a distribuição normal das frequências.

Considerou-se nesse estudo, portanto, o valor do terceiro quartil como referência de nível de serviço e de produtividade de um módulo de inspeção.

Nesse recorte também estão computadas as especificidades da amostra que impactaram diretamente na produtividade do canal de inspeção (grupo de tripulantes e empregados, dupla inspeção e busca pessoal).

3.2. Check-in

O processo de *check-in* presencial inicia quando o passageiro se apresenta junto aos balcões das companhias aéreas para a confirmação de sua identidade, despacho de bagagens e emissão do cartão de embarque. Por outro lado, quando da realização do *check-in online*, a apresentação do passageiro pode ser feita diretamente no canal de inspeção, passando anteriormente pelo controle de acesso. A confirmação da identidade e eventuais despachos de bagagens permitidas são realizadas diretamente no portão de embarque, já dentro da sala de embarque.

Constatou-se no estudo que 31% do total da amostra optou pelo *check-in online*, tendo se dirigido diretamente ao controle de acesso.

No entanto, encontrou-se evidências que o processamento de passageiros nos *check-ins* presencias combinados com os passageiros de *check*-in *online* superaram por intervalo de tempo o valor de referência de nível de nível de serviço e de produtividade (3º quartil) do canal de inspeção, o que na prática se concretizou na formação de filas na área do saguão.

O recorte apresentando ocorreu no dia 3, no intervalo de medição entre 1h10min e 1h20min, onde estavam ativados e operando 100% dos balcões *de check-in* presencial. A evidência aponta que nesse intervalo o número de passageiros processados nos *check-ins* presenciais (146 passageiros) foi maior que o número de processamento no canal de inspeção (122 pessoas), acarretando formação de fila para fora do controle de acesso.

3.3. Controle de acesso

A área de controle de acesso pode ser caracterizada nesse estudo como as áreas disponíveis para a formação de fila, que se estendem internamente entre esse ponto de controle de acesso até o canal de inspeção, e externamente do mesmo ponto em direção ao saguão de embarque - área pública.

Ao se considerar o mesmo recorte estatístico anteriormente detalhando em relação ao processador *check-in* (dia 3, intervalo de medição entre 1h10min e 1h20min), constatou-se formação de fila tanto internamente quanto externamente ao controle de acesso, com o total de 213 passageiros.

O tempo médio de espera por passageiro para iniciar o procedimento de inspeção no canal de inspeção foi de 11 minutos. Para a ANAC (2018), situações como essa sugerem uma degradação do nível de serviço, onde a demanda exigiu um nível de serviço que não foi atendido devido a uma restrição operacional.

4. CONCLUSÕES

Demonstrou-se nesse estudo em relação ao componente Terminal de Passageiros, a partir de uma amostra estatisticamente representativa, que os processadores *check-in*, controle de acesso e canal de inspeção, em função das características dinâmicas de alocação dos voos e fluxo de passageiros, precisam estar balanceados e com capacidade adequada para atender a demanda prevista.

As medições, em intervalos de dez minutos, tiveram o objetivo de melhor elucidar a dinâmica do fluxo de passageiros, tripulantes e empregados do aeroporto.

A capacidade máxima aferida de processamento de cada módulo de inspeção no presente estudo de caso foi de 194,70 passageiros por hora, considerando-se um canal de inspeção composto por 5 módulos.

No entanto, o 3º quartil da distribuição amostral foi tomado como referência para a determinação de capacidade do canal de inspeção. O objetivo é proporcionar um melhor nível de serviço ao passageiro, inclusive com respectiva redução do tempo de espera em filas de pré-embarque.

Eis, portanto, a principal contribuição desse estudo para o setor aeroportuário, que é de se apresentar uma metodologia com abordagem qualitativa e quantitativa para a determinação da capacidade de um canal de

inspeção com foco em nível de serviço ao usuário.

Sugere-se em estudos futuros que essa metodologia seja replicada em mais aeroportos, de igual ou maior complexidade operacional, de forma a validar como método a métrica estatística utilizada, bem como a utilização de *softwares* de simulação de capacidade aeroportuária para orientar realocações físicas dos processadores.

Eventuais limitações referentes a mobiliário, ergonomia, disposições físicas dos processadores e dinâmica da fila não foram consideradas nesse estudo.

5. REFERÊNCIAS

ANAC (2018). *Agência Nacional de Aviação Civil. Manual de elaboração e apresentação de planos de Gestão da infraestrutura – PGI. Acesso em 03 de junho de 2023. Fonte:* https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes/documentos-d e-apoio-ao-concessionario/manual-pgi-07-17.

ANAC. (2022, Jun 07). *Agência Nacional de Aviação Civil. Resolução 682: Regulamenta a coordenação de aeroportos e dispõe sobre as regras de alocação e monitoramento do uso da infraestrutura aeroportuária.* Acesso em 03 Jun 2023. Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2022/resolucao-682

ANAC. (2023, Jan 30). *Agência Nacional de Aviação Civil. Resolução 701: Aprovação a Emenda 08 do RBAC 107 – Segurança da Aviação Civil Contra Atos de Interferência Ilícita.* Acesso em 05 Jun 2023. Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2023/resolucao-701.

Barbetta, P. A. *Estatística Aplicada às Ciências Sociais*. 5 ed. Florianópolis: Editora da FUSC, 2004.

Hubbard, Douglas W. *Como mensurar qualquer coisa encontrando o valor do*
que é intangível nos negócios. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2015.

IATA (2004, Jan) *International Transportation Association. Airport Development Reference Manual*, (9th).