

# **AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DE ATENDIMENTO - *CHECK-IN* - DE UM TERMINAL DE PASSAGEIROS AEROPORTUÁRIO**

**Anne Francine de Souza Martins**

**Patrícia Perretto Rodrigues**

**André Luís Ludolfo**

**Patrícia Alcântara Cardoso**

**Adelmo Inácio Bertolde**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil  
Universidade Federal do Espírito Santo

## **RESUMO**

O nível de serviço de um terminal de passageiros em aeroportos é um tema de especial relevância para operadores de aeroportos e empresas aéreas. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar o nível de serviço do processo de atendimento - *check-in* - do Aeroporto Eurico de Aguiar Salles em Vitória – ES, por meio de simulação. Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmaram que a atual estrutura do terminal de passageiros encontra-se próxima de atingir seu limite de capacidade para atender a demanda atual.

Palavras - chave: Terminal de Passageiros, Nível de Serviço e Simulação.

## **ABSTRACT**

The service level of an airport passenger's terminal is a relevant issue to airport operators and air line companies. This work has the main target to analyze the check-in service level of the airport Eurico de Aguiar Salles in Vitória – ES, by simulation process. The results indicate that the actual passenger terminal is close to reach the actual demand limit.

Keywords: Passenger Terminal, Service Level and Simulation.

## **1. INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos a demanda mundial de passageiros tem crescido consideravelmente, e a previsão é que o tráfego de passageiros aumente 4,9% ao ano, de 2006 até 2026, e o número de frequências oferecidas nas rotas de passageiros irá dobrar no mesmo período (AIRBUS, 2007). Estudo realizado pela *International Air Transport Association* - IATA - (2007), identificou 93 aeroportos onde o congestionamento é tal que a demanda já excede a capacidade, e este motivando os responsáveis pela gestão dos aeroportos a buscar alternativas para reduzir ou eliminar a incidência de situações envolvendo congestionamento de passageiros e bagagens no interior dos terminais aeroportuários.

No Brasil, o transporte de passageiros configura-se como principal atividade das empresas aéreas, sendo, também, o principal agente gerador de demanda por serviços e infra-estrutura aeroportuária, representando aproximadamente 85% da receita do setor (ANAC, 2009). Tal crescimento do movimento tem motivado diversos estudos, para atender a necessidade de otimização dos procedimentos operacionais, e os resultados obtidos nestes estudos têm servido como auxílio para o atendimento da resolução nº 004/2008 do Conselho de Aviação Civil - CONAC - que estabeleceu a implementação de medidas para aperfeiçoamento da eficiência e da prestação adequada do serviço de Transporte Aéreo.

O terminal de passageiros (TPS) é o setor do complexo aeroportuário em que o passageiro tem o maior contato com os serviços, onde se dão os processos de transferência de passageiros entre os meios de transporte de superfície e os transportes aéreos ou de uma aeronave para outra (FEITOSA, 2000).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o nível de serviço de atendimento de *check-in* no Aeroporto Eurico de Aguiar Salles em Vitória – ES, por meio de simulação. Para tanto, realizou-se uma revisão teórica sobre gestão de serviços, nível de serviço e terminal de passageiros. Em seguida, coletaram-se dados necessários por meio de pesquisa de campo e utilizou-se o *software* Arena para simular o cenário pesquisado.

Após a contextualização apresentada nesta seção introdutória segue-se com a descrição da fundamentação teórica sobre o tema, a seção 3 aborda a metodologia usada, a seção 4 enfoca o desenvolvimento com a descrição do fluxo e, finalizando, apresenta-se a conclusão do artigo na seção 5.

## **2. GESTÃO DE SERVIÇOS**

### **2.1 CONCEITOS E DEFINIÇÕES**

Lovelock (2001) conceitua serviço como um ato ou desempenho que cria benefícios para clientes por meio de uma mudança desejada no - ou em nome do - destinatário do serviço. O serviço está ligado à vivência do usuário.

Para Fitzsimmons (2005) serviço é uma atividade ou uma série de atividades de natureza mais ou menos intangível que normalmente, mas não necessariamente, ocorre em interações entre consumidores e empregados de serviços e/ou recursos físicos ou bens e/ou sistemas do fornecedor do serviço, que são oferecidos como soluções para problemas do consumidor.

Dentre as definições de serviços, destaca-se também a de Ganesi & Corrêa (1996), quando afirmam que o serviço está intimamente ligado à vivência do usuário, enquanto os bens manufaturados podem ser adquiridos. Portanto, os serviços não são palpáveis, e sim intangíveis e de difícil mensuração. Deste modo, a diferença principal entre bens e serviços está na participação do usuário, que vivencia o serviço.

Os conceitos apresentados sobre gestão de serviços possuem características peculiares que são úteis para os pesquisadores interessados em mensurar a qualidade de um serviço. Notadamente, tal fato merece destaque no setor de transportes, que está relacionado diretamente com oferta de serviços, seja para movimentação de carga ou passageiros.

### **2.2 NÍVEL DE SERVIÇO APLICADO AO AEROPORTO**

Para Ballou (1993), nível de serviço logístico é a qualidade com que o fluxo de bens ou serviços é gerenciada. É o resultado líquido de todos os esforços logísticos da firma. É o desempenho oferecido pelos fornecedores aos seus clientes no atendimento dos pedidos. Nível de serviço logístico é o fator chave do conjunto de valores logísticos que as empresas oferecem a seus clientes para assegurar sua fidelidade.

Pereira e Sá (1988) discorrem sobre os diferentes pontos de vista do nível de serviço quando analisado em um terminal de passageiros. Sob o ponto de vista do passageiro, o nível de serviço está relacionado ao tempo gasto em certo componente do terminal de passageiros – TPS – e ao espaço reservado para esse passageiro nas diversas fases de seu processamento. Sob a perspectiva do administrador do aeroporto, o nível de serviço oferecido está diretamente relacionado ao lucro proporcionado pelo aeroporto sob determinadas condições. O terceiro ponto de vista é o da companhia aérea, o qual está relacionado ao lucro da empresa aérea e com suas conveniências. Ela deve tentar acomodar sua frota às facilidades existentes com a máxima eficiência operacional, mantendo compatível com a resposta do mercado.

Os mesmo autores afirmam que para avaliação num dado momento em certo componente do terminal de passageiros - TPS, são usadas medidas quantitativas e qualitativas. As medidas quantitativas compreendem aspectos como o tempo de espera ou de processamento, tamanho da fila, tempo de ocupação de um dado componente e distância a ser percorrida.

Por outro lado, as medidas qualitativas estão relacionadas à percepção que o usuário tem do TPS e baseiam-se em fatores qualitativos, tais como ansiedade, facilidade em lidar com a bagagem, sinalização e informações adequadas, disponibilidade de alternativas e estética.

Outros autores também pesquisam sobre nível de serviço em TPS sob a ótica dos passageiros. Correia (2005) desenvolveu uma proposta de medida global de nível de serviço através da utilização de fatores objetivos: tempo de processamento, espaço disponível e distância do percurso. Omer e Khan (1988) empregaram o conceito de utilidade para desenvolver um relacionamento entre características dos componentes (tempo de espera, espaço disponível) e as opiniões dos usuários sobre o serviço oferecido. Ndoh e Ashford (1993) empregaram teorias de percepção e escala para avaliar o nível de serviço de acesso a aeroportos, usando alguns atributos como: economia de modal, conforto do modal e informações de acesso dentre outros.

### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa baseou-se em simulação que consiste na aplicação de técnicas matemáticas com auxílio de computadores para imitar operações e sistemas do mundo real. Portanto é uma ferramenta poderosa na análise de sistemas muito complexos, já que o computador fica encarregado de monitorar todas as variáveis, alterar os estados e comportamentos (FREITAS FILHO, 2001).

O universo da pesquisa foi o processo de *check-in* de três companhias aéreas do aeroporto em estudo. A coleta de dados foi realizada no mês de abril do ano de 2009, em quatro dias distintos da semana escolhidos de forma aleatória.

Foram coletadas amostras no maior horário de movimento de atendimento, das 6h às 8h, baseado no planejamento de vôos concedido pela Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC, por períodos de uma a duas horas antes dos tempos de partida dos vôos.

As amostras foram coletadas por meio de cronometragem. Foi considerado o tempo de atendimento, os instantes das chegadas sucessivas e calculados os intervalos de tempo entre essas chegadas. Verificou-se a taxa de ocupação do sistema, o número médio de clientes no sistema, o tamanho médio da fila, o tempo médio de permanência no sistema, o tempo médio de espera na fila e o tempo máximo de espera na fila. Calcularam-se também as probabilidades do sistema estar vazio, de haver fila, de ócio de um servidor qualquer, de ócio parcial no sistema e de atendimento imediato.

Utilizou-se o *software* ARENA, que é um ambiente gráfico integrado de simulação, para a modelagem do sistema. Os dados coletados e calculados foram ajustados em funções de distribuições teóricas de probabilidade através da ferramenta *Input Analyzer* contida no *software*, que determina o tipo de distribuição mais adequado em relação ao menor erro. Por fim, analisou-se o cenário atual, verificando quais os problemas para cada empresa.

#### 4. DESCRIÇÃO DO TERMINAL DE PASSAGEIROS

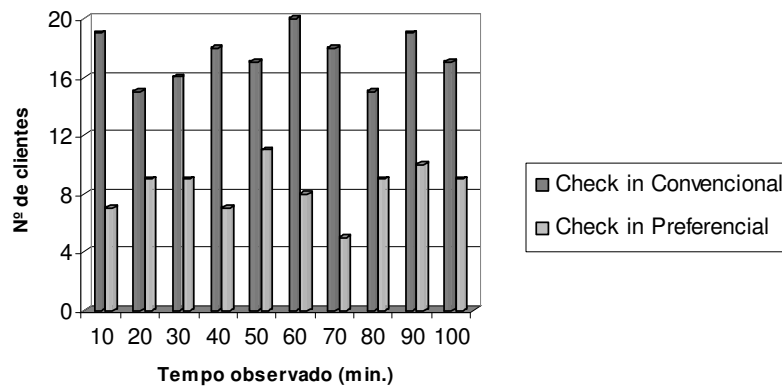
O aeroporto escolhido para o estudo foi o aeroporto Eurico de Aguiar Salles e de acordo com dados da Fundação Promar (2003) este está localizado num sítio aeroportuário com pouco mais de 5,2 milhões de metros quadrados e uma pista de 1.750 metros de comprimento. Possui um Terminal de Passageiros - TPS com uma área de 2.200 m<sup>2</sup> de área operacional, com 25 balcões de *check-ins* com capacidade de atender 500 passageiros em horário de pico, filas para o *check-in* de 350 m<sup>2</sup> o que corresponde a uma capacidade de atendimento de até 290 passageiros simultâneos, espera e circulação: 730 m<sup>2</sup> o que corresponde a uma capacidade aproximada para 480 passageiros simultâneos, 350 m<sup>2</sup> de área comercial, 300 m<sup>2</sup> de área administrativa e 450 m<sup>2</sup> de área técnica, com total de área construída de terminal de passageiros de 3.819 m<sup>2</sup>.

O processo de *check-in* no aeroporto funciona das 5h às 22h e a coleta de dados ocorreu no mês de Abril no período da manhã, pois nesse horário se encontra 25% dos atendimentos para o total de vôos diários do aeroporto. Foi analisado o atendimento de 21 dos 25 balcões de *check-ins*, de três companhias aéreas, Companhias A, B e C, em vôos com diferentes destinos e consideraram-se apenas os vôos domésticos. Analisaram-se também cinco *totens* de atendimento na empresa B. Para a coleta dos dados e modelagem definiu-se como entrada do sistema a chegada do passageiro ao espaço delimitado para formação de fila no processo. Admite-se que o atendente alocado para cada *check-in* foi considerado “dedicado”, ou seja não assumia nenhuma outra função mesmo que estivesse ocioso.

##### 4.1.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA A

A companhia A tem oito balcões de atendimento com oito atendentes e também pode-se realizar o *check-in* via *internet*. Com o intuito melhorar atendimento a companhia possui um serviço especial para os clientes preferenciais e portadores de necessidades especiais por meio de uma fila para atendimento diferenciado. No *check-in* convencional, aquele em que o passageiro precisa imprimir o cartão de embarque e despachar bagagem, tem-se seis atendentes e no preferencial mais dois atendentes. O atendimento preferencial também incorpora as pessoas que efetuaram o *check-in* via *internet*, que possuem bagagem para despachar e também as que não imprimiram o cartão de embarque. A realização do *check-in* via *internet* ou também chamado de *on-line* corresponde a 18% do total de pessoas e destas, 89% despacham bagagem. Se a pessoa já realizou o *check-in on-line*, imprimiu o cartão de embarque e não possui bagagem pode dirigir-se diretamente para o portão de embarque.

Para modelar o sistema, coletou-se 100 amostras em campo dos ritmos de chegada e tempo de atendimento para cada tipo de atendimento: convencional, preferencial e *on-line*. Após calculou-se o intervalo entre chegadas. As frequências do número de clientes que chegam a cada minuto foram calculadas e apresentam-se no Gráfico 1:



**Gráfico 1:** Número de chegadas de clientes por intervalo de dez minutos na empresa A

Os dados do gráfico 1 referem-se ao número de chegadas de clientes, de onde pode-se observar uma variabilidade não significativa do ritmo de chegadas -  $\lambda$ , podendo então considerar como constante. Encontrou-se um ritmo de chegada no convencional de  $\lambda_a = 1,74$  clientes por minuto e para o Preferencial de  $\lambda_a = 0,84$ .

Para os tempos de atendimento nos guichês foram obtidos para o convencional 3,13 minutos por cliente e no Preferencial de 2,17, tendo um tempo médio de atendimento total de 2,65 minutos por cliente.

Dos resultados obtidos, assume-se o modelo  $M/M/6/\infty/FIFO$  (*first in – first out*), com  $\lambda = 1,74$  clientes por minuto e ritmo de atendimento -  $\mu = 0,32$  clientes por minutos para o *check-in* convencional. Para o Preferencial assume-se o modelo  $M/M/2/\infty/FIFO$  (*first in – first out*), com  $\lambda = 0,84$  clientes por minuto e  $\mu = 0,46$  clientes por minutos.

Para determinar o tipo de distribuição teórica de probabilidade mais adequado em relação ao menor erro, utilizou-se a ferramenta *Input Analyzer* contida no *software* Arena. A Tabela 1 a seguir apresenta os parâmetros indicados para a modelagem, sendo TA – Tempo de Atendimento e IC – Intervalo entre Chegadas:

**Tabela 1:** Distribuição de Probabilidade e Parâmetros

Parâmetro analisado	Nº de Amostras	Distribuição de probabilidade	Parâmetros das distribuições
TA <i>Check-in</i> Convencional (min)	100	Weib	1+weib (2.4 , 1.7)
IC <i>Check-in</i> Convencional (seg)	100	Expo	34.48
TA <i>Check-in</i> Preferencial (min)	100	Weib	weib (2.46 , 2.28)
IC <i>Check-in</i> Preferencial (seg)	100	Expo	71.43
IC <i>Check-in on-line</i> (min)	100	Constante	3.5

Legenda: TA - Tempo de Atendimento; IC - Intervalo de Chegada

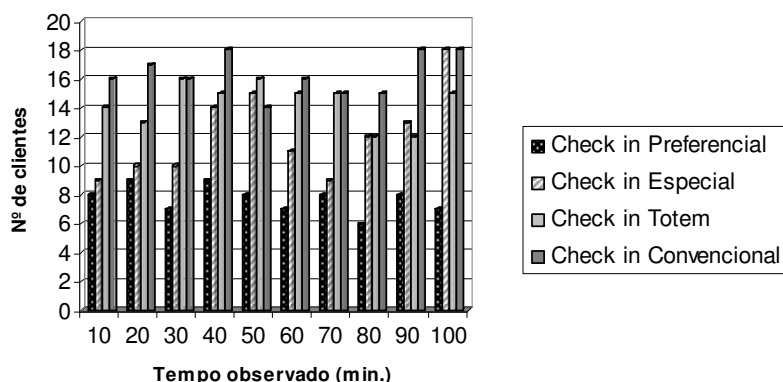
A tabela 1 apresenta os parâmetros utilizados no modelo. No intervalo de chegadas foi utilizada a função exponencial negativa, uma vez que o ritmo de chegada do processo segue a distribuição de Poisson. Já para os tempos de atendimentos a distribuição que melhor se ajustou foi a função weibull. Para o *on-line* adotou-se a distribuição constante.

#### 4.1.2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA B

A companhia B tem dez balcões de atendimento com dez atendentes e mais cinco *totens* de auto-atendimento. Com o intuito de promover um melhor atendimento a companhia possui um serviço especial para os clientes preferenciais por meio de uma fila para atendimento diferenciado. Já para os clientes portadores de necessidades especiais, idosos e mulheres grávidas, há uma fila com atendimento diferenciado, chamada de *check-in* preferencial.

O *check-in* convencional, onde o passageiro precisa imprimir o cartão de embarque e despachar bagagem, possui seis atendentes. Já no preferencial encontram-se dois e no especial mais dois atendentes. Já para os *totens* consideraram-se cada um deles como atendentes totalizando, portanto, cinco. O atendimento especial também incorpora as pessoas que efetuaram o *check-in* nos *totens* ou via *internet* que possuem bagagem para despachar e também as que não imprimiram o cartão de embarque. A realização do processo via *internet* ou também chamado de *on-line* corresponde a 22% do total de pessoas e destas, 64% despacham bagagem. Se a pessoa já realizou o *check-in on-line*, imprimiu o cartão de embarque e não possui bagagem pode dirigir-se diretamente para o portão de embarque.

Para modelar o sistema, coletou-se 100 amostras em campo dos ritmos de chegada e tempo de atendimento para cada tipo de atendimento: convencional, preferencial, especial, *totens* e *on-Line*. Após calculou-se o intervalo entre chegadas. As frequências do número de clientes que chegam a cada minuto foram calculadas e apresentam-se no Gráfico 2 abaixo:



**Gráfico 2:** Número de chegadas de clientes por intervalo de dez minutos na empresa B

Os dados do gráfico 2 referem-se ao número de chegadas de clientes, de onde pode-se observar uma variabilidade não significativa do ritmo de chegadas -  $\lambda$ , podendo então considerar como constante. Encontrou-se um ritmo de chegada no Preferencial de  $\lambda_b = 0,77$  clientes por minuto, no Especial é de  $\lambda_b = 1,21$ , no totem é de  $\lambda_b = 1,43$  e no convencional é de  $\lambda_b = 1,63$ .

Para os tempos de atendimento nos guichês foram obtidos os tempos de atendimentos médio para o convencional de 2,93 minutos por cliente, no Preferencial de 3,01, no Especial de 2,78 e nos *Totens* 1,60 minutos, tendo um tempo médio de atendimento total de 2,58 minutos por clientes.

Dos resultados obtidos, assume-se o modelo  $M/M/6/\infty/FIFO$  (*first in – first out*), com  $\lambda = 1,63$  clientes por minuto e ritmo de atendimento -  $\mu = 0,34$  clientes por minutos para o *check-in* Convencional. Para o Preferencial:  $M/M/2/\infty/FIFO$  (*first in – first out*), com  $\lambda = 0,69$  clientes por minuto e  $\mu = 0,33$  clientes por minutos. Especial:  $M/M/2/\infty/FIFO$  (*first in – first out*), com  $\lambda = 1,21$  clientes por minuto e  $\mu = 0,36$  clientes por minutos e por fim, para os *totens*:  $M/M/5/\infty/FIFO$  (*first in – first out*), com  $\lambda = 1,43$  clientes por minuto e  $\mu = 0,50$  clientes por minutos.

Para determinar o tipo de distribuição teórica de probabilidade mais adequado em relação ao menor erro, utilizou-se a ferramenta *Input Analyzer* contida no *software* Arena. A Tabela 2 a seguir apresenta os parâmetros indicados para a modelagem, sendo TA – Tempo de Atendimento e IC – Intervalo entre Chegadas:

**Tabela 2 :** Distribuição de Probabilidade e Parâmetros

Parâmetro analisado	Nº de Amostras	Distribuição de probabilidade	Parâmetros das distribuições
TA <i>Check-in</i> Convencional (min)	100	Logn	$1+\log n$ (1.95,2.38)
IC <i>Check-in</i> Convencional (seg)	100	Expo	36.81
TA <i>Check-in</i> totem (min)	100	Normal	Normal (1.6, 0.729)
IC <i>Check-in</i> totem (seg)	100	Expo	41.96
TA <i>Check-in</i> Especial (min)	100	Tria	Tria (0.999 , 1.28 , 6.55)
IC <i>Check-in</i> Especial (seg)	100	Expo	49.59
TA <i>Check-in</i> Preferencial (min)	100	Normal	Normal (3.01 , 1.25)
IC <i>Check-in</i> Preferencial (seg)	100	Expo	86.96
IC <i>Check-in on-line</i> (min)	100	Constante	3

Legenda: TA - Tempo de Atendimento; IC - Intervalo de Chegada

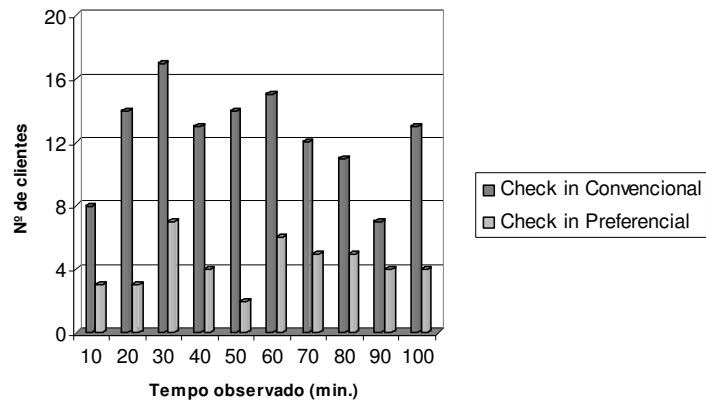
A tabela 2 apresenta os parâmetros utilizados no modelo. No intervalo de chegadas foi utilizada a função exponencial negativa, uma vez que o ritmo de chegada do processo segue a distribuição de Poisson. Já para os tempos de atendimentos as distribuições que melhor se ajustaram foram a função lognormal, normal e triangular. Para o *on-line* adotou-se a distribuição constante.

#### 4.1.3 DESCRIÇÃO DA EMPRESA C

A companhia C possui apenas três balcões de atendimento com três atendentes e também disponibiliza ao passageiro a opção de realizar o *check-in* via *internet*. Com o intuito de promover um melhor atendimento a companhia possui um serviço especial para os clientes preferenciais e portadores de necessidades especiais por meio de uma fila para atendimento diferenciado.

No *check-in* convencional, aquele em que o passageiro precisa imprimir o cartão de embarque e despachar bagagem, tem-se dois atendentes e no preferencial mais um atendente. O atendimento preferencial também incorpora as pessoas que efetuaram o *check-in* via *internet*, que possuem bagagem para despachar e também as que não imprimiram o cartão de embarque. A realização do *check-in* via *internet* ou também chamado de *on-line* corresponde a 14% do total de pessoas e destas, 71% despacham bagagem. Se a pessoa já realizou o *check-in on-line*, imprimiu o cartão de embarque e não possui bagagem pode dirigir-se diretamente para o portão de embarque.

Para modelar o sistema, coletou-se 100 amostras em campo dos ritmos de chegada e tempo de atendimento para cada tipo de atendimento: convencional, preferencial e *on-Line*. Após calculou-se o intervalo entre chegadas. As frequências do número de clientes que chegam a cada minuto foram calculadas e apresentam-se no Gráfico 3 abaixo:



**Gráfico 3:** Número de chegadas de clientes por intervalo de dez minutos na empresa C

Os dados do gráfico 3 referem-se ao número de chegadas de clientes de onde pode-se observar uma variabilidade não significativa do ritmo de chegadas -  $\lambda$ , podendo então considerar como constante. Encontrou-se um ritmo de chegada no convencional de  $\lambda_c = 1,24$  clientes por minuto e para o Preferencial de  $\lambda_c = 0,43$ .

Para os tempos de atendimento nos guichês foram obtidos para o convencional 2,03 minutos por cliente e no Preferencial de 1,85, tendo um tempo médio de atendimento total de 1,94 minutos por cliente.

Dos resultados obtidos, assume-se o modelo *M/M/2/∞/FIFO* (*first in – first out*), com  $\lambda = 1,24$  clientes por minuto e ritmo de atendimento -  $\mu = 0,50$  clientes por minutos para o *check-in* Convencional. Já para o Preferencial: *M/M/1/∞/FIFO* (*first in – first out*), com  $\lambda = 0,43$  clientes por minuto e  $\mu = 0,54$  clientes por minuto.

Para determinar o tipo de distribuição teórica de probabilidade mais adequado em relação ao menor erro, utilizou-se a ferramenta *Input Analyzer* contida no *software* Arena. A Tabela 3 a seguir apresenta os parâmetros indicados para a modelagem, sendo TA – Tempo de Atendimento e IC – Intervalo entre Chegadas:

**Tabela 3:** Distribuição de Probabilidade e Parâmetros

Parâmetro analisado	Nº de Amostras	Distribuição de probabilidade	Parâmetros das distribuições
TA <i>Check-in</i> Convencional (min)	100	Weib	weib (2.29 , 2.71)
IC <i>Check-in</i> Convencional (seg)	100	Expo	48.39
TA <i>Check-in</i> Preferencial (min)	100	Tria	Tria (0.14 , 1.06 , 3.81)
IC <i>Check-in</i> Preferencial (seg)	100	Expo	139.53
IC <i>Check-in</i> on line (min)	100	Constante	4

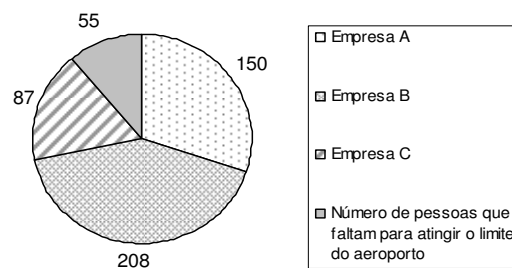
Legenda: TA - Tempo de Atendimento; IC - Intervalo de Chegada



A tabela 3 apresenta os parâmetros utilizados no sistema. No intervalo de chegadas foi utilizada a função exponencial negativa, uma vez que o ritmo de chegada do processo segue a distribuição de Poisson. Já para os dados de atendimento a distribuição que melhor se ajustou aos dados foram as funções weibull e triangular.

## 4.2 ANÁLISE DO TERMINAL DE PASSAGEIROS

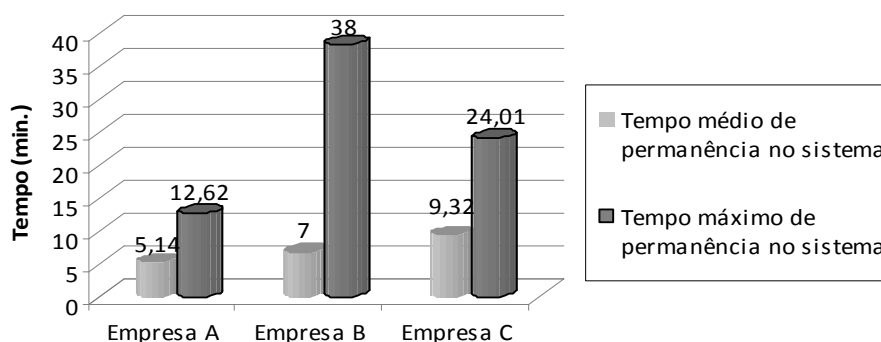
O aeroporto atualmente possui 25 balcões de *check-ins*, com capacidade de atender até 500 passageiros em horário de pico. Com a simulação do processo de atendimento no horário da manhã observou-se os seguintes valores que estão no gráfico 4.



**Gráfico 4:** Número médio de clientes no sistema

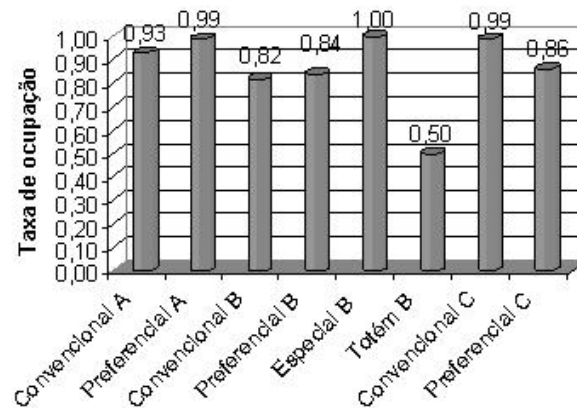
A simulação mostrou que no horário da manhã saíram 445 passageiros, faltando apenas 55 passageiros para atingir a sua capacidade. A empresa A teve um número médio de 150 passageiros saindo do sistema, já a empresa B alcançou um número médio de 208 passageiros e na empresa C a média de saídas girou em torno de 87 passageiros. Há que levar em consideração que a empresa B tem o maior número de balcões de atendimento e mais tempo no mercado. A empresa C possui menos de dois anos de operação, tendo menos passageiros e vôos. A partir destes dados nota-se que o processo de atendimento chegou ao seu ápice e que a atual estrutura do terminal de passageiros é insuficiente para atender a demanda atual, com isso torna-se necessárias mudanças a fim de reduzir estes gargalos operacionais.

Também foi analisado o tempo médio e máximo de permanência no sistema que pode ser visto no gráfico 5.



**Gráfico 5:** Tempo de permanência no sistema

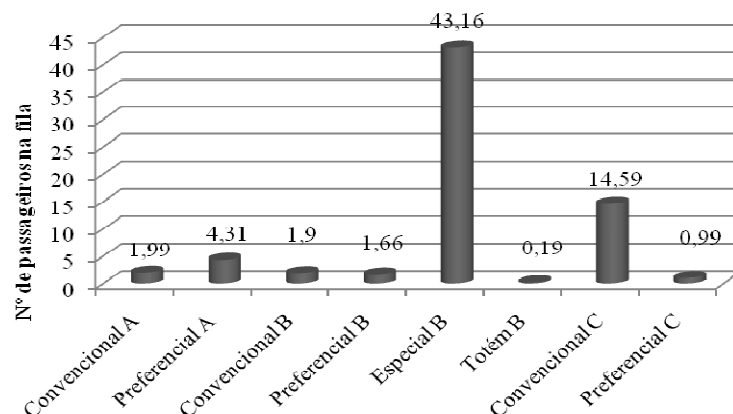
O tempo médio de permanência do cliente no processo girou em torno de 5,14 a 9,32 minutos, neste caso a empresa C apresentou o maior tempo, apesar de ter um número menor de vôos se comparada com as outras empresas. Em relação ao tempo máximo de permanência no sistema este ficou entre 12,62 a 38 minutos, nesta situação a empresa B teve o maior tempo.



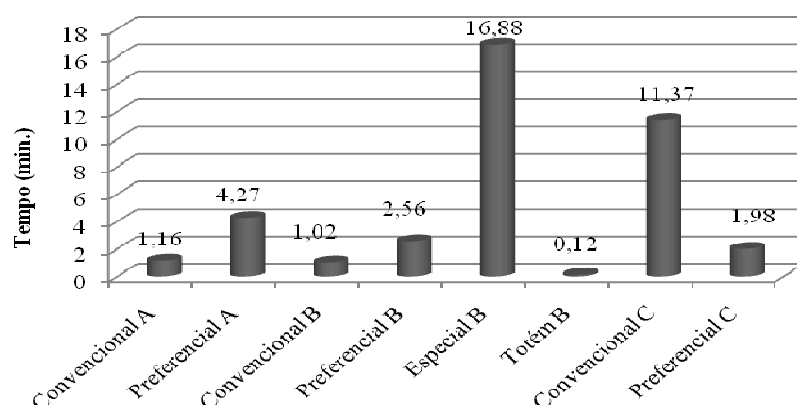
**Gráfico 6:** Taxa de ocupação dos *check-ins*

O gráfico 6 apresenta as respectivas taxas de ocupação das três empresas. Neste aspecto o que se destaca é que a maior parte dos atendentes estão próximos de 1, ou seja, trabalhando na sua capacidade máxima. Há que se ressaltar que o totem possui uma taxa bem abaixo dos demais, em torno de 0,50, o que demonstra a baixa utilização deste recurso. A pouca utilização do totem provém de vários fatores tais como a dificuldade por parte dos usuários de se adequar a nova tecnologia e a falta de incentivo da companhia para a utilização deste recurso.

Foi avaliado a situação de cada check-in no tempo médio de fila e tamanho médio da fila, que pode ser visto nos gráficos 7 e 8 respectivamente.



**Gráfico 7:** Tamanho médio da fila



**Gráfico 8:** Tempo médio de espera na fila

Avaliando todo o processo de atendimento, observa-se que o maior número de gargalos se concentra na empresa B, principalmente no check-in especial, já que o mesmo foi desenvolvido para atender clientes fidelizados e passageiros que apenas despacharão bagagem. Os números apresentados para o atendimento citado são elevados, em comparação aos demais modos de atendimento da própria empresa e também se comparados aos atendimentos com características semelhantes das outras empresas analisadas. Este fato ocorre levando-se em consideração a disponibilidade de apenas dois atendentes no horário de pico, justamente o período onde a demanda de passageiros com o perfil indicado para este atendimento aumenta consideravelmente. O totem apresenta ociosidade, o que pode ser comprovado no tempo médio de fila e tamanho de fila que corresponde a 0,12 minutos e 0,19 pessoas respectivamente. No caso da empresa C, o check-in convencional tem um tempo de espera de 11,37 minutos e o tamanho de fila de 14,59 pessoas.

## 5. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o nível de serviço de atendimento de *check-in* no terminal de passageiros, por meio de simulação. A simulação do cenário atual mostrou que no horário da manhã saíram 445 passageiros do sistema, faltando apenas 55 passageiros para atingir a sua capacidade máxima, próximo de atingir seu limite de capacidade para atender a demanda atual, que cresce a cada ano.

Para minimizar os efeitos do crescimento da demanda e manter o nível de atendimento satisfatório, é necessário solucionar problemas operacionais presentes, e se adequar às resoluções da CONAC e IATA. Uma das medidas seria a adoção de *check-in on-line* e bilhetagem eletrônica que atualmente é pouco utilizado. A utilização de novas tecnologias é um fator preponderante já que facilita a vida dos passageiros e melhora a eficiência e eficácia do gerenciamento do nível de serviço quantitativo e qualitativo por parte das companhias aéreas. Outra medida a fim de reduzir o tempo de fila é a colocação de *totem* e o incentivo de utilização do mesmo por parte das companhias, já que este tipo de atendimento ocorre apenas na empresa B e verificou-se uma baixa utilização.

Já que o aeroporto limita o número de guichês, uma alternativa plausível na hora de pico é a alocação de pessoal com o intuito de reduzir o tempo de espera na fila e até mesmo criar indicadores específicos que melhorem o nível de serviço do processo de atendimento.

O *software* utilizado mostrou-se uma ferramenta computacional eficaz na criação da referida modelagem, e principalmente os recursos de estatística e animação gráfica existentes, podendo ser criada a representação gráfica que mostrasse a verificação/ validação do modelo e a ilustração da rotina do processo de atendimento aos passageiros.

Como sugestão para trabalhos futuros, poderão ser feitas análises, baseadas no crescimento da demanda já apontada nos estudos da Fundação Promar, da simulação dos cenários com a alocação de pessoal e também uma nova simulação após a expansão do Aeroporto em estudo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIRBUS (2007) - *Global Market Forecast 2007 – 2026*. Flying by Nature. Disponível em: <[www.airbus.com/store/mm\\_repository/pdf/att00011423/media\\_object\\_file\\_GMF\\_2007.pdf](http://www.airbus.com/store/mm_repository/pdf/att00011423/media_object_file_GMF_2007.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2009.
- ANAC (2009) - Relatório de Movimento Operacional nos Principais Aeroportos Brasileiros 2005-2007. Agência Nacional de Aviação Civil. Disponível em: [http://www.anac.gov.br/arquivos/pdf/Relatorio\\_Movimento\\_Operacional\\_18fev2009.PDF](http://www.anac.gov.br/arquivos/pdf/Relatorio_Movimento_Operacional_18fev2009.PDF). Acesso em 12 mai. 2009.
- BALLOU, R. (1993) - Logística empresarial. Atlas. São Paulo.
- CAO, Y.; PRESSMAN, I.; NSAKANDA, A. L (2006) - *A Simulation Study of the Passenger Check-in System at the Ottawa International Airport*. Disponível em: < <http://www.scs.org/getDoc.cfm?id=2360>>. Acesso em: 15 abr. 2009.
- CONAC (2008) - Resolução nº 004/2008 do Conselho Nacional de Aviação Civil.. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/biblioteca/resolucaoConac.asp>> Acesso em: 09 abr. 2009.
- CORREIA, A. R. (2005) - 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.
- FEITOSA, M. V. (1998) - Um modelo de simulação para terminais de passageiros em aeroportos regionais brasileiros. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Infra-estrutura aeroportuária). Instituto Tecnológico Aeronáutico-ITA. Disponível em: < <http://biblioteca.universia.net/ficha.do?id=3279634>>. Acesso em: 11 abr. 2009.
- FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. (2005)- Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação. Bockman. Porto Alegre.
- FREITAS FILHO, P. J. (2001) - Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena, 1 ed, São Paulo, Visual Books.
- FUNDAÇÃO PROMAR (2003). Relatório de Impacto Ambiental: Ampliação do Aeroporto de Vitória-ES 2ª fase. Espírito Santo.
- GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L (1994) - Administração estratégica de serviços: operações para a satisfação do cliente. Atlas. São Paulo.
- IATA - International Air Transport Association (2009). Disponível em: <<http://www.iata.org/stb/>>. Acesso em: 23 mai. 2009.
- \_\_\_\_\_. (2007) – *BAA Airport Market Investigation*. Disponível em: < [http://www.competition-commission.org.uk/inquiries/ref2007/airports/pdf/hearing\\_summary\\_iata.pdf](http://www.competition-commission.org.uk/inquiries/ref2007/airports/pdf/hearing_summary_iata.pdf) >. Acesso em: 12 mai. 2009.
- LOVELOCK, C. H.; WRIGHT, L. (2001) - Serviços: marketing e gestão. Saraiva. São Paulo.
- NDOH, N. N.; ASHFORD, N. J. (1993) - *Evaluation of Airport Access Level of Service*. Transportation Research Record 1423, TRB, National Research Council, Washington D. C.
- OMER, K. F.; KHAN, A. M.(1988)- Airport Landside Level of Service Estimation: Utility Theoretic Approach. Transportation Research Record 1199, TRB, National Research Council, Washington D. C., p. 33-40.
- PEREIRA, S. G.; SÁ, J. B.(1988) – Nível de Serviço – Uma Abordagem Probabilística. ITA .Agência Brasil, Demanda x Capacidade em Aeroportos, Mesa Redonda Anual.