

**UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI
MILENA MIE KONNO**

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NOS AEROPORTOS:
NOVOS INVESTIMENTOS QUE RUMAM PARA A
MODERNIZAÇÃO DOS TERMINAIS DE PASSAGEIROS**

São Paulo
2017

MILENA MIE KONNO

**INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NOS AEROPORTOS:
NOVOS INVESTIMENTOS QUE RUMAM PARA A
MODERNIZAÇÃO DOS TERMINAIS DE PASSAGEIROS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista do curso Planejamento e Gestão Aeroportuária da Universidade Anhembi Morumbi, sob a orientação do Prof. Me. Amandio Luis Barbosa Furtado.

Aprovado em

Prof. Me. Amandio Luis Barbosa Furtado

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Orientador Prof. Me. Amandio Luis Barbosa Furtado pela dedicação, apoio e orientações precisas, que tanto enriqueceu a pesquisa e finalização do trabalho.

Ao colega Luís Renato Silva Nunes que também prestou valioso apoio nas considerações acerca deste trabalho, demonstrando o grande espírito colaborativo e de parceria, que foi construído ao longo desta formação acadêmica.

RESUMO

Considerando que atualmente é impensável vivenciar uma rotina sem tecnologia, e que a infraestrutura aeroportuária mundial, como todo sistema orgânico, se rendeu a grande necessidade de modernização digital, objetiva-se nessa monografia mostrar o avanço tecnológico que os aeroportos brasileiros sofreram ao longo dos últimos anos de concessão à iniciativa privada. Para tanto, procede-se à pesquisa bibliográfica e em artigos específicos ao longo do período analisado, buscando a comprovação do referido avanço. Desse modo, observa-se que novas soluções e ferramentas, grandes referências no mercado mundial, foram implementadas em determinados aeroportos brasileiros, recém privatizados, proporcionando vários ganhos de eficiência operacional, além de grandes desafios em sua implantação, o que permite concluir que mesmo a modernização sendo um desafio necessário, após um recente período de experiências e práticas de mercado, nos levaram a ver que todo o esforço mas principalmente investimento exigido, valeram a pena.

Palavras-chave: Infraestrutura. Investimento. Tecnologia. Recurso.

ABSTRACT

Considering that today it is unthinkable to experience a routine without technology, and that the world airport infrastructure, like any organic system, has surrendered the great necessity of digital modernization, this monographic objective is to show the technological advance that the Brazilian airports have suffered during the last concession to the private sector. To do so, we proceed to the bibliographic research and in specific articles throughout the analyzed period, seeking the proof of said advance. In this way, it can be observed that new solutions and tools, great references in the world market, were implemented in certain Brazilian airports, recently privatized, providing several operational efficiency gains, besides great challenges in its implementation, which allows to conclude that even the modernization being a necessary challenge, after a recent period of experience and market practices, led us to see that all the effort but mainly investment required, paid off.

Key-words: Infrastructure. Investment. Technology. Resource.

INTRODUÇÃO

Há quase 30 anos, vivenciamos uma revolução tecnológica com o advento da *internet*,¹ já que foi um marco que abriu portas para um vasto mundo de conhecimentos, informações, ferramentas digitais e troca de dados.

Sincronicamente, neste mesmo período, a aviação comercial mundial também apresentava expressiva evolução, com a ampliação de mercado, frequência de serviços e expansão da frota de aeronaves das principais empresas aéreas estrangeiras.

Este cenário produziu uma combinação da necessidade de mudança da infraestrutura aeroportuária mundial, sendo que em meados 1995 deu-se início a passagem da gestão de determinados aeroportos para o setor privado, onde o Aeroporto Internacional de Indianapolis foi o primeiro a adotar tal modelo, já que esta era uma solução para a entrada de novos investimentos em curto prazo.

Tal prática no âmbito internacional propiciou a revitalização dos terminais de passageiros e a modernização dos diversos recursos e ferramentas de gestão aeroportuária, principalmente o que abrangia o processamento de passageiros e bagagens.

No entanto, dentro da realidade brasileira, temos um cenário bem diferente, já que foi adotado o conceito de transferência da gestão aeroportuária para o setor privado somente em 2010, e efetivamente no ano seguinte a primeira rodada de concessões aeroportuárias foi executada, iniciando com o aeroporto de São Gonçalo do Amarante (RN).

Inicialmente, a privatização era baseada na exploração da construção parcial, manutenção e exploração do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante (RN), cujo contrato estabelecia dentre várias condições, o Plano de Exploração Aeroportuária (PEA) que serviu de referencia como objeto da concessão e adoção dos indicadores de qualidade de serviços, que seriam fiscalizados pela ANAC².

Para tanto, os elementos fundamentais eram baseados na hora-pico, parâmetros mínimos de dimensionamento e gatilho de investimentos, e que nortearam a

¹ Tradução livre: rede internacional de computadores

² Agencia Nacional de Aviação Civil

nova concessionária para as ações que deveriam ser executadas, onde dentre os requisitos estabelecidos como elementos obrigatórios estavam o sistema de balanças eletrônicas e esteiras de bagagem.

Somente no contrato de concessão do Aeroporto Internacional de Viracopos / Campinas, é que foi incluído no PEA³ a implantação do sistema de compartilhamento de equipamentos de terminal, sistema de gerenciamento de bagagem e sistema de inspeção de bagagens capaz de verificar 100% dos volumes despachados e embarcados nas aeronaves.

Diante disto e considerando um novo cenário na gestão aeroportuária brasileira que aponta para uma modernização da realidade que até então vivíamos, é que exploraremos as inovações tecnológicas que as novas concessionárias se propõem e que afetam a atuação de todos os operadores aéreos, mas também a experiência dos usuários nestes aeroportos.

³ Plano de Exploração Aeroportuária

1. INTERAÇÃO TECNOLÓGICA NOS AEROPORTOS

Cada vez mais interagimos com um ambiente conectado a um sistema de rede ou comunicações, que propicia uma troca de informações e dados em volumes inimagináveis.

E dali se estende a todos os setores de nossas vidas, sendo um grande aliado quando se trata em planejar uma viagem, já que nos dias atuais tal prática está tão inserida em nossa rotina, que praticamente nos tornamos “*netizens*”⁴, ou seja, usuários que estão ativamente envolvidos em comunidades do ambiente digital.

E diante do alto vínculo mantido com esta conectividade, onde tal fato se comprova pelo volume de recursos da qual dispomos, é impensável não ter aparelhos móveis celulares, computadores portáteis, ou até mesmo os mais recentes relógios inteligentes, que nada mais são do que meios que nos mantêm ativos neste círculo vicioso.

E como consequência a esta nova realidade, as concessões aeroportuárias foram pressionadas a se modernizarem e investirem nos principais terminais de passageiros nacionais, principalmente no que tange a infraestrutura aeroportuária, sendo que este contexto foi reforçado com a inclusão e necessidade de aprimoramento do sistema de telemática no PEA.

A necessidade de revitalização da infraestrutura de telemática é ainda mais reforçada com a pesquisa realizada pela empresa SITA⁵ em 2017, multinacional especializada em infraestrutura de tecnologia da informação para aviação, e que aponta uma forte tendência da migração do formato tradicional de atendimento, que é o de caráter mais humano ou também chamado de “face a face”, para o autoatendimento, ou seja o que tira proveito das facilidades e tecnologias disponíveis, mas gerando maior independência ao usuário.

O passageiro ainda tem forte vínculo com o atendimento humanizado, pois a familiaridade com os recursos tecnológicos leva um tempo de adaptação para ser processado e realmente adotado na rotina de viagem, sendo este um grande desafio para administradores e operadores aeroportuários, já que há uma pressão para que

⁴ Tradução livre: cidadãos da *internet*.

⁵ Tradução livre: *Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques* – Sociedade Internacional de Telecomunicações Aeronáuticas.

apresentem ferramentas autodidatas e de fácil compreensão e manipulação pelos seus usuários.

Contudo, gradualmente a adoção das novas ferramentas tem demonstrado resultados positivos e que quando incentivadas, seja pelo administrador aeroportuário quanto pela empresa aérea, a adesão tende a ser maior, mesmo que inicialmente tal processo requisite um apoio humano ou orientação ao novo usuário.

Figura 1 – Vontade de mudar do atendimento face a face para autoatendimento
% de passageiros em 2017



Fonte: *The Passenger IT Trends Survey / SITA 2017*

O resultado acima aponta o quanto a busca por novos meios automatizados é expressiva, sendo que geralmente os usuários recorrem a uma ajuda externa e humana, quando determinada transação não é concluída satisfatoriamente.

E essa experiência tecnológica vivenciada pelo usuário, seja através de um canal digital disponibilizado por determinada empresa aérea ou pela disponibilidade das facilidades aeroportuárias, pode causar um grau satisfatório de interação, já que esta mesma pesquisa aplicada pela SITA reforça sobre a tendência da preferência por estes meios do que pelo atendimento humanizado ou “face a face”, pois a conclusão resulta

na simplificação expressiva da jornada que uma viagem aérea requisita, seja a partir do seu planejamento até a conclusão e encerramento da viagem.

Especificamente no que envolve ao processamento de reservas, a SITA aponta uma estatística que reforça a tendência do mundo moderno, mas principalmente apontando qual é a preferência de escolha do canal que geralmente os clientes fazem uso.

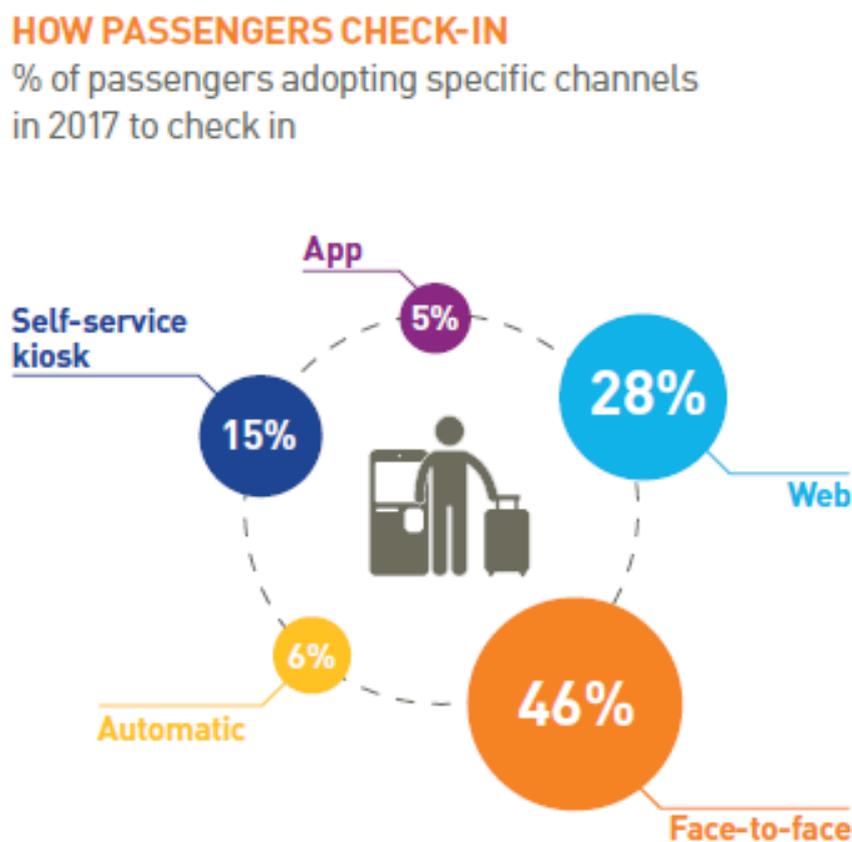
Figura 2 - Como os passageiros reservam
% de passageiros que adotam canais específicos para reserva de seus voos
em 2017



Fonte: *The Passenger IT Trends Survey* / SITA 2017

Apesar disso, quando se trata da execução da viagem em si, vemos uma adoção lenta dos diversos canais existentes para realização do processo de *check-in*⁶, onde a pesquisa da SITA aponta os seguintes dados:

Figura 3 - Como os passageiros realizam *check-in*
% de passageiros adotando canais específicos para registro de embarque em 2017



Fonte: *The Passenger IT Trends Survey* / SITA 2017

Apesar disso, o estudo reforça sobre a realidade em que vivemos, pois é impensável viajar sem deter pelo menos um aparelho com acesso ao ambiente digital, já que os mesmos disponibilizam aplicativos, onde tomando como referencia a pesquisa

⁶ Tradução livre: registro de embarque

aplicada, 98% dos passageiros portam dois ou mais aparelhos e 70% tem pelo menos um item à mão.

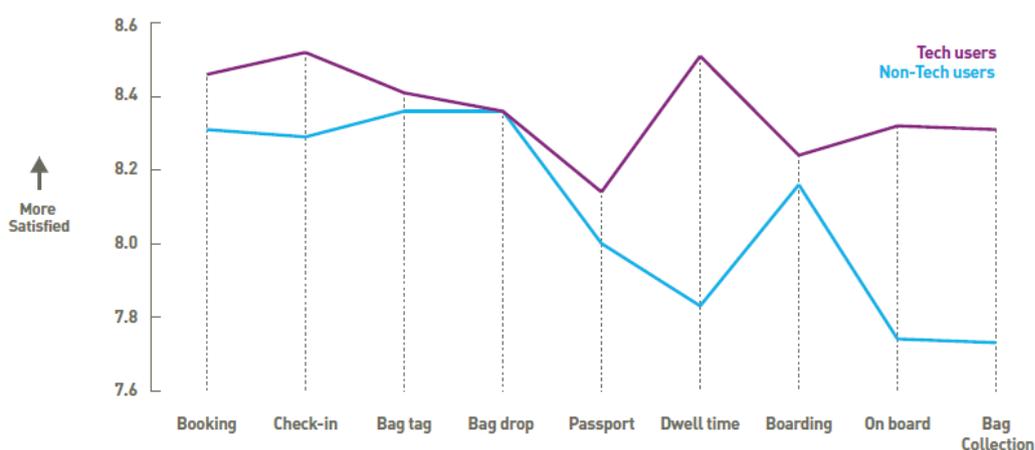
E partindo desta premissa, diversas facilidades aeroportuárias apresentam vínculos com a tecnologia, seja no ato da realização de um *check-in*, ou no despacho da respectiva bagagem, nos painéis informativos de voos, na passagem de acesso a sala de embarque, ou até mesmo na retirada da bagagem no aeroporto de destino.

A estatística a seguir, aponta notas numa escala de 0 (zero) a 10 (dez), indicando o grau de satisfação dos usuários que optam pela tecnologia de autoatendimento ou através dos recursos disponibilizados dentro das facilidades aeroportuárias, em comparação aos usuários que não fazem adesão às ferramentas tecnológicas, sendo que este resultado reforça sobre a preferencia dos viajantes pelos sistemas que proporcionam esta experiência.

Figura 4 – Satisfação de usuários tecnológicos e não tecnológicos em cada etapa da viagem

Classificação 2017 em uma escala de 0 a 10 (mais satisfeitos)

SATISFACTION OF TECH VERSUS NON-TECH USERS AT EACH STEP OF THE JOURNEY
2017 rating on a scale from 0 to 10 (most satisfied)

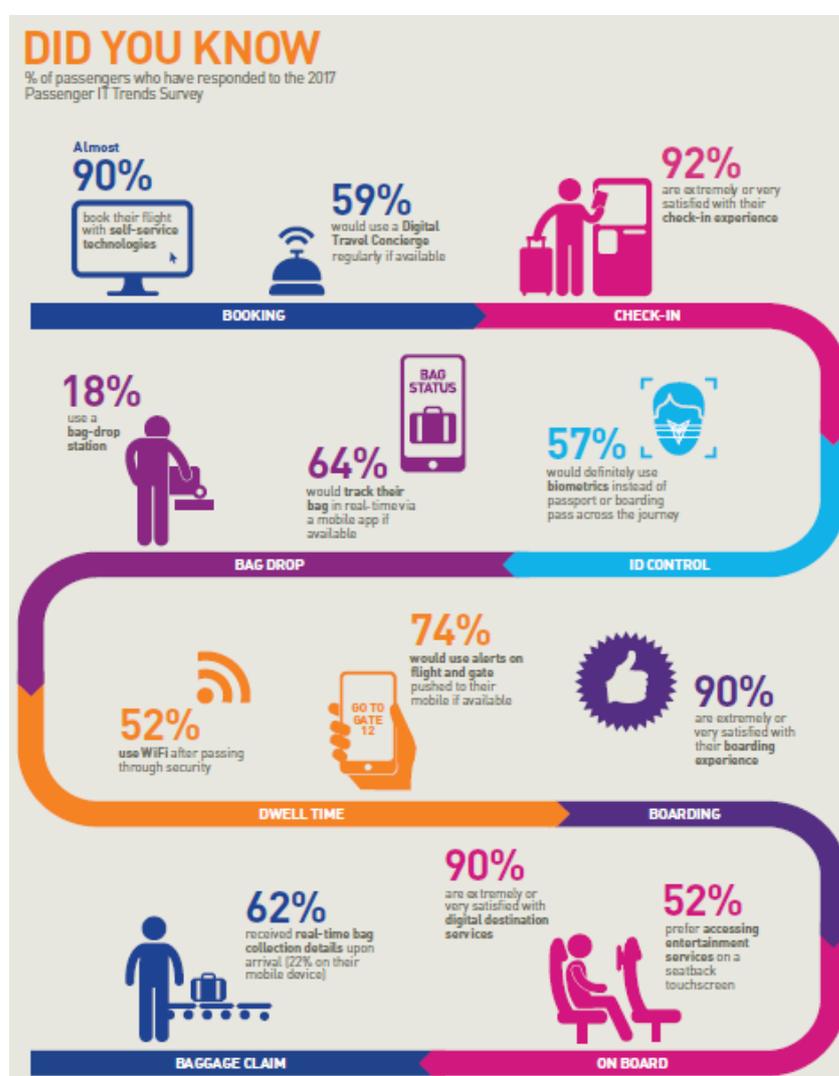


Fonte: *The Passenger IT Trends Survey / SITA 2017*

Cada vez mais, usuários não conectados ao mundo digital tendem a sofrer uma grande pressão para aderirem aos recursos implementados, sendo este um grande desafio na implantação das facilidades aeroportuárias, já que na prática a

disponibilidade dos diversos meios, não tem refletido na dispensa da mão-de-obra de apoio, pois faz se necessária a aplicação de instrução e direcionamento, quando a interação é vivenciada pelos viajantes junto às novas ferramentas que garantem melhor experiência de viagem.

Figura 5 – Você sabia
% de passageiros que responderam à Pesquisa de Tendência de TI dos
passageiros 2017



Fonte: *The Passenger IT Trends Survey / SITA 2017*

Em suma, estamos conectados mais do que nunca ao mundo digital, onde as experiências de viagens comprovam que a cada novo recurso ou ferramenta

disponibilizada no mercado, sempre haverá um viajante disposto a usufruir e adotar em sua rotina as facilidades oferecidas.

E este contexto reforça a necessidade de promoção de novos e constantes investimentos nas inovações tecnológicas da infraestrutura aeroportuária brasileira, pois é o que elevará os aeroportos a níveis competitivos frente ao mercado mundial.

2. SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS

O processamento de atendimento de passageiros nos aeroportos sempre foi baseado no modelo de *check-in* de uso exclusivo pelas empresas aéreas, cuja estrutura conta com sistemas de informação, computadores e equipamentos específicos da respectiva operadora, o que por consequência propicia o uso de determinada quantidade de balcões a partir do volume de operações previstas para aquela localidade.

Mas apesar de ser um modelo de referência mundial, a adoção de balcões dedicados provoca um estrangulamento na infraestrutura aeroportuária, forçando os administradores aeroportuários a buscarem soluções que propiciem a agilidade e presteza nos serviços prestados pelos operadores.

Diante de tal contexto, e considerando a necessidade de mudança face preparação para os Jogos Olímpicos de Los Angeles em 1984, a IATA⁷ criou o documento de Prática Recomendada 1797, a qual tratava sobre o *CUTE*⁸, que basicamente abrangia a adoção do compartilhamento de posições de *check-in* e portões de embarque através de um sistema de uso comum, proporcionando adequação dos recursos e contribuindo para melhor gestão da infraestrutura aeroportuária, diante de grandioso evento.

Além disso, toda infraestrutura aeroportuária para processamento de passageiros engloba também um recurso de esteiras coletoras de bagagens e de balanças, sejam estas eletrônicas ou manuais, sendo que as aplicações de instalações mais modernas foram desenvolvidas muito tempo depois da primeira fase de inovação das instalações dos terminais de passageiros.

Neste sentido, trataremos a seguir das soluções disponíveis no mercado e que partem deste requisito.

2.1 CUPPS – *Common Use Passenger Processing System*⁹

Inicialmente, trataremos sobre o *CUPPS* que nada mais é do que uma solução que abrange uma gama de serviços, especificações e padrões de um sistema de uso comum de processamento de passageiros, e que permite várias companhias aéreas,

⁷ Tradução livre: *International Air Transport Association* – Associação Internacional de Transporte Aéreo

⁸ Tradução livre: *Common Use Technical Equipment* – Equipamento Técnico de Uso Comum

⁹ Tradução livre: Sistema Processamento de Passageiros de Uso Comum

prestadores de serviços ou usuários a compartilharem das posições de *check-in* ou portões de embarque, seja simultânea ou consecutivamente.

Em 2003, durante a Cúpula de *Seattle*, o documento RP 1797¹⁰ foi revisto e atualizado, contando com a participação das empresas aéreas, administradores aeroportuários e fornecedores de tecnologia, cujo propósito principal era de alinhar sobre a eficiência de tal recurso, mas também visando uma economia financeira na implantação do *CUTE*.

Mas somente em 2008, é que um novo padrão técnico chamado de *CUPPS* foi estabelecido, e em 2009 foram executados projetos pilotos junto a seis diferentes fornecedores que desenvolveram suas respectivas plataformas tecnológicas, e mais seis empresas aéreas que detinham suas próprias aplicações de sistema compartilhado. E este foi o ponto de partida que fundamentaram os princípios desta solução, onde uma determinada aplicação estando certificada passa a ser acessível a uma plataforma compartilhada.

As vantagens deste sistema de uso comum estão na redução de custo para as empresas aéreas e aeroportos, somente pelo fato de simplificar o desenvolvimento, instalação, suporte e manutenção do processamento e operação de passageiros, como também permite que um operador tenha a sua aplicação disponível em qualquer outra interface padrão de compartilhamento de sistemas.

Outros benefícios também levados em consideração são o de uma plataforma que acomoda vários dispositivos periféricos em um suporte de um processo de negócios, uma arquitetura exequível que se adapta facilmente a alterações no fluxo de processamento de passageiros e um facilitador de acesso a novos mercados, uma vez que abrange uma previsibilidade de custos do ponto de vista de implantação tecnológica.

O documento RP 1797 além de definir o padrão a ser adotado para a modalidade de sistema de processamento de passageiros, também abrange as responsabilidades do fornecedor que desenvolve o sistema e do fornecedor que comercializa o produto, sendo que entre as partes deve ser aplicado e adotado uma

¹⁰ Tradução livre: *Recommended Practice 1797* – Prática Recomendada 1797

*SLA*¹¹, sendo uma prática usualmente adotada no mercado tecnológico e que estabelece a garantia na qualidade dos serviços a serem prestados.

No âmbito nacional, o desafio das empresas aéreas tem sido interagir com diversos fornecedores, adotados pelos diferentes novos administradores aeroportuários, e principalmente desenvolver ambientes e funcionalidades destes operadores frente as novas soluções propostas, requisitando desenvolvimento de projetos técnicos e grandes investimentos em curtos prazos de implantação, a fim de atender as condições do contrato de concessão.

No exemplo abaixo, é possível identificar um modelo de *CUPPS* implantado com posições de atendimento face a face, bem como de autoatendimento para clientes que apresentam bagagens para despacho, onde monitores digitais indicando a alocação de posicionamento das empresas aéreas, facilita a gestão dos recursos de forma mais eficiente e por tempo determinado.

Figura 6 - Posições de *check-in* com *CUPPS* implantado



Fonte: *Airport Technology – San Diego International Airport*¹²

¹¹ Tradução livre: *Service level agreement* – acordo de nível de serviço

¹² Tradução livre: *Tecnologia Aeroportuária* – Aeroporto Internacional de San Diego

2.2 *CUSS - Common Use Self Service*¹³

Novas formas de processamento de passageiros foram implantadas desde o estabelecimento do *CUPPS*, sendo que o *CUSS* é a aplicação do *check-in* por meio da adoção de totens de autoatendimento, ou os chamados quiosques.

A instalação dos totens de autoatendimento abrange áreas do saguão, e até mesmo em locais destacados pelo próprio administrador aeroportuário, numa tentativa de concentração e padronização da configuração das posições de recepção de clientes ao longo dos terminais de passageiros.

No entanto, as funcionalidades destes quiosques podem não ser limitadas somente a realização do processo de *check-in*, mas também pode agregar outras funções, principalmente no que tange à exploração estratégica de negócios por cada empresa aérea.

Conforme definido pela IATA através da RP1706c, os maiores benefícios na implantação e adoção do *CUSS* são:

- Interação do cliente com a aplicação da empresa aérea em um ponto único;
- Acesso de segurança;
- Otimização das facilidades aeroportuárias, principalmente pelo fato de não requisitar área dedicada por empresa aérea;
- Rateio de custos entre as empresas adeptas da solução.

Os quiosques de autoatendimento devem ser compostos basicamente por impressoras de cartões de embarque e de etiquetas de bagagens, sendo que a evolução desta tecnologia tem expandido a atuação de mercado onde podem ser encontrados modelos que apresentam uma balança acoplada ao sistema, a fim de apurar os pesos exatos das bagagens a serem despachadas, bem como leitor de passaportes *fullpage*¹⁴ e leitor de código de barra 2D.

Abaixo é possível identificar um dos modelos implantados pela empresa *Rockwell Collins* (outro fornecedor de mercado) no Aeroporto Internacional de Narita, Tóquio, e que fica situada nas proximidades de uma das ilhas de *check-in*.

¹³ Tradução livre: Autoatendimento Uso Comum

¹⁴ Tradução livre: página completa

Figura 7 – CUSS



Fonte: *Rockwell Collins – Narita International Airport*¹⁵

2.3 BHS – *Baggage Handling System*¹⁶

O primeiro registro histórico acerca da adoção de um sistema de manuseio de bagagens foi o modelo desenvolvido no Aeroporto Internacional de *Denver*, em 1994, considerado como sendo um momento revolucionário da infraestrutura aeroportuária.

No entanto, com a implantação concluída e sistema ativado, diversos problemas surgiram como danificação dos volumes despachados, bem como direcionamento das bagagens para carrosséis e voos errados, causando um grande colapso de todo o sistema.

E todo o problema se deu em função de diversos erros identificados no desenvolvimento do projeto, seja pela redução do escopo inicialmente proposto, quanto a negligência em não consultarem as empresas aéreas, uma vez que recursos como despacho de bagagens fora do padrão, equipamentos de esporte, esqui, etc, não foram concebidos de forma adequada.

¹⁵ Tradução livre: Aeroporto Internacional de Narita

¹⁶ Tradução livre: Sistema de Manuseio de Bagagem

Tal cenário postergou a inauguração do novo terminal para fevereiro/95, registrando um prejuízo em torno de US\$ 2 bilhões (dois bilhões de dólares), além de elevar o orçamento para R\$ 5 bilhões (cinco bilhões de dólares) e, conseqüentemente forçando com que o administrador aeroportuário acabasse por adotar um sistema manual de despacho de bagagens.

Diante de tal experiência, e que serviu de referência as futuras implantações deste sistema em outros aeroportos, o mercado desenvolveu-se e atualmente apresenta uma diversidade de fornecedores e soluções, sendo que a partir da prática de mercado, o Plano de Exploração Aeroportuário (PEA) adotado na primeira rodada de concessões aeroportuárias prevê como elemento obrigatório a implantação de um sistema de inspeção de bagagem, cuja capacidade seja a de inspecionar 100% das bagagens recepcionadas no *check-in* e que foram despachadas.

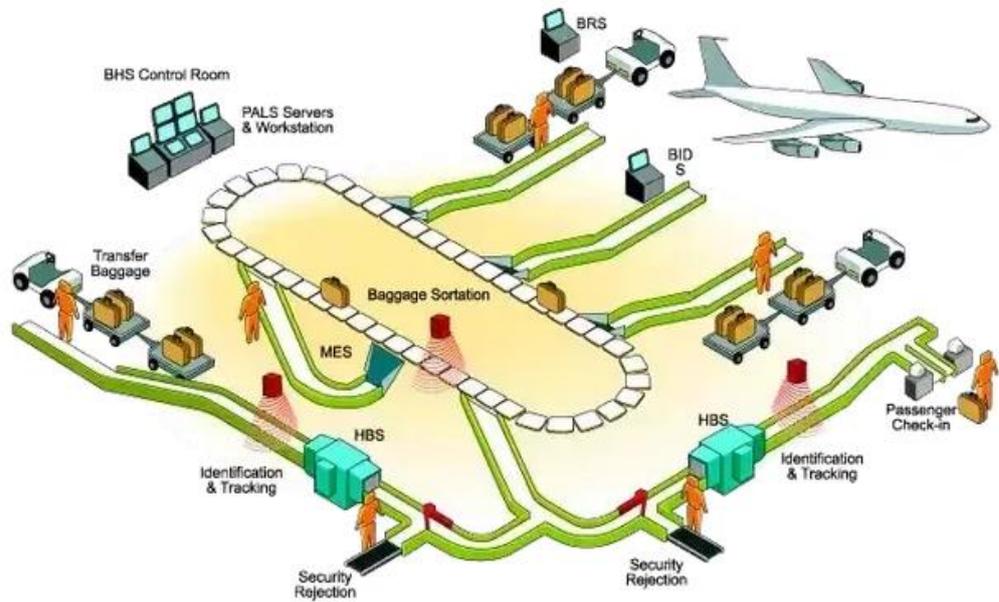
Além disso, o PEA também considera como obrigatória a implantação de um sistema de gerenciamento de bagagem, bem como de um sistema de balanças eletrônicas.

Diante disto e considerando a diversidade de requisitos que podem ser considerados para a operacionalidade das bagagens despachadas, é possível adotar desde as soluções mais simples até as mais sofisticadas, mas que em linhas gerais apresentem a inspeção dos volumes (tanto de forma automatizada quanto manual), armazenamento das bagagens de acordo com o horário de embarque, e direcionamento para os diversos carrosséis previamente estabelecidos, fins de acomodação nas carretas para posterior carregamento no porão das aeronaves.

Certamente há diversos aspectos operacionais que devem ser levados em consideração, principalmente em alinhamento do produto a ser adotado, já que há balanças acopladas diretamente nas esteiras coletoras de bagagens, que são posicionados junto aos balcões de *check-in*, bem como de tomógrafos computadorizados que aplicam as devidas inspeções nos volumes.

Dentro de um fluxo adotado para o sistema de manuseio de bagagem, podemos ter como referencia a seguinte configuração básica:

Figura 8 – Simulação Sistema de Manuseio de Bagagens



Fonte: *Quora* – 2016

Como pode ser observado acima, a implantação de um sistema automatizado de manuseio de bagagem requisita:

- Espaço no terminal de passageiros, que permita acomodar toda a engrenagem de esteiras e periféricos, a partir do fluxo definido para recepção, inspeção e posicionamento dos volumes nos carrosséis;
- Capacidade que se pretende adotar, considerando cenários distintos quanto a volume de processamento de bagagens (tanto bagagens normais quanto as consideradas fora de padrão) e armazenamento por determinado período;
- Custos de implantação e operação.

A configuração do sistema de bagagem a ser aplicado variará conforme o projeto do terminal de passageiros, sendo que basicamente ele deve abranger os seguintes componentes:

- *Check-in e bag drop*¹⁷: que podem estar dispostos com balcões em posição linear, em ilha ou *flow-through*¹⁸;

- Classificação de bagagem: são definidas a partir de diversos fatores, como destino, tipo de bagagem, tamanho, etc, mas também nesta etapa incluem-se equipamentos de inspeção, estações de codificação manual e armazenamento de volumes;

- Inspeção de bagagem despachada: abrangem três padrões de equipamentos de inspeção por raio-x, sendo:

Padrão 1 – tecnologia de visualização única (que já não é mais aceita em função da substituição dos equipamentos de padrão 2);

Padrão 2 – tecnologia de visualização múltipla (tendem a tornarem-se obsoletas, face substituição pelo padrão 3);

Padrão 3 – tecnologia de tomografia computadorizada (adoção gradativa face equipamentos de grande porte).

- Armazenamento de bagagens: a guarda dos volumes pode ser em formato manual ou automatizado, sendo que ambos podem contar com *racks*, que nada mais são que prateleiras verticais reforçadas, para suportarem grandes pesos e que proporcionam melhor aproveitamento dos espaços. Estruturas sofisticadas permitem o acesso aleatório a qualquer volume, bem como transporte e rastreamento eficiente, sendo que há modelos que também fazem uso de guindastes e *racks* de empilhamento.

- Composição de voo: os dispositivos de *make-up* podem ser configurados com tipos de despejadores, carrosséis, laterais ou até mesmo de uma composição semiautomatizada por lotes.

- Coleta de bagagem: o tipo comum é o carrossel, porém com opções para os modelos de esteira plana ou inclinada, ou os de alimentação de entrada direta ou indireta.

Segundo a IATA, no Manual de Manuseio de Bagagem Interrompida, um dos eventos que devem ser levados em consideração em possíveis falhas do *BHS* são:

- ✓ Falha de energia elétrica

¹⁷ Tradução livre: despacho de bagagem

¹⁸ Tradução livre: sentido do fluxo

- ✓ Falha do sistema operacional
- ✓ Falha na rede, que pode ser tanto do sistema em si quanto a rede de segurança
- ✓ Interrupção causada por uso impróprio

Para tanto, as ações mitigatórias que devem ser aplicadas nestes casos são em relação a ativação imediata do plano de contingência, se necessária a adoção de etiquetas manuais de bagagem, adoção de soluções tecnológicas como impressoras e *scanners* sem fio para emissão de etiquetas de bagagens e escaneamento dos códigos de barras para encaminhamento e verificação das bagagens que podem ser consideradas como volumes de mão, a fim de reduzir o número de despachos de bagagens.

2.4 BCBP – Bar Coded Boarding Pass¹⁹

A Conferência de Serviços aos Passageiros de 2004, promovido pela IATA, estabeleceu o *BCBP* como um padrão da indústria, sendo que se trata de uma solução que apresenta uma leitora de código de barras 2D, e é impresso nos cartões de embarque emitidos através dos diferentes canais (balcões de *check-in*, quiosques, *web* site e celulares móveis).

Para tanto, o código é individual para cada cartão de embarque emitido, seja no modelo impresso ou digital, e as especificações técnicas para aplicação de tal recurso estão definidas na Resolução 792 da IATA.

As vantagens apontadas pela IATA, na adoção de tal recurso são o incentivo a adesão do *web check-in* pelos passageiros, simplificação da experiência nos aeroportos já que o cliente pode seguir de sua residência direto para a área de embarque, além de criar novas oportunidade de *marketing*.

No entanto há 2 modelos padrões que também podem ser considerados, sendo os códigos de barra 1D e o modelo de listras magnéticas, porém quando comparados com o código de barra 2D, há incompatibilidades em determinados quesitos como benefícios, custos, operações e inovações, que podem não atingir o objetivo final, reforçando a necessidade do mais novo padrão.

Dentro do âmbito nacional, e partindo do contrato de concessão estabelecido entre o governo federal e novos concessionários, o uso deste recurso não está dentre os

¹⁹ Tradução livre: cartão de embarque com código de barras

elementos obrigatórios, porém a sua adoção torna o processo de embarque bem mais rápido e ágil, sendo implantado no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro – Galeão, conforme demonstrado na foto abaixo, uma vez que facilitaria o acesso às áreas de embarque nacional e internacional e é totalmente apropriado para aeroportos que apresentam um intenso fluxo de passageiros.

Além disso, com o aprimoramento das tecnologias, a adoção dos códigos de barra 2D nos cartões de embarque propiciará a verificação e cobrança automatizada das tarifas de embarque e conexão, gerando uma grande facilidade tanto para as empresas aéreas quanto aos administradores aeroportuários, já que tal processo era feito de forma manual através do formulário de Relatório de Passageiros Embarcados (RPE).

Figura 9 – Modelo de *BCBP* no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro - Galeão



Figura 8 - Fonte: Brasil Engenharia – 2016

3. A 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

A modernização da infraestrutura aeroportuária tem proporcionado uma nova dinâmica no mercado nacional, sendo que acordo pesquisa aplicada pelo Amadeus, empresa de tecnologia voltada para a indústria de viagens, sobre “*Embracing airline digital transformation*”²⁰, a lista de componentes que geralmente os passageiros valorizam no que tange a serviços para viagens aéreas são as opções de autoatendimento, cartão de embarque pelo celular, passagem rápida pela segurança e controle de passaportes, rápido embarque, reserva de assentos, equipe excepcional, entre outros.

Neste sentido, e já inseridos em uma realidade onde temos robôs integrados a sistemas ciberfísicos, podemos considerar que já estamos em uma nova era da inovação tecnológica, sendo que acordo Schwab (2016), “Estamos a bordo de uma revolução tecnológica que transformará fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos”, sendo que é justamente isso que temos vivenciado e que nos colocam como parte integrante da chamada quarta revolução industrial.

Para tanto, e segundo cálculo da consultora Accenture em 2015, esta nova revolução poderia agregar US\$ 14,2 bilhões (14 bilhões e 200 milhões de dólares) à economia mundial nos próximos 15 anos.

Voltando para a realidade brasileira, os investimentos em tecnologia também são expressivos, onde dados mais recentes apontam que as empresas aéreas e os administradores aeroportuários investiram 13,25% em 2017, se comparado com o ano anterior, o que representa uma elevação de US\$ 32,7 bilhões (trinta e dois bilhões e setecentos milhões de dólares) em *softwares*²¹, plataformas de comunicação, centro de dados e novos serviços.

No que tange aos investimentos exclusivamente aplicados pelas empresas aéreas em tecnologia, constam registros de US\$ 24,3 bilhões (vinte e quatro bilhões e trezentos milhões de dólares), que representa um volume de 11% superior a 2016.

²⁰ Tradução livre: “Abraçando a transformação digital da linha aérea”

²¹ Tradução livre: sistema de processamento de dados

Além disso, os administradores aeroportuários preveem aportes de US\$ 8,43 bilhões (oito bilhões e quatrocentos e trinta milhões de dólares) até o final deste ano, representando um incremento de 20,4% se comparado a 2016.

Mas a grande prioridade pelos próximos três anos das empresas aéreas e dos administradores aeroportuários são os investimentos na segurança cibernética, além dos serviços em nuvem e opções extras de autoatendimento aos passageiros.

Apesar disso, os investimentos para 2018 serão mais modestos, já que grande parte dos aportes foram aplicados entre 2015 e 2016, tanto pelas empresas aéreas quanto administradores aeroportuários, o que mostra uma reação natural do mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por muitos anos ficamos “presos” a um modelo de infraestrutura aeroportuária que nos parecia ser o modelo ideal, mas quando atingimos uma saturação que limitava, e até mesmo podava, toda e qualquer experiência de viagem que realmente estivesse no mesmo patamar da modernização que ocorria no mercado internacional, não houve outro meio a não ser mudar a “fórmula da receita” e abrir os principais aeroportos para uma gestão privada e que fosse capaz de aplicar os devidos investimentos tão necessários.

Novas tecnologias, modernização dos recursos e interação com os diversos provedores de soluções abriram o mercado nacional e causaram grande impacto quando estas mudanças foram surgindo, pois mesmo considerando que determinadas implantações já não eram consideradas como novidade na prática de mercado, como era o caso do *CUTE* e que passa a ser substituído gradativamente pelo *CUPPS*, a gestão passa a ser diferenciada até mesmo porque as empresas aéreas evoluíram no desenvolvimento de novas funcionalidades, atrelada a evolução do mundo digital, já que os antigos administradores aeroportuários não apresentavam soluções compatíveis.

Neste sentido, e diante dos grandes investimentos até então aplicados, ainda nos encontramos na fase de conhecimento e experimentação das soluções, sendo que gradativamente o mercado apresenta novos produtos que até então eram desconhecidos,

como é o caso do *RFID (Radio Frequency IDentification)*²² que nada mais é do que uma etiqueta de bagagem contendo um *chip*²³ de silício e antenas que transmitem dados por rádio frequência e utilizados para rastreamento de localização dos volumes. Para tanto, trata-se de um recurso que ainda está em fase inicial de implementação no mercado local, mas que já é utilizado no Aeroporto Internacional de Frankfurt há mais de 20 anos, o que demonstra o quanto estamos atrasados em relação às práticas do mercado mundial.

Contudo, apesar da lenta inovação, podemos identificar que os principais aeroportos brasileiros dispõem de recursos que atingem o grau de modernização que tanto necessitamos, mas que principalmente proporcionam a eficiência operacional que atende a satisfação e anseio de seus usuários e clientes.

²² Tradução livre: Identificação por Rádio Frequência

²³ Tradução livre: circuito integrado por uma pastilha de silício

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHFORD, Norman J.; STANTON, H. P. Martin; MOORE, Clifton A.; COUTU, Pierre; BEASLEY, John R. **Operações Aeroportuárias – As melhores práticas**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 116 – 139.

YOUNG, Seth; WELLS, Alexander. **Aeroportos – Planejamento e Gestão**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. p. 31 - 32; p. 247 - 250.

REFERÊNCIAS WEBGRÁFICAS

AMADEUS. *Embracing airline digital transformation – A spotlight on what travellers value*. 2017. Disponível em: http://www.amadeus.com/web/binaries/1333106066195/blobheader=application/pdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=inline%3B+filename%3D170906_Amadeus+Embracing+Airline+Digital+Transformation.pdf. Acesso em: 09 dez. 2017

ANAC. Contrato de concessão do Aeroporto Internacional de São Gonçalo do Amarante. Anexo 02 – Plano de Exploração Aeroportuária (PEA). Disponível em: http://www2.anac.gov.br/Concessoes/concessoes_vigentes/asga/contratoConcessaoAnexo.asp. Acesso em: 18 out. 2017.

ANAC. Contrato de concessão do Aeroporto Internacional de Viracopos. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/concessoes/campinas/documentos-relacionados/contrato-de-concessao>. Acesso em 18 out. 2017.

BRASIL ENGENHARIA. 2016. Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com/portal/industriatecnologia/16586-tecnologias-de-controle-de-passageiros-operam-com-sucesso-no-brasil>. Acesso em: 10 dez. 2017.

IATA. *Bar Coded Boarding Pass – Implementation Guide*. Genebra, Suíça, 2016. Disponível em: <https://www.iata.org/whatwedo/stb/Documents/BCBP-Implementation-Guide-5th-Edition-June-2016.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2017.

IATA. *Common Use Passenger Processing Systems – Recommended Practice*. Montreal, Canadá, 2007. Disponível em:

[file:///C:/Users/milena.konno/Downloads/Common-User-Passenger-Processing-Systems-\(CUPPS\)%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/milena.konno/Downloads/Common-User-Passenger-Processing-Systems-(CUPPS)%20(2).pdf). Acesso em: 18 out. 2017.

IATA. *Common Use Self Service (CUSS) – Technical Specification*. Montreal, Canadá, 2013. Disponível em: http://caserver.free.fr/CUSS/IATA_CommonUseSelfService_TechnicalSpec_June2013_CUSS_1.3.pdf . Acesso em: 03 dez. 2017.

IATA. *Baggage Disruption – Handling Guidelines*. Montreal, Canadá, 2014. Disponível em: http://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/baggage/Documents/Baggage%20Disruption_Handling%20guidelines.pdf. Acesso em: 09 dez. 2017.

IATA. *Real-time tracking of bags to save air transport industry \$3 billion*. Press release, 2016. Disponível em: <http://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2016-10-19-01.aspx>. Acesso em: 10 dez. 2017.

JACOBS, Ben. **Três falhas de gerenciamento de projetos desastrosos**. Disponível em: <http://www.itmplatform.com/br/blog/tres-falhas-de-gerenciamento-de-projetos-desastrosos/>. Acesso em: 08 dez. 2017.

PERASSO, Valeria. **O que é a 4ª revolução industrial – e como ela deve afetar nossas vidas**. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/negocios/noticia/2016/10/o-que-e-a-4a-revolucao-industrial-e-como-ela-deve-afetar-nossas-vidas.html>. Acesso em: 10 dez.17.

QUORA. *How do large airports route luggage between airplanes for connecting flights? Answer*. Disponível em: <https://www.quora.com/How-do-large-airports-route-luggage-between-airplanes-for-connecting-flights>. Acesso em: 18 nov. 2017.

SÁ, Nelson de. **Fomos ingênuos em crer no Vale do Silício, diz o historiador Niall Ferguson**. Folha de São Paulo, São Paulo, novembro 2017. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mundo/2017/11/1938771-fomos-ingenuos-em-acreditar-no-vale-do-silicio-diz-historiador-niall-ferguson.shtml>. Acesso em: 28 nov.2017.

SITA. *The Passenger IT Trends Survey 2017*. Genebra, Suíça, 2017. Disponível em: <https://www.sita.aero/resources/type/surveys-reports/passenger-it-trends-survey-2017>. Acesso em: 15 nov. 2017.