

Programa de Especialização em Gestão de Negócios

Melhoria na eficiência operacional no processo de embarque e desembarque dos aeroportos brasileiros.

Prof. Dr. Fabrício Ziviani

FUNDAÇÃO DOM CABRAL

Melhoria na eficiência operacional no processo de embarque e desembarque dos aeroportos brasileiros

**Bruno César de Brito Santos
João Paulo V. Ferreira da Silva
Marlene dos Santos Menezes
Rafael Azevedo Freitas
Thaís Batista Queiroz
Waldek Rangel de Sousa**

Salvador-BA
2018

**Bruno César de Brito Santos
João Paulo V. Ferreira da Silva
Marlene dos Santos Menezes
Rafael Azevedo Freitas
Thaís Batista Queiroz
Waldek Rangel de Sousa**

Melhoria na eficiência operacional no processo de embarque e desembarque dos aeroportos brasileiros

Projeto apresentado à Fundação Dom Cabral como
requisito parcial para a conclusão do Programa de
Especialização em Gestão de Negócios.
Professor Orientador: Dr. Fabrício Ziviani
Gerente do Programa: Profa. Silene

Salvador-BA
2018

Dedicamos este Projeto

Aos nossos pais...

As nossas famílias...

A CNT, ao SEST/SENAC e as nossas empresas, pela oportunidade de aprender e crescer como pessoa e profissionalmente...

Aos educadores, pelos ensinamentos que ampliam nosso saber...

AGRADECIMENTOS

Ao nosso orientador, pela dedicação e apoio no dia a dia do Projeto.

Aos nossos colegas, que tornaram possível a realização deste Projeto.

Agradeço à nossa família e amigos, em especial aos nossos pais, que nos acompanharam e apoiaram ao longo do curso.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para este Projeto.

RESUMO

O projeto tem como objetivo levantar e analisar dados e fatos de companhias aéreas no Brasil a fim de identificar conflitos e adversidades sofridos no processo logístico de embarque e desembarque de passageiros, o que resulta em aeronaves com maior tempo em solo e, conseqüentemente, em maiores custos operacionais.

Palavras-chave: Logística; Inovação; Aeroportos; Embarque; Desembarque; Transportes.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores de inovação.....	19
Tabela 2 - Siglas e abreviaturas da aviação civil brasileira.....	39
Tabela 3 - Relação de aeroportos pesquisados.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Condições dos aeroportos brasileiros.....	27
Figura 2 - Operação de um A380.....	53
Figura 3 - Um sistema hierárquico das relações aeroportuárias.....	58
Figura 4 - Fases da restituição de bagagem.....	66
Figura 5 - Processo de embarque e desembarque e restituição de bagagem.	69
Figura 6 - Resumo da proposta de valor.....	78
Figura 7 - Movimentação de passageiros pagos embarcados entre 2013 e 2017 no Brasil.....	88
Figura 8 - Custo do QAV em 2014.....	89
Figura 9 – Resultados financeiros das empresas aéreas brasileiras.....	90
Figura 10 – Histórico das novas regras de bagagens.....	91
Figura 11 – Mudanças introduzidas.....	91
Figura 12 – Movimentação do aeroporto de Goiânia-GO, em 2017 (primeiro cenário)	93
Figura 13 – Movimentação do aeroporto de Goiânia-GO, em 2017 (cenário reduzido em 7 min do tempo)	93
Figura 14 – Movimentação do aeroporto de Goiânia-GO, em 2017 (cenário reduzido em 4 min do tempo excedente)	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais agentes e organizações do sistema aeroportuário.....	56
Quadro 2 - Parâmetros de medição para o tempo de fila <i>check-in</i>	65
Quadro 3 - Parâmetros de medição para o tempo de restituição de bagagens	67
Quadro 4 - Parâmetros de medição para tempo de fila no canal de inspeção de passageiros.....	68
Quadro 5 - Nível de conforto máximo em tempo de espera para voos nacionais.....	70
Quadro 6 – Medição de tempo no processo de check in	79
Quadro 7 – Nome Medição de tempo sem uso da antessala e com uso.....	80
Quadro 8 – Medição de tempo no processo de passagem no Raio x.....	83
Quadro 9 – Resumo de tempo reduzidos em cada processo.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAL	- Administradora Aeroportuária Local
ABPMP	- Association of Business Professional Management Professionals-
ACC	- Centro de Controle de Área
ACRP	- Airport Cooperative Research Program
AFRMM	- Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante
AIS	- Serviço de Informação Aeronáutica
AMA	- American Marketing Association
AMBA	- Association of MBAs
ANAC	- Agência Nacional da Aviação Civil
APP	- Controle de Aproximação
ATS	- Serviços de Tráfego Aéreo
BSC	- Balanced Scorecard
CBA	- Código Brasileiro de Aeronáutica
CENIPA	- Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CERNAI	- Comissão de Estudos Relativos à Navegação Aérea Internacional
CGTA	- Condições Gerais de Transporte Aéreo
CINDACTA	- Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CLM	- Council of Logistical Managent
CMA	- Centro Meteorológico de Aeródromo
COMAER	- Organização Militar do Comando da Aeronáutica
COMAR	- Comandos Aéreos Regionais
CONAC	- Conselho de Aviação Civil
CSCMP	- Council of Supply Chain Management Professionals
DAC	- Departamento da Aviação Civil
DCTA	- Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DECEA	- Departamento de Controle do Espaço Aéreo
EMS	- Estação Meteorológica de Superfície
ETA	- Estação de Telecomunicação Aeronáutica
EUA	- Estados Unidos da América
FDC	- Fundação Dom Cabral
IAC	- Instituto de Aviação Civil
IATA	- Associação de Transporte Aéreo Internacional

IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística
INFRAERO	- Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
MET	- Meteorologia
NCPDM	- National Council of Physical Distribution Managemnt
OECD	- Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento
PA	- Projeto Aplicativo
PAEX	- Parceiros para a Excelência
PEOA	- Projeto Eficiência Operacional em Aeroportos
QAV	- Valor do Querosene de Aviação
RAB	- Registro Aeronáutico Brasileiro
RFID	- Radio-Frequency IDentification
SAC	- Seção de Aviação Civil
SAC/PR	- Secretária da Aviação Civil da Presidência da República
SERAC	- Regionais de Aviação Civil
SERENG	- Serviços Regionais de Engenharia e de Patrimônio
SERSA	- Serviços Regionais de Saúde
SIE	- Subdepartamento de Infraestrutura
SPC	- Subdepartamento de Planejamento e Controle
SRPV	- Serviços Regionais de Proteção ao Voo
SSA	- Departamento de Serviços Aéreos
STO	- Subdepartamento Técnico-Operacional
TAM	- Transportes Aéreos Marília
TPS	- Terminal de Passageiros
ULD	- Unit Load Device
VARIG	- Viação Aérea Rio-Grandense
VASP	- Viação Aérea São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Contextualização do problema	15
1.2 Justificativa do Tema	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 <i>Objetivos Específicos</i>	17
1.4 Estrutura do Trabalho	17
2 BASES CONCEITUAIS	19
2.1 Gestão da Inovação	19
2.2 Inovação - Abordagem sobre o conceito	20
2.3 Histórico das revoluções tecnológicas e da Inovação	22
2.4 Fontes da inovação e suas características	23
2.5 Logística e Inovação	24
3 LOGÍSTICA	28
3.1 Componentes da Logística	30
3.1.1 <i>Gestão de Estoques</i>	31
3.1.2 <i>Armazenagem</i>	31
3.2 Gestão de Compras	32
3.3 Transporte	32
3.4 Considerações sobre a logística	33
4 METODOLOGIA DE PESQUISA	35
5 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO	38
5.1 Análise do setor	38
5.1.1 <i>Transporte Aéreo</i>	38
5.1.2 <i>Principais entidades responsáveis</i>	39
5.1.2.1 Departamento da Aviação Civil (DAC)	40
5.1.2.2 Departamento de Serviços Aéreos (SSA)	40
5.1.2.3 Subdepartamento de Planejamento e Controle (SPC)	41
5.1.2.4 Subdepartamento de Infraestrutura (SIE)	41
5.1.2.5 Subdepartamento Técnico-Operacional (STO)	41
5.1.2.6 Instituto de Aviação Civil (IAC)	42
5.1.2.7 Elos executivos do sistema de aviação civil	42
5.1.2.8 Regionais de Aviação Civil (SERAC)	42

5.1.2.9 Seção de Aviação Civil (SAC)	42
5.1.2.10 Conselho de Aviação Civil (CONAC).....	43
5.1.2.11 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)	43
5.1.2.12 Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO)	43
5.1.2.13 Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA).....	44
5.1.2.14 Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA)	44
5.2 Vantagens e desvantagens	44
5.2.1 Desvantagens	46
5.2.2 Oportunidade para o setor aéreo	46
6 BENCHMARKING REALIZADO / REALIDADES ORGANIZACIONAIS.....	48
6.1 Benchmarking	48
6.2 Southwest e Ryanair – histórico de redução de turnaround.....	48
6.3 Implementação de novas tecnologias	51
6.4 Modernização da Infraestrutura: uma necessidade para a melhora da eficiência.....	53
7 A REALIDADE ATUAL DA EMPRESA	57
7.1 Gestão aeroportuária	57
7.2 Eficiência operacional.....	59
8 UNIVERSOS DA PESQUISA E AMOSTRA	65
8.1 Operacionalizações das variáveis	66
8.1.1 Tempo de fila de check-in (em minutos).....	67
8.1.2 Tempo de restituição de bagagem (em minutos)	67
8.1.3 Tempo de fila no canal de inspeção de passageiros.....	69
8.2 Modelo conceitual	70
9 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	72
10 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO	75
10.1 Proposta de solução	75
10.1.1 Processo de identificação de passageiros	75
10.1.2 Novo modelo de embarque	76
10.1.3 Carregamento e descarregamento de bagagens no porão	77
10.1.4 Inspeção de bagagem de mão	78
10.1.5 Comparativo: Realidade Atual x Proposta de solução	80
10.2 Análises de viabilidade	86

<i>10.2.1 Viabilidade técnica</i>	86
<i>10.2.2 Viabilidade operacional</i>	88
<i>10.2.3 Viabilidade estratégica</i>	89
<i>10.2.4 Viabilidade financeira</i>	89
10.2.4.1 Combustível: querosene de aviação	90
10.2.4.2 Novas regras de bagagem	92
10.2.4.3 Análise de financeira	94
10.3 Cronograma de implementação	97
11 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	98
REFERÊNCIAS	100

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do problema

Em um país de proporções continentais como o Brasil, é essencial a busca contínua por melhorias dos nossos Aeroportos, tanto em tecnologias como em processos mais inovadores que visam garantir a melhoria da eficiência da malha operacional, visando uma melhor experiência do cliente, custos adequados e maiores números de horas em voos das aeronaves.

Além disso, o mundo globalizado traz cada vez mais pessoas de todos os cantos do planeta para o Brasil, e esse estudo visa também diminuir a diferença dos processos nacionais aos praticados nos aeroportos mais eficientes do mundo.

Conforme Forsyth *et al* (2010), a frequência dos voos é um instrumento propício não somente para reduções de preços, mas para melhoria na qualidade do serviço ofertado, destacando-se a pontualidade, serviços de bordo e atendimento diferenciado. Destacam-se exemplos como o americano e europeu.

Entre os requisitos que aparecem como fundamentais para que as empresas obtenham sucesso competitivo em seus mercados aparece a necessidade de reagir com sucesso às demandas, além de influenciar o ambiente no qual elas estão inseridas (SLATER; NARVER, 1995).

A crença nessa afirmação tem, há muito tempo, emprestado relevância ao construto de inovação (HURLEY; HULT, 1998). Drucker (1954) já destacava essa importância, ressaltando ser a inovação uma das funções essenciais para a empresa atingir seu objetivo superior: a satisfação dos clientes.

Por isso, a evolução desses ambientes não para, com processos inovadores e funcionais, propondo soluções que podem aumentar a rapidez do serviço, oferecer e garantir segurança e sustentabilidade, integrando interesses de todas as partes interessadas.

No Brasil temos ótimas oportunidades para melhorar os processos de check-in, bagagem despachada e de mão, processo de desembarques das aeronaves, com o intuito de melhorar a experiência do cliente e tornar mais eficientes as companhias aéreas, aumentando sua produtividade e diminuindo custos.

Outro ponto que podemos destacar é a redução do menor tempo possível das aeronaves em solo, fazendo com que as companhias tenham uma maior rentabilidade no negócio.

Segundo Steffen e Hotchkiss (2012), Kelly e Milne (2014), Jaehn e Neumann (2014) e Kierzkowski (2017), a economia média correspondente à redução de 1 minuto no tempo para embarque e desembarque de aviões vai de U\$30 a U\$250. Supondo-se o exemplo de uma empresa aérea grande, que faz em média 5.000 voos por dia, o cálculo mais conservador implica em uma economia de quase U\$55 milhões ao ano quando se reduz em apenas um minuto o tempo de embarque de todos os seus voos. Isso explica porque pesquisadores e empresas aéreas procuram aprimorar o método de embarque, para minimizar o tempo em terra e os custos operacionais.

Nesse contexto levantamos a seguinte questão desta pesquisa: como melhorar o desempenho do processo aéreo brasileiro, aumentando a eficiência operacional e consequentemente a satisfação dos usuários?

1.2 Justificativa do Tema

Em virtude da crescente opção dos brasileiros pelo transporte aéreo, tornou-se imprescindível conhecer o processo de embarque e desembarque nos aeroportos a fim de criar alternativas para a redução do tempo da aeronave em solo.

Diversos estudos conduzidos pelo Banco Mundial indicam que uma vantagem substancial para o crescimento do mercado de aviação no mundo está relacionada à redução dos custos e preços por quilômetro voado, sendo uma vantagem competitiva para as empresas, com economia de escala em função das distâncias efetuadas. Paralelamente, as empresas que vêm adotando novas tecnologias em seus aviões, com serviços de bordo com acesso à internet, vídeos e sistemas de reservas on-line apresentam vantagens competitivas (TADEU; SALUM, 2013).

Um artigo divulgado no Site Pan Rotas, pela autora Teizen (2017), traz que os aeroportos mais eficientes do mundo, como Detroit (EUA), Melbourne (Austrália), Incheon (Coreia do Sul), Atlanta (EUA) e Dusseldorf (Alemanha), investiram em tecnologias (esteiras de alta velocidade e com bandejas individuais, abastecimento com mangueiras fixas ao invés de caminhões tanques, bagagens com etiqueta para rastreamento com tecnologia RFID para agilizar a disponibilidade e agilidade tanto no fluxo de check-in como no check-out.

Como também investiram em processos mais eficientes. Dessa forma iremos propor um modelo para os aeroportos brasileiros com soluções inovadoras nos processos, principalmente para melhorarmos o desempenho das estruturas nacionais.

1.3 Objetivos

O projeto tem como objetivo desenvolver um modelo que proporcione à melhoria do desempenho do processo de embarque e desembarque, com efeitos imediatos e indiretos na construção de resultados operacionais das empresas brasileiras. Sendo um assunto relevante onde às consequências impactam tanto na gestão operacional dos resultados como na satisfação dos clientes.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Analisar os processos atuais
- Identificar os principais pontos de melhoria
- Encontrar soluções que reduzam o tempo de solo da aeronave
- Gerar maior eficiência operacional e consequentemente maior rentabilidade às companhias

1.4 Estrutura do Trabalho

Para o desenvolvimento do presente trabalho, estruturamos o conteúdo dividindo-os em 11 capítulos. No primeiro com a Introdução trazendo parte inicial do trabalho, na sequência as bases conceituais, no qual são abordados a questão da inovação/logística e histórico evolutivo da inovação e suas fontes de inovação e por fim a logística de inovação.

No capítulo 3 abordamos a logística e os seus aspectos particulares. Em seguida tratamos da metodologia adotada na pesquisa, acompanhada pelo capítulo 5 onde apresentamos o levantamento e análise das informações extraídas.

Já no capítulo 6 tratamos dos benchmarks do setor e suas características, passando em seguida a abordamos a realidade atual da empresa.

No capítulo 8, apresentamos o universo de pesquisa e sua amostra para possibilitar a análise e discursão dos resultados no capítulo seguinte. Toda esta

construção possibilitou desenvolvermos a proposta de solução e análise de viabilidade no capítulo 10, levando-nos a concluir e recomendarmos uma série de aspectos no último capítulo.

2 BASES CONCEITUAIS

Os primórdios da Administração ou Gestão Capitalista sofreram influências diversas que vão desde os filósofos, os economistas liberais, os primeiros empreendedores capitalistas, a organização religiosa, a organização militar e, principalmente, a Revolução Industrial, que tornou as organizações mais complexas, maiores e desorganizadas, o avanço tecnológico e a necessidade de atualização por parte das organizações trouxeram novos problemas que ameaçavam a sua eficiência e a sua competência.

Neste contexto o processo de inovação evoluiu e integrou-se a gestão das organizações, contribuindo de maneira significativa para potencialização dos resultados. Neste capítulo buscaremos demonstrar uma abordagem sobre a gestão da inovação, o entendimento dos seus conceitos, assim como seu histórico de evolução, seus tipos e suas influências na logística.

2.1 Gestão da Inovação

Mais do que entender os conceitos sobre inovação, é preciso entender sua aplicabilidade e sua dinâmica por meio dos processos de gestão, ou seja, como de fato proceder e vivenciar os conceitos aprendidos.

O processo de inovação não surge por acaso, devendo ser constante, e com um nível de sustentabilidade satisfatório, além de integrado aos processos da empresa. Deve também ser formalizado, sem perder de vista a criatividade dos profissionais, priorizando o desenvolvimento na própria empresa, e também, estimulando parcerias e conhecimentos. Adicionalmente, deve estar ligado à estratégia competitiva da empresa e voltado ao cliente. Geralmente o processo de inovação ainda não é muito estruturado na maioria das empresas, contudo, apesar da particularidade existente em cada uma delas, alguns itens são comuns. Freitas Filho (2013) menciona que o planejamento estratégico, a estruturação da inovação de maneira contínua e a geração de resultados provenientes da inovação, são elementos em comum entre as empresas, ressaltando ainda a necessidade do forte incentivo ao estabelecimento da cultura da inovação para suportar este processo e assim fortalecer o processo. Para Tidd, Bessant e Pavitt (2008) devemos encarar a inovação como um processo distinto, ou seja, não isolado com um insight, por exemplo, deve ser visto

como uma sequência de atividades integradas.

De acordo com Freitas Filho (2013) podemos classificar os indicadores como de “entrada” e “saída”, de acordo com a Tabela 1, e afirmar que são essenciais para avaliar o desempenho de uma empresa. Como indicadores de entrada, classifica-se os investimentos nas organizações em desenvolvimento de pessoas e recursos financeiros e como indicadores de saída, leva-se em conta todos os resultados advindos da inovação.

Tabela 1 – Indicadores de inovação

ENTRADA	SAÍDA
Percentual do faturamento investido em inovação	Percentual do faturamento proveniente dos produtos inovadores
Número de pesquisadores em relação ao total de colaboradores	Percentual do faturamento proveniente dos produtos lançados no(s) último(s) ano(s)
Número de profissionais capacitados nas competências essenciais da empresa	Lucratividade dos produtos inovadores em relação aos produtos do mesmo segmento
Número de horas de treinamento em relação ao número de horas trabalhadas	Potencial de faturamento anual dos projetos de inovação em carteira
Tempo de casa médio dos pesquisadores	Número de ideias geradas por ano
Percentual de tempo despendido com inovação	Percentual de funcionários que geram ideias
Quantidade de mentores de inovação	Taxa anual de ideias por funcionário

Fonte: Freitas Filho (2013)

2.2 Inovação - Abordagem sobre o conceito

O processo de inovação vem sendo desenvolvido como uma busca constante nas organizações. Em cada situação, vários elementos deverão ser observados com o objetivo de maximizá-la ou destruir os empecilhos que podem dificultá-la. Trata-se de uma construção difícil, com diferentes entendimentos, dimensões e situações de aplicação que, em decorrência disso, são compreendidos sob diferentes interpretações teóricas em vários campos do conhecimento, ramos de atividade e setores.

Inovar significa incorporar, trazer para dentro, inserir o novo, a novidade. Dessa forma, em origem a inovação significa simplesmente renovação. Entretanto essa concepção é incompleta, visto que se confunde com mudança, novidade, invenção. Portanto, abordagens mais clássicas. Schumpeter (1976), primeiro teórico da inovação afirmou que esta representa um ato radical que envolve a introdução de um novo elemento ou a combinação de elementos antigos.

Um processo de inovação deve resultar na criação de um produto, seja ele um

bem ou serviço novo ou com grande relevância quanto a sua evolução, bem como um novo modelo de comunicar-se com o mercado, um novo procedimento, ou mesmo um novo modelo de negócios na organização (OECD, 2005).

Inovação é quando uma ideia atende às necessidades e expectativas do mercado, é viável do ponto de vista econômico e sustentável e oferece retorno financeiro às empresas. Ou seja, é importante que toda inovação possa gerar resultados. Inovação não é invenção, nem descoberta. Ela pode requerer estes conceitos, e frequentemente isso acontece. Mas o seu foco não é o conhecimento, e sim o desempenho econômico. A primeira aplicação de uma inovação deve ser a estratégia, aproximando-se ao máximo do seu ideal. Mas, para que uma invenção seja considerada uma inovação, ela precisa construir um valor e precisa ser percebida.

Sob tal raciocínio, as inovações permitem que as empresas se reposicionem continuamente no mercado, seja por adquirir novas tecnologias organizacionais, reforçando o conceito Schumpeteriano da destruição criadora, propiciando às empresas surgir, acabar e ressurgir no mercado competitivo, de acordo com sua capacidade de criação e destruição, emergindo neste ciclo novas tecnologias ou releituras de antigas tecnologias, levando o mercado a auto regular-se de forma contínua (SCHUMPETER, 1976). Tidd, Bessant e Pavitt (2008) ressaltam que existem diferentes graus de novidade no processo de inovação, que vão desde melhorias incrementais até mudanças realmente radicais que transformam a forma de como vemos ou usamos as coisas.

De acordo Peter Ferdinand Drucker (1992, p. 25), “a inovação é Ferramenta específica dos empresários, o meio através do qual eles exploram a mudança como oportunidade para um negócio ou um serviço diferente. É possível apresentá-la sob a forma de disciplina, aprende-la e praticá-la”. A definição de inovação transita pela transformação de ideias ou utilização de invenções, de que resultam aplicações úteis conducentes a melhoramentos.

Tratemos de abordar o ato de inovar como desenvolver alguma coisa que traga novidade ou adapte-se com melhorias complementares, com utilização diversificada e conseqüentemente que traga retorno econômico, financeiro ou para a sociedade, de acordo com o entendimento de Tigre (2006).

Inovar trata do desenvolvimento de um processo, modelo ou produto nunca desenvolvido, sem ter inserção no comércio, necessariamente. Já a inovação trata-se de uma consolidação de uma invenção a ser usada de modo comercial para Tigre

(2006). A inovação é uma iniciativa, simples ou pode ser complexa também, surgida como algo diferente e novo para a organização e para o meio comercial em que esteja inserido, podendo ser aplicada na prática, traduzindo resultados econômicos para as organizações, de acordo com Simantob e Lippi (2003).

2.3 Histórico das revoluções tecnológicas e da Inovação

Podemos analisar os ciclos evolutivos no processo de inovação através de alguns conceitos que alicerçam tal entendimento. Autores como Tidd, Bressant e Pavith, em *Gestão da Inovação* (2008), baseados em obras de Joseph Schumpeter, um dos grandes teóricos da inovação, consideraram que as empresas buscarão utilizar-se da inovação com apoio tecnológico (novo produto/serviço) para possibilitar vantagem competitiva às organizações. Logo após este processo, as mesmas construirão o que ele chama de “lucros de Monopólio”. Esse desenvolvimento fará com que outras empresas busquem inovar ou incrementar aquilo que fora desenvolvido inicialmente até que haja um equilíbrio novamente e o ciclo se renove.

Segundo Carlos Arruda e Hugo Tadeu (2017), durante o processo de evolução da humanidade, tecnologias inovadoras foram propulsoras no desenvolvimento da sociedade. Nestes ciclos de crescimento, podemos destacar algumas fases em que se deram estas perceptíveis mudanças assim como as suas contribuições, como por exemplo: a 1ª revolução industrial no século 18, cuja utilização de máquinas e equipamentos no processo fabril foi-se substituindo a produção artesanal e com isso houve um ganho de performance considerável. Na segunda etapa da revolução, no século 19, com o incremento da energia elétrica e a divisão dos processos produtivos, conseguiu-se estabelecer uma sistemática de produção em massa. Já na terceira fase, com a introdução de níveis de automações no processo de industrial, que dinamizaram ainda mais as fases de execuções podemos destacar o uso de inteligência e programação alinhados aos processos produtivos. Na quarta e atual fase, também chamada de quarta revolução industrial ou indústria 4.0, estamos vivenciando a mudança com a oportunidade de transformar e “exponencializar” o crescimento por meio de usos de Big Datas, redes neurais, inteligência cognitiva, IoT ou “internet das coisas”, possibilitando com isso um estreitamento entre o mundo virtualizado e o físico.

Em meio a atual fase de revolução, a quarta, podemos destacar a utilização

da inteligência cognitiva, processo em que há um ganho de escala considerável no aprendizado utilizando-se automação computacional como um importante instrumento de catalisação da mudança. Tal inteligência, vem tornando-se uma importante ferramenta na otimização das rotinas, trazendo consequentes ganhos em redução de custos em decorrência de sua aplicação no contexto produtivo. Nos processos logísticos, assim como nos demais nicho produtivos, não podemos deixar de considerar o uso de tal atributo, assim como dos demais, ferramentas aliadas ao desenvolvimento operacional.

Assim, um novo conceito de veículo, aparelho telefônico ou serviço pode ser considerado como inovação de produtos ou serviços. Porém, quaisquer mudanças ou incrementos nos métodos ou processos de produção destes produtos ou serviços serão considerados exemplos de inovação em processo.

De outra forma, um determinado produto que antes possuía como foco atender apenas pacientes, pode ser reposicionado para atender o mercado fitness, partindo-se do pressuposto que sua composição tenha como resultado o estímulo energético. Neste caso estamos tratando de inovação de posicionamento.

Contextualizado o processo restante, a inovação de paradigmas, podemos citar o que foi feito por Henry Ford na indústria automobilística, quando os veículos eram fabricados de modo artesanal e para um universo restrito de clientes, e passou a ser produzido por sistemas e métodos que garantiram um ganho de escala, padronização e redução de custos, fazendo com que o mercado fosse revolucionado aumentando o volume de clientes com acesso ao bem.

2.4 Fontes da inovação e suas características

O processo evolutivo e de desenvolvimento da inovação nas empresas, não ocorre de maneira isolada, seja interna ou externamente ao ambiente empresarial.

Segundo Paulo Bastos Tigre (2006), as fontes internas de desenvolvimento, envolvem as atividades explicitamente voltadas para a criação dos produtos, ou incrementadas por meio de programas de treinamentos de recursos humanos, aprendizado organizacional ou por meio de P&D – Pesquisa e Desenvolvimento, por exemplo. Já as externas, podem surgir das aquisições de informações codificadas, consultorias especializadas, obtenção de licenças de fabricação de produtos ou tecnologias embutidas em máquinas e equipamentos.

Podemos entender algumas dessas fontes de inovação internas, como por exemplo, o desenvolvimento tecnológico próprio, que se dá por meio de atividades de P&D quer seja por intermédio de pesquisas básicas com foco científico, pesquisas aplicadas, visando a solução de produtos práticos e pesquisas de desenvolvimento experimental, quando o foco é a geração de produtos e serviços. Segundo Bell e Pavitt (1993) as pesquisas de P&D precisam estar intimamente ligadas a produção. É importante que a capacidade de geração do conhecimento adquirido seja convertida no desenvolvimento de produtos e serviços. Como fatores limitantes desse processo, podemos citar a capacidade cognitiva e de flexibilidade da organização, fatores preponderantes para que esta conversão ocorra.

2.5 Logística e Inovação

Com o avanço tecnológico contemporâneo, a inovação vem sendo considerada pelas empresas como um tema que apresenta grande importância na busca pelo aumento da vantagem competitiva, dessa forma, transformando-se em um importante fator para garantir a sobrevivência da organização nos mercados em que atuam. Segundo Porter (1996), não basta apenas copiar o que os outros fazem, mas é importante buscar uma estratégia de diferenciação, objetivando a criação de produtos e serviços que ofereçam maiores valores a seus clientes. Esse processo de diferenciação ao qual Porter se referiu, envolve a inovação que, por sua vez, cria uma vantagem competitiva quando a empresa se destaca das demais em seu seguimento atuantes em um mesmo mercado.

Ferraz, Kupfer e Haguénauer (1997) afirmam que a inovação está sendo cada vez mais utilizada como forma de aferição da competitividade entre as empresas. Ainda de acordo com os autores, os resultados estão relacionados com a capacidade do acompanhamento de mudanças, com o desenvolvimento do mercado, bem como com a criação e ocupação de novos mercados, tornando os processos cada vez mais dinâmicos.

Segundo Abernathy e Clark (1985), a inovação pode ser classificada em quatro formas diferentes baseadas na sua significância competitiva: a) arquitetural, em que a inovação está direcionada ao mercado; b) nicho de mercado, que a empresa busca novas oportunidades no mercado; c) regular, que visa a ampliação das competências e dos mercados que já foram conquistados; e d) revolucionária, que está relacionada

com a ruptura com competências, bem como os mercados já estabelecidos.

Já Henderson e Clark (1990) afirmam que as inovações podem apresentar diferentes efeitos competitivos, para estes autores, as inovações podem ser classificadas também em: a) inovação radical, que é o impacto das inovações nos componentes; b) inovação incremental, que é o impacto das ligações entre os componentes; c) inovação modular, que está relacionada com o a modificação do conceito de design dominante de uma tecnologia; e d) inovação arquitetural, que busca gerar interações e novas ligações entre os componentes de um produto que já está no mercado.

Para Gopalakrishnan e Damanpour (1997), as inovações apresentam três dimensões: a) estágio do processo da inovação, que pode ser entendida como sendo o início do próprio processo de inovação, ou melhor, a própria criação da inovação. Neste primeiro caso, os autores descrevem dois diferentes tipos de empresas: as que geram a inovação e as que apenas utilizam esta inovação; b) os níveis de análise, que dependendo do tipo de inovação também podem ser separadas em categorias: empresa ou indústria; e c) o tipo de inovação que pode ser radical ou incremental, de produto ou processo e técnica ou administrativa.

De acordo com o IBGE (2003) e a OCED (2004), o processo de inovação somente é terminado depois que o processo começa a ser operado pela empresa ou após a distribuição do produto no mercado.

O IBGE (2003) descreve dois tipos de inovação:

- a) de produto, que apresenta todas as características fundamentais diferentes dos demais produtos que são produzidos pela empresa. Estas características podem estar relacionadas com diferentes formas de uso, softwares, especificações técnicas, etc. Este tipo de inovação pode acontecer de forma progressiva resultando em atualizações dos produtos já existentes visando um melhor desempenho, seja através de melhores matérias-primas ou de mudanças mais específicas como de componentes ou subsistemas. Este tipo de mudança não inclui alterações puramente estéticas e nem produtos produzidos e desenvolvidos por outras empresas;
- b) de processo, que envolvem tecnologias novas ou significativamente melhoradas, bem como novos métodos. Os novos métodos podem ser apenas mudanças nos equipamentos ou organização produtiva. A adoção destes novos processos deve resultar em um melhoramento na qualidade

dos produtos e/ou uma redução nos custos de produção e entrega. Este tipo de inovação, normalmente, busca melhorar a eficiência da produção.

Além disso, o IBGE (2003) classifica também a inovação quanto aos efeitos e impactos que podem ser causados. A partir daí surgem duas novas categorias:

- a) inovação radical, que é algo totalmente novo. Seja a criação de um novo processo, ou de um novo produto, algo realmente novo, podendo criar novas empresas, setores, ou ainda resultar em redução de custos ou melhorando significativamente os produtos. Na maioria das vezes, este tipo de inovação está relacionado com novas tecnologias;
- b) inovação incremental que, como o próprio nome sugere, é uma melhoria de um produto ou processo, sem qualquer tipo de alteração na estrutura industrial, gerando uma maior eficiência, produtividade, qualidade, além de buscar também a redução de custos.

A OCDE (2004), por sua vez, descreve quatro tipos de inovação:

- a) a inovação de produto, relacionada com a introdução de um bem ou serviço novo ou melhorado significativamente de suas características. Estas características podem estar relacionadas com os diversos meios de utilização ou produção que incluem softwares, componentes, materiais, etc.;
- b) a inovação de processo, relacionada com a implementação de um método de produção ou distribuição novo ou melhorado significativamente que estão relacionados às técnicas, softwares ou equipamentos. Este tipo de inovação visa principalmente a redução de custos de produção ou distribuição, bem como o aperfeiçoamento da qualidade;
- c) a inovação de marketing, relacionada à implementação de um novo método de marketing com importantes mudanças na concepção do produto, na embalagem, no posicionamento do produto, na promoção ou na fixação de preços. O objetivo deste tipo de inovação é abrir novos mercados tendo em vista o aumento das vendas. Uma característica que deve ser observada neste método é que a inovação de marketing é a implementação de um método que não tenha sido utilizado anteriormente pela empresa;
- d) a inovação organizacional, relacionada à implementação de novos métodos nas práticas de negócios da empresa, nas relações externas e na

organização do local de trabalho. Estes métodos têm como objetivo melhorar o desempenho da empresa de forma que os custos administrativos sejam reduzidos, que estimule a satisfação no trabalho e, conseqüentemente, gerem um aumento da produtividade.

Como vimos nos conceitos descritos por vários autores, no mundo dinâmico de hoje, inovar significa a própria sobrevivência das organizações, e toda organização tem a sua estratégia de operações e inovações e o paradoxo do crescimento sustentável e à longevidade dos negócios, e ajustar sua logística para que esses resultados apareçam.

De acordo com os autores Tadeu e Salum (2013), um dos principais focos das organizações está na busca pelo melhor funcionamento de todos os processos e foco na percepção de valor para o cliente, porém, temos observado, que no Brasil, a percepção em relação a logística dos serviços de embarque e desembarque de passageiros necessita de investimentos com inovações, voltados para as características do país, e que ainda estamos muito aquém dos aeroportos mais eficientes do mundo, conforme abordado no capítulo 1 desse projeto. Dessa forma, estudar toda a Logística de Operações que envolvem as empresas e órgãos do setor aéreo nacional é essencial.

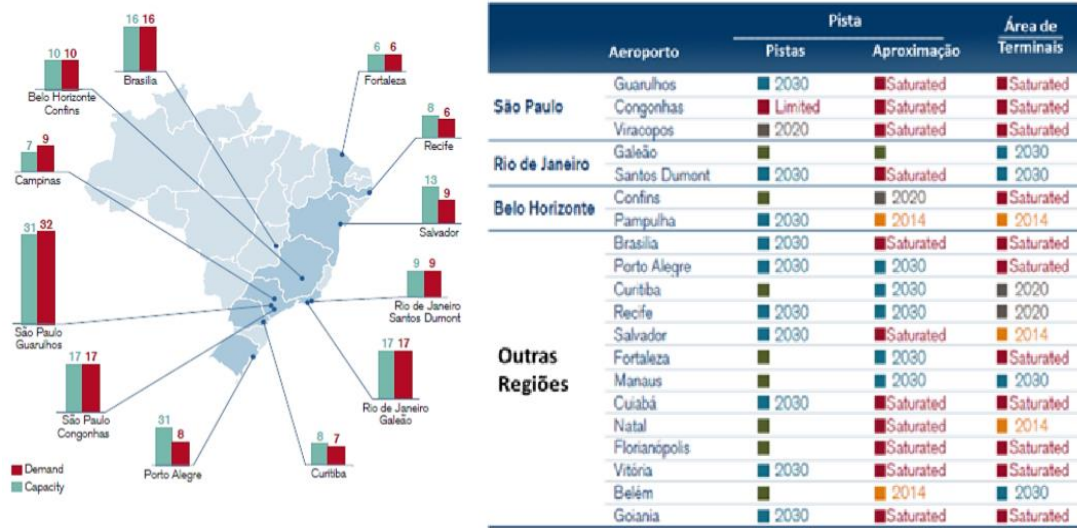
Segundo Tadeu e Salum (2013), pesquisas recentes revelam que o mercado empresarial brasileiro vem passando por diversos problemas em função da sua abertura internacional, mas, essencialmente, quanto à sua capacidade de gestão. Os autores citam ainda que a Aviação tem sofrido forte pressão por custos menores e passagens mais baratas, dessa forma, isso reflete em investimentos de melhorias de processos e estruturas em detrimento à busca de uma estrutura mais leve e de custos menores, cooperando dessa forma, em alimentar a percepção dos clientes em que não há avanços perceptíveis em colocar o setor de aviação nacional em níveis dos melhores do mundo. Os autores ainda prosseguem em suas análises dizendo:

Apontam-se o dinamismo dos mercados e a necessidade de respostas rápidas aos clientes, nesse caso, torna-se imperativo responder às perguntas seguintes: qual a análise do mercado? Qual a importância da gestão de operações? Estaria a gestão de operações representada na estrutura organizacional das organizações? (TADEU; SALUM, 2013, p. 4).

O Brasil é um país com dimensões continentais, e exatamente por isso, o Modal Aéreo é tão importante dentro da cadeia produtiva e da logística nacional. Focar em

inovar, investir na infraestrutura logística do Modal Aéreo é de vital importância, tanto para os usuários, quando para as empresas e ainda mais para o Brasil ter competitividade e atrair investimentos de fora.

Vejamos a figura abaixo:



Fonte: ANAC, Infraero, ABEAR

Figura 1 - Condições dos Aeroportos Brasileiros

Verificamos na figura 1 acima, os aeroportos mais importantes do país estão com saturação em suas áreas de terminais, dessa forma fica muito difícil operacionalizar uma logística que atenda à qualidade dos embarques e desembarques, porém, da mesma forma já aponta uma solução importante para a solução do problema, que é além de melhorias nos processos na logística de embarque e desembarque, necessitamos também de investimentos em infraestrutura, mas neste trabalho iremos focar em melhorias de processos, buscando oportunidades considerando as condições apresentadas.

3 LOGÍSTICA

Logística é a área responsável por prover as informações, os recursos e os equipamentos necessários para o bom andamento de uma empresa, tem o papel de integração e sincronia entre dois fluxos: o de informações e o físico, possibilitando a satisfação do cliente ao longo do tempo, em cadeia desde os fornecedores,

transportes, distribuidores, clientes, fluxo de materiais, fluxo de informação, financeiro e recursos humano.

Para Christopher (2007), logística é o processo de gerenciamento estratégico da compra, do transporte e da armazenagem de matérias primas, partes e produtos acabados (além dos fluxos de informação relacionados) por parte da organização e de seus canais de marketing, de tal modo que a lucratividade atual e futura sejam maximizadas mediante a entrega de encomendas com o menor custo associado.

A Segunda Guerra Mundial é considerada o berço da logística moderna, a qual teve um amadurecimento a partir do conflito que ganhava força com uma atenção especial por parte dos militares, que no início tinha a simples função de locomoção e abastecimento. Com o fim da guerra, as empresas civis adotaram as estratégias logísticas para atender toda a demanda ocasionada pelas perdas da guerra, assim os conceitos logísticos passaram a servir de base para a gestão de operações das organizações de forma a promover uma sincronia com as demais ações das empresas surgindo assim a Logística Empresarial.

Nunes (2001) afirma que a logística é o processo de planejar, implementar e controlar os fluxos de produtos ou serviços, de informações e financeiro, desde a obtenção das matérias primas, passando pela fabricação e satisfazendo os clientes em suas necessidades de tipo, tempo e lugar através da distribuição adequada, com custos, recursos e tempos mínimos.

Ballou (2001) acrescenta o conceito de “mix de marketing” (produto, local, tempo e condições) onde afirma que a missão da logística é disponibilizar o produto ou serviço, no lugar certo, no tempo certo e em condições combinadas e ainda complementa o conceito de criação de valor para definição de logística, a qual deve além de prover produtos e serviços como mencionados anteriormente adicionar a maior contribuição para empresa, acredita tratar de uma evolução de pensamento administrativo, pensar e gerenciar as funções logísticas de forma coletiva e assim ser um elo destes dois universos.

Para melhor entendimento da logística é necessário, além da compreensão do conceito e sua prática, um conhecimento de sua evolução histórica e sua correlação com todo o gerenciamento industrial.

Fleury, Figueiredo e Wanke (2000) apontam em estudos recentes cinco etapas principais na evolução logística, sendo a primeira chamada “do campo ao mercado”, situada no início do século XX, com foco no problema de escoamento da produção

agrícola, sendo o marco inicial desta etapa um tratado sobre custos e fatores que afetaram a distribuição agrícola numa publicação de John F Crowell, em 1901.

A segunda etapa, “funções segmentadas”, entre os anos 1940 e 1960, caracterizada pela especialização e ênfase nos desempenhos funcionais. Neste período o enfoque logístico era departamental, com esforços voltados para melhoria e eficiência dos elos, mas sem preocupação com a integração da cadeia.

A partir de 1960 inicia a terceira etapa, conhecida como “funções integradas” com foco na integração da logística interna, enfatizando o conceito de custo total e no tratamento sistêmico. É neste período que surge a primeira grande associação de profissionais e acadêmicos de logística, o National Council of Physical Distribution management – NCPDM.

No início de 1980, começa a quarta etapa, “foco no Cliente”, com enfoque no estudo da produtividade e do custo dos estoques. Nessa época houve a mudança do NCPDM para CLM – Council of Logistical Managent.

A última etapa “Logística como elemento diferenciador”, corresponde à atualidade, onde a logística é vista como meio de se obter vantagem competitiva. Destaque também para o surgimento do conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos (Supply Chain Management). Na década de 2000 o CLM muda seu nome para Council of Supply Chain Management Professionals – CSCMP.

3.1 Componentes da Logística

A logística é composta de atividades primárias (transporte, manutenção de estoques e processamento de pedidos), fundamentais para a redução de custos e maximização do nível dos serviços e as atividades secundárias (armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, suprimentos, planejamento e sistemas de informação) as quais dão suporte as atividades primárias com intuito de satisfazer e manter os clientes além de aumentar a riqueza dos proprietários.

Bowersox e Closs (2001, p. 19) afirmam: “O objetivo da logística é tornar disponível produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados, pelo menor custo total possível” , nesse contexto a tecnologia da Informação tem papel fundamental visto que, de acordo com Fleury, Figueiredo e Wanke (2000, p. 23) “as tecnologias de informação vem tentar otimizar o fluxo de informações que é um elemento de grande importância nas operações logísticas, pois

aumenta a flexibilidade e diminui as incertezas no momento da tomada de decisão.”

3.1.1 Gestão de Estoques

As empresas procuram atender seus clientes cada vez mais rápidos a fim de vencer a concorrência, muitas vezes com um estoque excessivo de produtos e consequentemente gerando um alto investimento por parte da empresa.

Desta forma as organizações buscam estratégias de redução de custos, com alternativas para a diminuição dos produtos estocados e formas de gerenciamento eficaz, para isto as organizações utilizam-se de sistemas sofisticados para determinar o nível de segurança dos estoques, qualidade do bem ou serviço, além da quantidade ideal a ser comprada.

Os estoques detêm de grande parte dos custos logísticos e por isso devem ser monitorados constantemente.

3.1.2 Armazenagem

Procedimentos que visam à conservação e controle das mercadorias estocadas para posterior utilização e distribuição. Após o recebimento, os itens são armazenados em depósitos ou centros de distribuição, os quais são escolhidos de acordo com o tipo de produto a ser estocado e quantidade, também é levada em consideração a distância do cliente e o transporte visando o melhor custo-benefício para todos os envolvidos.

A gestão de armazenagem proporciona a empresa maior vantagem no que se refere à redução de custos, tempo de deslocamento e maior agilidade em atender seus clientes com qualidade.

De acordo com Bertaglia (2005), existem maneiras simples de se fazer uma distribuição correta para o seu devido cliente, isso depende muito de como foi estocado, pois o mal condicionamento pode acarretar em uma série de erros posteriores não atendendo as expectativas do cliente.

3.1.3 Distribuição

O processo de distribuição, além do transporte de matérias-primas ou produtos,

trata-se de uma atividade que engloba os procedimentos adotados, serviços, transporte de materiais e produtos a fim de atender as necessidades e anseios dos clientes de forma eficiente com qualidade, agilidade, ao menor custo. A etapa da distribuição inicia-se com o pedido do cliente, o qual é transmitido e processado, depois separado e transportado até a entrega ao cliente. Este ciclo gera a satisfação do cliente e a credibilidade da empresa, formando uma fidelização entre cliente e fornecedor.

Para Lambert, Cooper e Pagh (1998, p. 32), “a logística tem um papel instrumental na satisfação com o cliente, por meio da prestação de níveis de serviços elevados provendo: disponibilidade de produtos, serviço confiável e operação eficiente para manutenção de preços competitivos”.

3.2 Gestão de Compras

Para atender as necessidades e exigências do cliente, com qualidade, prazos, custos entre outros requisitos, a gestão de compras deve abranger desde a escolha do fornecedor até a entrada dos suprimentos na organização. O sucesso da gestão de compras está relacionado ao gerenciamento dos pedidos, visando à satisfação do cliente.

O responsável deste setor deve procurar o fornecedor adequado para atender a demanda com qualidade, nos prazos estabelecidos ao melhor preço possível. Baseado em informações de seus clientes potenciais a organização identifica suas necessidades e assim pode desenvolver um planejamento estratégico desde os fornecedores, fundamentais nessa gestão por negociar o volume dos pedidos, fracionando o fornecimento possibilitando um baixo estoque porem com suprimento continuo e assim satisfazendo os clientes.

3.3 Transporte

O transporte abrange as diferentes formas de movimentar os materiais ou produtos, interna ou externamente. A escolha do modal adequado está ligada a qualidade dos serviços junto ao cliente, variando de acordo com o produto, distância e custos.

Existem diversos tipos de modais: rodoviários, ferroviários, aéreos, dutoviários ou navais e sua escolha vai depender considerando o custo, tempo de entrega e

possíveis variações de adaptação dos respectivos modais, a carga e o destino. Atualmente no Brasil, o modal rodoviário é o mais utilizado.

Fleury, Figueiredo e Wanke (2000) classificam os modais de transportes de acordo com a estrutura de custos, sendo que o modal ferroviário possui altos custos fixos e um custo variável baixo; o modal rodoviário possui custos fixos baixos e um custo variável médio; o aquaviário possui custo fixo médio e um custo variável baixo; o modal dutoviário possui um custo fixo mais elevado e um custo variável mais baixo; já o modal aeroaviário possui custo fixo e variável alto.

Segue abaixo os tipos de transportes e algumas de suas características:

- **Ferrovário:** Altos custos em equipamentos, terminais, vias férreas e custos variáveis baixos.
- **Rodoviário:** Custos fixos baixos e custo variável médio (combustível, pneus, manutenção).
- **Hidroviário:** Custo fixo médio-alto (navios e equipamentos) e custo variável baixo (capacidade pra transportar grandes quantidades).
- **Dutoviário:** Custos fixos mais elevados (direitos de acessos, construção de dutos) e custo variável mais baixo.
- **Aeroaviário:** Custo fixo alto (aeronaves) e custo variável alto (combustível, mão de obra, manutenção) (AVOZANI; SANTOS, 2010).

3.4 Considerações sobre a logística

Para assegurar a satisfação do cliente, a logística deve além de garantir a entrega dos produtos e serviços, precisa reorganizar globalmente as funções de abastecimento de materiais, componentes de produção e de compra no atacado, a função de desenvolvimento dos produtos e de distribuição física, a função de vendas e assim por diante; é necessário estrutura-las juntamente e fazer das mesmas um sistema. O gerenciamento logístico busca contribuir para a excelência no processo de gerenciamento e estratégia organizacional, visando à redução de custos e melhoria dos serviços das companhias.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

Para este estudo utilizou-se a pesquisa exploratória, onde foram analisados os processos de logística e inovações, com aplicabilidade no ramo de aviação.

A pesquisa envolveu levantamento bibliográfico, análises de dados, exemplos reais e entrevistas com pessoas que possuem ou possuíram vivência com o tema pesquisado.

A pesquisa exploratória, de acordo com Gil (1999), possui a finalidade básica de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias para a formulação de abordagens posteriores. Dessa forma, este tipo de estudo visa proporcionar um maior conhecimento para o pesquisador acerca do assunto, a fim de que esse possa formular problemas mais precisos ou criar hipóteses que possam ser pesquisadas por estudos posteriores.

Complementam, Prodanov e Freitas (2013), que a pesquisa exploratória é quando o estudo se encontra na fase preliminar, tendo como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que será investigado, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa, orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. Assume em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso.

Este tipo de pesquisa tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

O estudo foi baseado em estratégias qualitativa e quantitativa, onde foram analisados fatos e dados através de estudo de caso em empresas atuantes no ramo de aviação, identificando conflitos e dificuldades no que tange a logística no embarque e desembarque de passageiros.

De acordo com Trivinos (1997) e Richardson (1999), a estratégia de pesquisa, se divide, em dois grandes grupos: o quantitativo e o qualitativo, diferenciando-os não só pela sistemática de cada um, mas, sobretudo pela forma de abordagem do problema. A estratégia quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação

tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas, por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples, como percentual, média, coeficientes de correlação, análise de regressão entre outros.

O método qualitativo difere, em princípio, do quantitativo, à medida que não emprega um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema. A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social. Salienta-se que os conjuntos de dados quantitativo e qualitativo não se opõem, ao contrário, complementam-se, pois a realidade que eles abrangem interage dinamicamente, surgindo assim, a abordagem quantitativo-qualitativa.

É relevante afirmar que a pesquisa pode ser, ao mesmo tempo, quantitativa e qualitativa (TRIVINOS, 1997).

Assim, a pesquisa foi realizada através de métodos bibliográficos, onde foram levantados conceitos de logística, inovação de processos, bem como suas aplicabilidades.

Foi realizado também um estudo de campo, analisando o processo de logística das empresas, bem como estudo de caso, mostrando exemplos reais de conflitos de empresas atuantes na área supracitada e por último, sugestões de otimização e melhorias no processo, utilizando inovações.

A pesquisa bibliográfica ocorreu a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, entre outros, pois conforme elucidado por Fonseca (2002), qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

Já a pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa ex-post-facto, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.) (FONSECA, 2002).

Para Alves-Mazotti (2006), os exemplos mais comuns para esse tipo de estudo são os que focalizam apenas uma unidade: um indivíduo (como os casos clínicos descritos por Freud), um pequeno grupo (como o estudo de Paul Willis sobre um grupo

de rapazes da classe trabalhadora inglesa), uma instituição (como uma escola, um hospital), um programa (como o Bolsa Família), ou um evento (a eleição do diretor de uma escola). Ainda segundo a autora, podemos ter também estudos de casos múltiplos, nos quais vários estudos são conduzidos simultaneamente: vários indivíduos (como, por exemplo, professores alfabetizadores bem-sucedidos), várias instituições (como, por exemplo, diferentes escolas que estão desenvolvendo um mesmo projeto).

O método de pesquisa, os fatos e dados foram levantados através de entrevistas com gestores de empresas do segmento, visando identificar conflitos e dificuldades no que tange logística no embarque e desembarque de passageiros.

Por fim, a pesquisa explanou todos os conflitos, dificuldades e adversidades que a logística aeroportuária possui em seus embarques e desembarques, trazendo sugestões de otimização e resolução através de inovações, preservando a segurança e o bem estar de passageiros.

5 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

5.1 Análise do setor

A partir da segunda Guerra Mundial a aviação comercial assistiu a grande desenvolvimento, transformando o avião em um dos principais meios de transporte de passageiros e mercadorias no contexto mundial.

O transporte aéreo foi que mais contribuiu para dedução da distância-tempo, ao percorrer rapidamente longas distâncias.

Rápido, cômodo e seguro o avião suplantou outros meios de transporte de passageiros a médias a longas distancias.

O transporte aéreo é o modal de transporte que consiste em transportar mercadorias (cargas) e/ou pessoas através de aeronaves (tráfego aéreo) (LOGÍSTICA E O MUNDO, 2017).

5.1.1 Transporte Aéreo

O transporte aéreo é baseado em normas da Associação de Transporte Aéreo Internacional (IATA – Internacional Air Transport Association). A associação das empresas aéreas na IATA não é obrigatória. A IATA representa as companhias aéreas e estabelece tarifas máximas fixadas anualmente, com base nas rotas e nos serviços prestados.

Os principais intervenientes no transporte aéreo são as empresas de navegação aérea, os agentes de carga, e também a Infraero, que detém o monopólio da administração dos aeroportos e seus armazéns de carga no Brasil (LEMOS, 2018).

A aviação comercial teve início no Brasil em 1927, com a alemã Condor Syndikat transportando passageiros no país pela primeira vez. A primeira empresa brasileira, a Viação Aérea Rio-Grandense (VARIG) surgiu no mesmo ano, realizando apenas voos regionais no Sul do País (FERREIRA, 2017).

Em meados da década 20, o transporte de mercadorias e outras cargas, foram ampliados com o aparecimento de aeronaves maiores e mais potentes.

Surge a primeira empresa brasileira de aviação na década de 30. Em 1933 era fundada por 72 empresários, a Viação Aérea São Paulo (VASP), iniciando em 1936 o primeiro voo de rota regular entre Rio de Janeiro e São Paulo, a linha de maiores

tráfegos da aviação brasileira. O período da 2ª Guerra Mundial marcou também novos impulsos à aviação, trazendo evoluções tecnológicas ainda maiores e grande progresso na parte de conhecimentos técnicos. No Brasil, foi criado o Ministério da Aeronáutica, com o objetivo de assumir toda responsabilidade pela aeronáutica civil e militar (PORTAL BRASIL, 2018).

Na década de 50, dezesseis empresas brasileiras operavam no Brasil, até que na década de 60, surge um conceito de sucesso – o da Ponte Aérea – tímido, no início, ligando apenas o Rio de Janeiro a São Paulo, porém atingindo dinamismo sem precedentes nos anos seguintes ligando, também, outras capitais do País. Porém com a crise econômica, o Brasil sofreu graves consequências causadas por uma baixa rentabilidade das empresas, dadas a excessiva concorrência, altos investimentos na renovação da frota e na manutenção de aeronaves obsoletas e as sucessivas alterações na política econômica, provocando assim falências e fusões de empresas.

Com a introdução de aeronaves mais modernas, e de maior porte, as empresas viram-se forçadas a modificar a sua rede de linhas, optando por servir apenas as cidades de maior expressão econômica, cujo mercado viabilizasse a prestação do serviço com o emprego de aeronaves desse tipo. Assim novas empresas surgiram no mercado, como a Transportes Aéreos Marília (TAM), em 1976; GOL Linhas Aéreas, em 2001; AZUL Linhas Aéreas Brasileiras e a AVIANCA, em 2002 (PORTAL BRASIL, 2018).

5.1.2 Principais entidades responsáveis

Este organograma esclarece a subordinação existente entre os órgãos da Aviação Civil Brasileira. Na estrutura do Comando da Aeronáutica existem mais órgãos além do CERNAI, DECEA E DCTA, os quais não estão incluídos por não serem interessantes para este organograma, o mesmo cabe aos demais Ministérios e Secretarias.

Organograma da Aviação Civil Brasileira (Este organograma já inclui a SAC/PR criada em 18 de março de 2011) siglas:

Tabela 2 – Siglas e abreviaturas da aviação civil brasileira

SIGLAS/ABREVIATURAS	
ACC	Centro de Controle de Área

AIS	Serviço de Informação Aeronáutica
ANAC	Agência Nacional da Aviação Civil
APP	Controle de Aproximação
ATS	Serviços de Tráfego Aéreo
CERNAI	Comissão de Estudos Relativos à Navegação Aérea Internacional
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo
CMA	Centro Meteorológico de Aeródromo
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DTCEA	Destacamento de Controle do Espaço Aéreo
E.M.S	Estação Meteorológica de Superfície
ETA	Estação de Telecomunicação Aeronáutica
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
MET	Meteorologia
SAC/PR	Secretaria da Aviação Civil da Presidência da República

5.1.2.1 Departamento da Aviação Civil (DAC)

Como órgão central do Sistema DAC, interage com diversas organizações e órgãos da estrutura organizacional do Comando da Aeronáutica, cujo relacionamento em perfeita sintonia com os objetivos estabelecidos permite que com considerável economia, sejam compartilhadas inúmeras tarefas e conjugados os necessários esforços que resultam em uma aviação civil eficiente e segura.

- 1- Missão: estudar, orientar, planejar, controlar, incentivar e apoiar as atividades da aviação civil pública e privada.
- 2- Criação: 22 de abril de 1931, pelo Presidente da República Getúlio Vargas. (Departamento de Aeronáutica Civil), Hoje Departamento de Aviação Civil (DAC).
- 3- Finalidade: a consecução dos objetivos da Política Aeroespacial Nacional no setor da Aviação Civil (BRASIL; ANAC, 2018a).

5.1.2.2 Departamento de Serviços Aéreos (SSA)

O subdepartamento de Serviços Aéreos do DAC é responsável pelo planejamento, pelo controle e pela coordenação dos serviços aéreos públicos. Trata da normatização dos serviços aéreos públicos, da autorização para funcionamento

jurídico de empresas de serviços aéreos (transporte aéreo e serviços especializados) e das agências de carga aérea, concessão (Lei nº 8.987/, de 13 Fev. 95 que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos) e autorização para prestação de serviços aéreos públicos, monitoramento das tarifas de transporte doméstico de passageiros/carga e análise econômico-financeiro das empresas aéreas (BRASIL; ANAC, 2018a).

5.1.2.3 Subdepartamento de Planejamento e Controle (SPC)

O Subdepartamento de Planejamento e Controle trata dos assuntos relacionados com a segurança de voo, no que diz respeito à investigação e à prevenção de acidentes aeronáuticos, tráfego e infrações ao Código Brasileiro de Aeronáutica (BRASIL; ANAC, 2018b).

5.1.2.4 Subdepartamento de Infraestrutura (SIE)

Foi criado para tratar dos assuntos relacionados com Tarifas da Infraestrutura Aeronáutica (Aeroportuária e de Uso das Comunicações e dos Auxílios à Navegação Aérea em Rota), infraestrutura aeroportuária, programas e projetos. Entre suas atividades está o gerenciamento do Programa Federal de Auxílio a Aeroportos (PROFAA) (BRASIL; ANAC, 2018b).

5.1.2.5 Subdepartamento Técnico-Operacional (STO)

O Subdepartamento Técnico-Operacional tem a responsabilidade sobre os assuntos ligados ao controle e à fiscalização das áreas de instrução (aeroclubes, escolas, etc.); à formação de pilotos, comissários e mecânicos de voo; à manutenção e ao registro de aeronaves; a todas as atividades aero desportivas. Edita Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica (RBHA), que esclarecem regras, requisitos e todos os procedimentos necessários para o desempenho das atividades de aeronautas, oficinas de manutenção e aeroclubes, entre outras.

O Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) é uma instituição que fica localizado no Subdepartamento Técnico. (Registro contém a documentação de todas as aeronaves públicas e privadas em operação no país) (BRASIL; ANAC, 2018b).

5.1.2.6 Instituto de Aviação Civil (IAC)

Subordinado ao DAC, o Instituto de Aviação Civil (IAC) tem, entre suas principais atribuições, a coordenação das atividades referentes à instrução profissional e aos estudos e pesquisas relativos ao transporte aéreo e à infraestrutura aeroportuária, junto à aviação civil. Seus cursos, voltados para o Sistema de Aviação Civil, bem como o planejamento aeroportuário do país e sua permanente atualização são parte importante da missão deste órgão (BRASIL; ANAC, 2018c).

5.1.2.7 Elos executivos do sistema de aviação civil

As empresas aéreas, as empresas de manutenção e de fabricação de aeronaves e produtos aeronáuticos, as empresas prestadoras de serviços auxiliares de transporte aéreo, as empresas públicas proprietárias de aeronaves, os proprietários de aeronaves privadas, as empresas de serviços aéreos especializados, aeroclubes, prefeituras municipais, aeronautas, etc (BRASIL; ANAC, 2018a).

5.1.2.8 Regionais de Aviação Civil (SERAC)

Sediados em cada um dos Comandos Aéreos Regionais (COMAR), tem por finalidade executar diretamente ou assegurar a execução das atividades relacionadas com a aviação civil nas áreas de jurisdição dos COMAR, atuando em permanente coordenação com os Serviços Regionais de Proteção ao Voo (SRPV), de Engenharia e de Patrimônio (SERENG) e de Saúde (SERSA) (WIKIPÉDIA, 2018a).

5.1.2.9 Seção de Aviação Civil (SAC)

Nos aeroportos sob administração federal, estão subordinadas aos SERAC, com as atribuições de fiscalizar o funcionamento das operações, verificar os documentos legais das aeronaves e seus tripulantes, bem como prestar a devida assistência aos usuários do transporte aéreo, em termos de facilitação e segurança

(WIKIPÉDIA, 2018a).

5.1.2.10 Conselho de Aviação Civil (CONAC)

O Conselho de Aviação Civil é órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação da política de ordenação da aviação civil. Tem como meta estabelecer as diretrizes para a representação do Brasil em convenções, acordos, tratados e atos de transporte aéreo internacional com outros países ou organizações internacionais de aviação civil, além de propor modelos de concessão de infraestrutura aeroportuária; aprovar as diretrizes de suplementação de recursos para linhas aéreas e aeroportos de interesse estratégico, econômico ou turístico; promover a coordenação entre as atividades de proteção de voo e as atividades de regulação aérea; aprovar o plano geral de outorgas de linhas aéreas; e estabelecer as diretrizes para a aplicabilidade do instituto da concessão ou permissão na exploração comercial de linhas aéreas (BRASIL; MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL, 2018).

5.1.2.11 Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)

A ANAC é uma agência reguladora federal cuja responsabilidade é supervisionar a atividade de aviação civil no Brasil, tanto no que toca seus aspectos econômicos quanto no que diz respeito à segurança técnica do setor. A principal atribuição da Agência consiste na regulação das atividades de aviação civil, o que inclui, por exemplo, a manutenção da segurança de voo, a definição da malha aeroviária, a normatização e supervisão da infraestrutura aeroportuária, a monitoração, normatização administrativa e fiscalização das relações econômicas de consumo no âmbito da aviação civil (BRASIL; ANAC, 2018d).

5.1.2.12 Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO)

Empresa pública federal brasileira, sediada em Brasília. Trata-se do maior complexo aeroviário do Hemisfério Sul e um dos maiores do mundo. São poucos os países que possuem uma rede de aeroportos sob um mesmo comando. Vinculada à Secretaria de Aviação Civil, a INFRAERO é responsável pela administração dos

principais aeroportos do país. O foco da Infraero, em todas as suas ações, está na segurança e no conforto dos usuários do transporte aéreo, além de sua responsabilidade social e Ambiental (WIKIPÉDIA, 2018b).

5.1.2.13 Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA)

É uma Organização Militar do Comando da Aeronáutica - COMAER, sediada em Brasília este Centro de Investigação e Prevenção está diretamente subordinado ao Comandante da Aeronáutica, sendo responsável pelas atividades de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos ocorridos em território nacional. Por lidar com estas atividades de investigação, possui um laboratório de destroços de aviação onde os pilotos, engenheiros, operadores de aeroportos, mecânicos e médicos, civis e militares, podem analisar detalhamento os resíduos de acidentes com o objetivo de esclarecer o ocorrido e estabelecer as causas (BRASIL; COMANDO DA AERONAUTICA; CENIPA, 2018).

5.1.2.14 Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA)

O DECEA é uma organização do Estado brasileiro, subordinada ao Ministério da Defesa e ao Comando da Aeronáutica, responsável pelo controle estratégico do espaço aéreo brasileiro. Todos os serviços que demandam um alto grau de tecnologia, mão-de-obra, pesquisa e planejamento especializados, relacionados ao controle do nosso espaço aéreo, são prestados pelo DECEA. É a única instituição brasileira detentora da expertise e da tecnologia necessários, indispensáveis para a consecução dos complexos procedimentos relacionados ao controle, à defesa e à manutenção permanentes da soberania do nosso espaço aéreo (BRASIL; MINISTÉRIO DA DEFESA; DECEA, 2018).

5.2 Vantagens e desvantagens

O transporte aéreo ocupa um espaço muito importante e apresenta forte tendência de crescimento no mundo todo.

Este tipo de modal apresenta várias vantagens, das quais, apresentaremos a seguir, incluindo a rapidez da expedição, transporte de recebimento: Usado como

eficácia no transporte de amostras; ideal para transporte de mercadorias com urgência na entrega; por ter sua emissão antecipada, o documento de transporte é obtido com maior rapidez; os aeroportos, normalmente estão localizados próximos dos centros de produção, industrial ou agrícola, já que se encontram em grande números e distribuídos praticamente por todas as cidades importantes do mundo ou por seus arredores.

Como exemplo cita-se o caso das cargas importadas para as empresas situadas na região metropolitana de Porto Alegre. Nesse caso, o aeroporto Salgado Filho situa-se na própria cidade, enquanto o porto mais próximo (Rio Grande), está a uma distância de 330 Km da capital. Isto representa um custo adicional nas importações via marítima, o que pode, dependendo da situação e do tipo de mercadoria, tornar mais interessante o uso do modal aéreo (VIEIRA, 2003).

Os fretes internos, para colocação de mercadorias nos aeroportos, são menores e o tempo mais curto, em face da localização dos mesmos; possibilidade de redução e eliminação de estoques pelo expedidor, uma vez que é possível aplicar mais agressivamente uma política de *Just in time*, propiciando redução dos custos de capital de giro pelo embarque contínuo, podendo ser até diário ou mais vezes ao dia, dependendo dos destinos; aplicando o *Just in time*, é possível a racionalização das compras pelos importadores, já que não terão a necessidade de manter estoques pela possibilidade de recebimento diário; possibilidade de utilização das mercadorias mais rapidamente em relação a produção, principalmente se tratando de produtos perecíveis, de validade mais curta, etc.; maior competitividade do exportador, pois a entrega rápida pode ser bom argumento de venda; redução de custo de embalagem, uma vez que não precisa ser tão robusta pois as mercadorias não menos manipuladas; o seguro de transporte aéreo é mais baixo em relação ao marítimo, podendo variar de 30% a 50% na média geral, dependendo da mercadoria.

Comenta o autor Guilherme Bergmann Borges Vieira (2003), em seu livro *Transporte Internacional de Cargas*, que nem sempre a opção de menor frete representará o menor custo total. Podemos citar, o seguro de transporte internacional e os custos de manipulação de carga, que incidem de forma mais significativa no modal marítimo; o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante – AFRMM, que corresponde a 25% do frete marítimo e inexistente no transporte aéreo e o possível aumento do transporte terrestre em caso de utilização do transporte marítimo, dependendo da localização do porto. Sempre que houver a necessidade de

escolher um modal, esses fatores devem ser analisados conjuntamente com a política de estoques e as estratégias de distribuição da empresa.

5.2.1 Desvantagens

Frete relativamente alto em relação aos demais modais; capacidade de carga bem menor que os modais marítimos e ferroviário, ganhando apenas dos rodoviário; impossibilidade de transporte de carga a granel, como exemplo dos minérios, custo elevado da sua infraestrutura; impossibilidade de absorção do alto valor das tarifas aéreas por produtos de baixo custo unitário, como por exemplo, matéria-prima, produtos semifaturados e alguns manufaturados; existência de severas restrições quanto ao transporte de artigos perigosos.

Segundo Vieira (2003), entende-se por equipamento de unitização de carga (Unit Load Device – ULD) qualquer tipo de pallet ou container, utilizados no transporte aéreo, que distinguem-se em formatos e tamanhos.

Segundo Vieira (2003) a regra básica é de que os fretes serão cobrados por peso, desde que o volume não exceda o limite de 6 vezes o peso da carga. Por exemplo 1.000 gramas podem ocupar o espaço de, no máximo, 6.000 cm³. Portanto, para a aplicação da tarifa correspondente, é necessário determinar o "peso cubado" da mercadoria, que é obtido dividindo-se o seu volume por 0,006.

5.2.2 Oportunidade para o setor aéreo

O mercado interno brasileiro para o transporte aéreo de passageiros deve mais do que triplicar de tamanho nos próximos 20 anos. O Brasil encontra-se em um patamar onde a elasticidade de crescimento da demanda em relação ao crescimento de PIB ainda permanece alta. O ambiente econômico favorável e o potencial de mercado justificam o otimismo. A amplitude e o aprofundamento do processo de globalização favorecem uma expansão sem precedentes no transporte de cargas aéreas. O crescente congestionamento do espaço aéreo, especialmente em torno dos “hubs” favorece um processo amplo de modernização.

Transição da economia para um ambiente mais competitivo e globalizado, alteram paradigmas de: i) proteção governamental; ii) reserva de mercado; iii) acomodação aos controles burocráticos ineficazes. Necessidade de instrumentos de

regulação, políticas públicas, sistemas inteligentes de gestão, parcerias público/privadas e estímulos à nova dinâmica do setor. Apesar de seguir as tendências mundiais de ganhos expressivos de eficiência, a nossa aviação comercial tem custos comparativamente elevados. Fatores institucionais são responsáveis, em grande parte pelos custos: tributos, tarifas e despesas administrativas com controles desnecessários (BARAT, 2010).

Regulamentação moderna é fundamental para que a aviação comercial possa apoiar um novo ciclo sustentado de desenvolvimento, a regulação deverá ser flexível o suficiente para conciliar a condição de serviço público concedido com a de atividade econômica regulada pela dinâmica do mercado. Experiências de desregulamentação desordenada e sem critérios, levou à competição predatória e ao declínio da segurança e da qualidade dos serviços. Necessidade de mudanças estruturais: i) nos arcabouços legal e institucional, ii) nas formas de relacionamento entre os agentes envolvidos, iii) nos quadros organizacionais e operacionais das empresas aéreas, iv) na gestão das infraestruturas aeroportuárias (BARAT, 2010).

6 BENCHMARKING REALIZADO / REALIDADES ORGANIZACIONAIS

6.1 Benchmarking

O atual cenário de competição no qual empresas têm participado possui dimensões globais e características constantemente alteradas por rápidas mudanças tecnológicas e de mercados. Neste cenário, pesquisadores e administradores vêm tentando criar e aperfeiçoar ferramentas que dão apoio a formulação e implementação de estratégias empresariais. Entre estas ferramentas de gestão merece destaque o benchmarking.

Benchmarking é um método para procurar ideias inovadoras, processos mais eficazes e otimizados, que conduzam a um desempenho mais significativo e com melhores resultados em um mercado altamente competitivo. Isso se dá através de pesquisas entre os concorrentes de um mesmo ramo de negócios.

Benchmarking vem do termo usado pelos agrimensores, que designavam benchmarking como uma marca ou referência feita sobre uma rocha, muro ou edifício. Portanto, um benchmarking servia como referência para determinar sua posição ou altitude em medidas topográficas ou para registro de marés. Em termos gerais, benchmarking era originalmente o ponto de observação de onde as medidas poderiam ser feitas ou servir de referência para outras (BOGAN, 1996, p. 4).

6.2 Southwest e Ryanair – histórico de redução de turnaround

A indústria do transporte aéreo, nacional e internacional, tem se caracterizado por crescentes e rápidas mudanças, determinando uma dinâmica evolutiva repleta de instabilidade. Fatores como a globalização, a evolução tecnológica e a desregulamentação ou flexibilização dos mercados, têm transformado o ambiente competitivo e acentuado a concorrência (OSTER JÚNIOR; STRONG, 2001). Num mercado em que se fortalece o conceito de low cost (baixo custo), onde a eficiência operacional é buscada constantemente por meio de organização da malha de voos, escolha de aeronaves compatíveis com a demanda de assentos, organização e controle de conexões e escalas, melhoraria na logística interna de operações e redução de tempo de turnarounds (envolve processos realizados na aeronave, desde sua chegada ao pátio de estacionamento do aeroporto para desembarque e embarque dos passageiros e a saída para procedimentos de táxi e decolagem, iniciando uma

nova etapa de voo) buscar novos modelos e ferramentas é primordial.

Melhorar a eficiência, sem dúvida, perpassa pela redução do turnaround, mas é fundamental que se analise e obtenha também melhorias nos processos realizados antes que a aeronave chegue ao BOX de estacionamento. Além disso, qualquer análise nesse sentido necessariamente deve envolver também a infraestrutura nos aeroportos.

A ideia de redução de turnaround teve início na década de 70 com a companhia Southwest Airlines, que foi a primeira a desenvolver um modelo que revelava mais preocupação com a capacidade e o nível de serviço (GILLEN; MORRISON, 2003). Southwest Airlines foi lançada em 1971, tendo iniciado atividade com uma frota de apenas três Boeing 737. A estratégia era simples: oferecer aos clientes voos regulares em distâncias curtas a um preço competitivo. A estrutura de rede é chamada de ponto-a-ponto, sendo construída em torno de bases. Os tempos de rotação, isto é, o tempo em que o avião está estacionado no aeroporto entre a aterrissagem e a decolagem, são reduzidos para em média 15 minutos para um Boeing 737 lotado, sendo que hoje esse tempo gira em torno de 25 a 30 minutos. Mas, de que maneira a companhia conseguiu uma redução tão significativa e, conseqüentemente, melhor eficiência operacional?

A Southwest Airlines, em 1972, após forte briga judicial para operar nos Estados Unidos, viu-se obrigada a realizar a venda de uma de suas quatro aeronaves a fim de quitar dívidas judiciais. Foi nesse momento que se sentiu a necessidade de reduzir o turnaround, fazendo assim, com que a aeronave voasse mais de maneira a recuperar as rotas que seriam feitas pela quarta aeronave que foi vendida. Para realizar esse trabalho foi fundamental que houvesse inovação no posicionamento da empresa, nos processos, nos recursos oferecidos aos clientes e uma política de recursos humanos inovadora, que passa da formalidade à irreverência.

Para conseguir um tempo de rotação tão baixo, são iniciadas em simultâneo o maior número possível de operações assim que a aeronave estaciona. O desembarque de passageiros e bagagens é efetuado concomitantemente ao abastecimento de combustível e a manutenção de linha. Assim que os passageiros desembarcam, procede-se à limpeza da aeronave, sendo esta bastante rápida tendo em conta que não existe serviço de “catering” (comissária) a bordo, o que se traduz num avião mais limpo do que numa companhia tradicional. Concluída a limpeza inicia-se de novo o embarque das bagagens e dos passageiros. Outro fator que contribui

para uma rápida rotação da aeronave prende-se com o fato da bagagem de porão ser paga (se o mesmo estiver ligado a restrição de uma mala de mão por cliente), resultando nisto em pouca carga de porão, o que se traduz numa redução de tempo dedicado ao carregamento e descarregamento da carga.

A empresa se posiciona ao cliente com o modelo de negócios em que ela deve competir com automóveis e ônibus, e não com outras companhias aéreas como era de se esperar. A SOUTHWEST AIRLINES não fala em refeição e conforto, a razão pela qual é tão popular se dá por fazer um ótimo trabalho, prometendo menos do que efetivamente oferece, transportando o cliente de um lugar para outro a preços razoáveis. Além disso, afirma que, para a empresa, o cliente vem em segundo lugar, pois em primeiro vem os colaboradores seguindo a seguinte lógica: se o trabalhador for bem tratado, o cliente é bem tratado. Se o cliente está feliz ele volta e deixa os acionistas felizes também.

Além do posicionamento bastante forte a Southwest inova oferecendo facilidades ao cliente o que, conseqüentemente, tornou seu processo também mais rápido. Em 1979 fez a instalação de máquinas self-ticketing em 10 cidades americanas tornando a compra de passagens muito mais rápida e ágil. Em 1994 inova mais uma vez oferecendo um sistema de viagens sem passagem, o que reduziu custos com impressão de bilhetes e tornou mais ágil a aquisição de passagens. Em 1995 foi a primeira companhia aérea a lançar uma página na internet batizada de inicialmente por **Southwest Airlines Home Gate**.

Na mesma linha de otimização de tempo de solo, em 2001 todos os assentos passaram a ser de couro, o que reduziu o tempo de limpeza da aeronave, bem como os custos com materiais antes utilizados em poltronas de tecido. Em 2012 houve outra evolução nesse sentido; foi lançado um novo interior com materiais ecológicos, sustentáveis e resistentes tornando a aeronave mais leve e, conseqüentemente, gerando economia de combustível.

Nesse mesmo movimento e já realizando benchmarking, a europeia Ryanair foi a primeira a seguir o modelo da Southwest Airlines, tornando-se assim a primeira companhia europeia *low-cost*. Na realidade, esta companhia já operava desde 1985 como companhia tradicional, no entanto, vinha acumulando grandes perdas financeiras (DOBRUSZKES, 2006). A liberalização do mercado na Europa fez com que a Ryanair tirasse partido da mesma forma que a Southwest já o tinha feito nos Estados Unidos. Na Ryanair, houve ainda mudança de processos com o intuito de

reduzir ainda mais o turnaround. Enquanto os passageiros desembarcam pela porta da frente da aeronave, era efetuada a limpeza rápida atrás do último passageiro que estava desembarcando e concomitantemente ao desembarque, o embarque iniciava-se pela porta traseira da aeronave garantindo mais agilidade ao processo.

Além da agilidade nos processos, a Ryanair, hoje uma das maiores companhias aéreas low cost do mundo, reduziu toda a papelada, bem como introduziu políticas comerciais que competem com as principais operadoras europeias. Outra inovação da Ryanair foi a padronização da frota, adquirindo mais de 300 aeronaves Boeing 737 que consomem menos combustível e emitem menos gases poluentes em comparação com os modelos antigos utilizados por outras empresas. Nesse cenário a crise econômica e a consequente redução do poder de compra dos europeus permitiram a afirmação definitiva do fenômeno da Ryanair e do transporte aéreo low cost na Europa (AMORIM, 2018).

A redução de turnaround necessariamente requer a mudança e adequação de processos. Levando em consideração as demais companhias aéreas que se utilizam de modelos mais tradicionais, podemos observar que as duas empresas citadas acima, conseguiram executar os mesmos serviços, com otimização de processos, redução de custos e aumento de receita, sem perder público os quais abrem mão de maior conforto e dão prioridade a agilidade, pontualidade e preços acessíveis.

Sem dúvida para a realidade dos anos 70 e as regulamentações da época a mudança de processo gerou a redução do tempo de solo e ganho de eficiência. No entanto, frente ao cenário atual, em meio às muitas regulamentações estabelecidas pelos órgãos reguladores como ANAC e ANVISA, por exemplo, realizar esse tipo de mudança de processo torna-se inviável. Além disso temos ainda outra variável, o cliente que se tornou muito mais conhecedor e exigente ao escolher uma companhia aérea (AMORIM, 2018).

6.3 Implementação de novas tecnologias

Pensando na otimização dos processos de check-in e embarque que hoje são realizados de maneira manual e totalmente dependente de mão de obra devemos considerar alternativas mais eficazes se quisermos tratar de redução de tempo de solo. Sendo assim, algumas companhias aéreas já saíram em busca de inovações tecnológicas capazes de tornar a identificação do cliente mais eficaz e ágil.

No Brasil a automatização do check-in teve seu início no ano de 2005 por meio

do check-in online. Iniciava-se a implementação tecnológica nos aeroportos brasileiros, proporcionando comodidade aos clientes, além de solucionar o problema de quantidade insuficiente de postos de atendimento. Nos últimos treze anos esse processo tem sido aperfeiçoado. A inovação que começou como a possibilidade de o cliente fazer o seu check-in na comodidade da sua casa se prolongou permitindo acesso a maior quantidade de clientes com a instalação de totens de autoatendimento nos aeroportos e posteriormente com a facilidade dos aplicativos de smartphone que permitem desde realizar o check-in (até mesmo por reconhecimento facial) até remarcar o voo para o caso de o cliente ter perdido o voo.

Todas essas inovações, sem dúvida, facilitam e tornam o atendimento do cliente mais rápido, no entanto, em sua maioria todos ainda se mostram bastante dependentes de pessoas. Apesar da nomenclatura “automático” de muitos os serviços oferecidos, hoje, em sua maioria depende-se da verificação de uma pessoa, o que possibilita o erro e também não permite maior agilidade no processo.

Se olharmos para tantas inovações tecnológicas pelo mundo nos deparamos com inúmeras possibilidades de melhoria, entre elas, vemos o reconhecimento facial como opção adequada para a segurança que o mercado de aviação exige.

O reconhecimento facial tem sido utilizado em diversas áreas para identificação e autenticação de usuários. Um dos principais mercados está relacionado à segurança, porém há uma grande variedade de aplicações relacionadas ao uso pessoal, conveniência aumenta de produtividade, entre outros. O rosto humano possui um conjunto de padrões complexos e mutáveis. Para reconhecer esses padrões, são necessárias técnicas avançadas de reconhecimento de padrões capazes, não apenas de reconhecer, mas de se adaptar às mudanças constantes das faces das pessoas.

Na China encontramos inúmeros setores que já utilizam o reconhecimento facial, desde lojas de departamentos até a Polícia do País. A última inovação da China, implantada em Zhengzhou – capital da província de Henan –, são óculos, usados por polícias, para o reconhecimento facial. Eles foram utilizados no último Ano Novo Chinês, período em que milhões de pessoas circulam pelas estações de trem chinesas. Com os óculos escuros, com uma câmera embutida, os policiais permaneceram na entrada das estações do trem bala. A câmera é capaz de captar todos os rostos dos transeuntes e essa informação é cruzada com a base de dados da polícia, com o objetivo de buscar alguma correspondência com a lista de suspeitos e procurados. Os resultados imediatamente aparecem num aparelho móvel

semelhante a um *tablet*. Esse novo sistema foi desenvolvido pela chinesa *LL Vision Technology*.

No mês de Abril deste ano foi bastante noticiada a prisão de um cidadão chinês, identificado, num anfiteatro com mais de sessenta mil pessoas, por meio de reconhecimento facial durante um show. De acordo com autoridades locais a imagem do suspeito foi checada num banco de dados em menos de um segundo. Analisando esse tempo podemos ver o quanto a utilização dessa tecnologia traria benefícios e proporcionariam o ganho de tempo no processo de embarque e desembarque no Brasil. Se considerarmos que cada cliente levaria um segundo para identificação, tanto no check-in quanto no processo de embarque podemos prospectar quão ágil se tornaria tais processos e quanto tempo se ganharia se esse processo estivesse associado a outros como , por exemplo, adequação de volumes levados a bordo. Ganharíamos em Segurança e também em eficiência operacional.

A agilidade na identificação dos clientes sem dúvida alguma trará ganhos consideráveis para a redução do turnaround. No entanto, é fundamental citarmos outro gargalo: a quantidade de acessos à aeronave quando do posicionamento da aeronave nas pontes de embarque.

6.4 Modernização da Infraestrutura: uma necessidade para a melhora da eficiência

Pensar em eficiência operacional de uma companhia aérea indispensavelmente também exige que tenhamos uma infraestrutura aeroportuária adequada, isso perpassa desde sinalização para orientação dos clientes até o desafiador tráfego aéreo. Como referência tomaremos o aeroporto de Dubai, com dimensões bem maiores que os brasileiros, o que nos permitirá melhor visualização de possíveis soluções para a realidade brasileira.

O aeroporto Internacional de Dubai é um importante Hub da aviação no Oriente Médio e fica a um voo direto da maioria da população mundial e se conecta duzentos e sessenta destinos. O sucesso depende de um trabalho de infraestrutura mais equilibrado possível, transportando passageiros com rapidez e eficiência e reduzindo o tráfego. O aeroporto possui três terminais, dois deles – um e três- (que recebem maior parte dos voos) são interligados, o que permite que os clientes circulem livremente por eles. O terminal dois fica separado e é utilizado por companhias que

operam entre as cidades do Oriente Médio e Golfo Pérsico. A cada noventa e dois segundos uma aeronave pousa ou decola do Aeroporto de Dubai e o controle de tráfego aéreo precisa manter mais de novecentos voos em segurança e dentro do horário previsto.

Na expansão do Terminal três do Aeroporto de Dubai, preparação para receber o A380, maior aeronave comercial do mundo com capacidade para até 544 passageiros, é possível verificarmos a busca pela eficiência por meio dos testes realizados para verificação da operacionalidade da expansão do novo terminal. A primeira preocupação é, sem dúvida, com a sinalização do terminal, pois ela precisa garantir que os passageiros entendam onde estão e de que maneira chegarão ao portão de embarque correto. A sinalização é uma parte crucial para o funcionamento de um terminal, a locomoção de passageiros pode ficar prejudicada caso haja falta, excesso ou localização erradas das placas. Se o cliente não conseguir chegar ao portão correto teremos o prejuízo da eficiência da operação, pois se não temos cliente no voo faz parte de norma fundamental de Segurança a retirada da bagagem do mesmo. Se o cliente não irá embarcar a bagagem dele deverá ser retirada da aeronave. A falta de identificação de clientes e retirada de bagagens da aeronave pode prejudicar de maneira significativa a eficiência operacional, pois além de outros problemas, temos ainda a permanência da aeronave em solo por mais tempo. Assim, garantir uma sinalização clara e capaz de levar o passageiro até o portão de embarque correto é, também, peça fundamental para manter a eficiência operacional.

Além de garantir a chegada dos passageiros no portão há muitas outras tarefas no turnaround de uma aeronave, principalmente se tratar-se de um A380 da companhia aérea Emirates. Em um voo observado pelo editorial responsável por uma série de TV exclusiva sobre as operações do aeroporto de Dubai foi observada a operação de um A380 com duas horas de turnaround e há tempos pré-determinados para cada tarefa dentro de todas as atividades a serem realizadas, conforme elucida a figura 2.

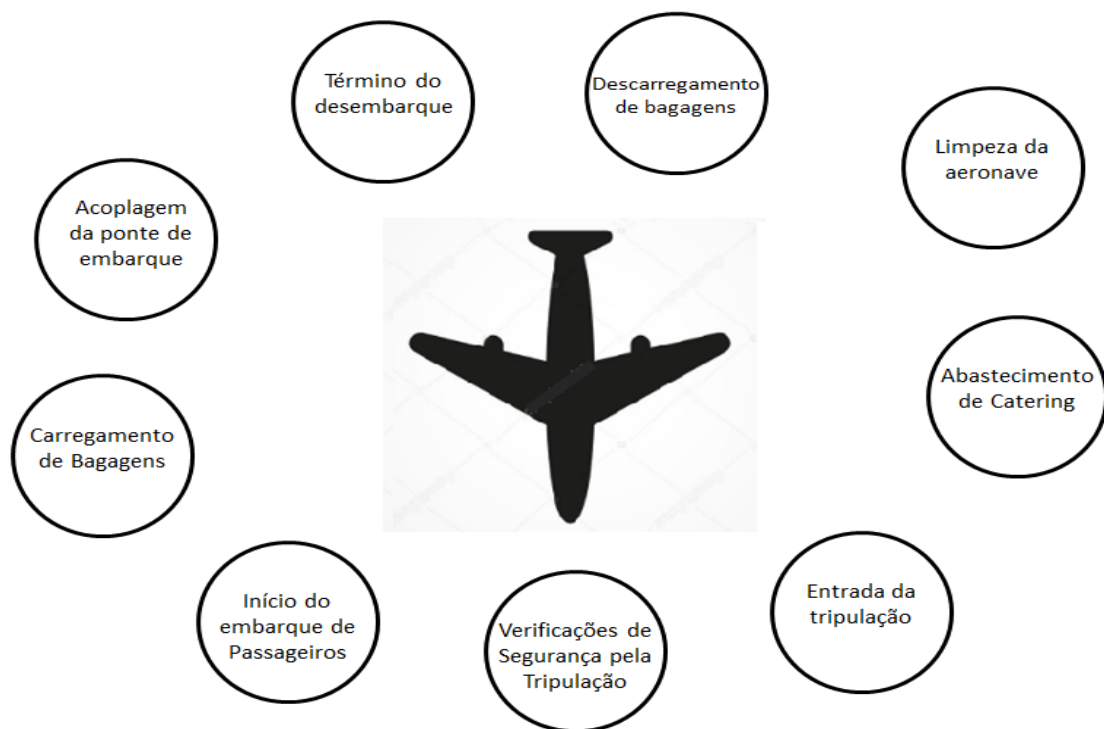


Figura 2 - Operação de um A380

Após a parada da aeronave junto à ponte de embarque, há o tempo estabelecido de três minutos para que as pontes de embarque sejam acopladas à aeronave, sem que isso comprometa a segurança, e que o processo de desembarque seja realizado. É importante ressaltar que no caso de Dubai esse processo fica sob a responsabilidade da companhia aérea e não da Administradora Aeroportuária Local (AAL), como ocorre no Brasil. Isso torna o processo mais ágil e garante a determinação de um tempo pré-estabelecido. Outro ponto bastante relevante é que as pontes de embarque do Aeroporto de Dubai possuem duas passarelas para entrada e saída de clientes e não uma como nos aeroportos brasileiros.

O tempo estimado para o desembarque de clientes é de dez minutos, prazo bastante desafiador considerando a quantidade de clientes para deixarem a aeronave, 516 para a configuração da aeronave Emirates. Concomitantemente a esse processo o responsável pela aeronave em solo verifica como ocorre o descarregamento das bagagens.

Após o último cliente desembarcar inicia-se a limpeza da aeronave, que tem o tempo pré-estabelecido de quarenta e cinco para finalização. Independente de quanto a aeronave esteja com objetos a serem descartados esse processo deve ser finalizado

em quarenta e cinco minutos. Com mais de quinhentos assentos a bordo, cada assento deve ser varrido e aspirado, todas as capas de assentos e travesseiros devem ser trocados. Ao mesmo tempo em que ocorre a limpeza da aeronave, acontece também o serviço de catering, ou seja, a aeronave tem os suprimentos de alimentação abastecidos de acordo com a quantidade de tripulantes e passageiros.

É bastante interessante verificarmos como ocorre o transporte de carga nos voos Emirates. Todas as cargas são acomodadas em containers, o que torna o processo muito mais rápido do que ocorre hoje nas companhias brasileiras, em que, como as bagagens, as cargas são carregadas e descarregadas manualmente, demandando muito mais tempo e pessoas para realizar a operação.

Após a chegada da tripulação e verificação de equipamentos de segurança é dada a autorização para que o embarque de passageiros seja iniciado. Em média o processo de embarque para os quinhentos e dezesseis passageiros ocorre no tempo médio de quarenta minutos, ou seja, já o embarque de doze passageiros a cada minuto, o que é um tempo muito bom se compararmos com a eficiência brasileira, em média nove clientes a cada minuto. Não podemos nos esquecer, no entanto, que nos aeroportos brasileiros o embarque é realizado por apenas uma passarela de ponte de embarque acoplada à aeronave.

7 A REALIDADE ATUAL DA EMPRESA

7.1 Gestão aeroportuária

Gestão de processos é fundamental para o desempenho e aprimoramento para todo tipo de organização independente da área de atuação.

A aplicação desse modelo na gestão aeroportuária proporciona um gerenciamento mais eficiente dos processos de negócios integrados ao sistema.

Para a Airport Cooperative Research Program – ACRP (2015) os aeroportos, em geral são recursos nacionais vitais que exercem um papel fundamental no transporte de pessoas e bens no comércio regional, nacional e internacional. O sistema de aviação civil integra-se com os demais modais e a responsabilidade de gestão e regulamentação é do Governo Federal.

O sistema de aviação do país conecta-se com outros modos de transporte e a responsabilidade federal para gerir e regulamentar as operações de tráfego aéreo se cruza com o papel dos governos estaduais e locais que possuem e operam outros aeroportos que compõem a rede de aeroportos dos países.

O aeroporto possui três componentes-chaves: o aeroporto, a empresa aérea e o usuário. O planejamento aeroportuário e as operações para serem bem-sucedidas são fundamentais a interação entre esses três componentes do sistema (ASHFORD et al, 2015)

Para Ashford et al (2015) os aeroportos devem contar com uma organização que consiga administrar as seguintes instalações:

- Processamento de passageiros;
- Manutenção, reparo e engenharia de aeronave;
- Operações de uma empresa aérea, inclusive tripulação de voo, comissários de bordo, tripulação de solo e equipe de funcionários do terminal e do escritório;
- Estabelecimentos que prestam serviços aos passageiros e que são necessários para estabilidade econômica do aeroporto;
- Instalações de apoio à aviação, como controle de tráfego aéreo, de meteorologia;
- Funções governamentais, como inspeção agrícola, aduana, imigração,

saúde.

A administração aeroportuária é desafiadora, pois possui interfaces com vários atores como órgãos governamentais, empresas aéreas, empresas comerciais, terceirizados, infraestrutura, sistemas, passageiros e usuários.

No quadro 1, demonstra-se os principais agentes e organizações que se relacionam no sistema aeroportuário, o que demonstra a complexidade de gerenciamento.

Quadro 1 - Principais agentes e organizações do sistema aeroportuário

Agente principal	Organizações associadas
Operador aeroportuário	Autoridades locais e municipalidade Governo Federal Concessionárias Fornecedores Serviços públicos Polícia Serviço de combate a incêndios Ambulância e serviços médicos Controle de tráfego aéreo Meteorologia
Empresa aérea	Fornecimento de combustível Engenharia Catering (fornecedores de serviços à empresa aérea) duty free Serviço de saneamento Outras empresas aéreas e operadores
Usuários	Passageiros Visitantes Quem recebe os usuários e quem se despede dos usuários
Não usuários	Organizações próximas ao aeroporto Grupos da comunidade local Câmaras de comércio local Grupos de ativistas ambientais Grupos de combate à poluição sonora Moradores próximos ao aeroporto

Para que estas interfaces sejam eficientes é necessário um sistema hierárquico que demonstre as relações entre os atores e suas respectivas responsabilidades conforme demonstrar a Figura 3.

Esse sistema demonstra as interações entre as demandas de passageiros, capacidade aeroportuária e capacidade de voo (ASHFORD *et al*, 2015)

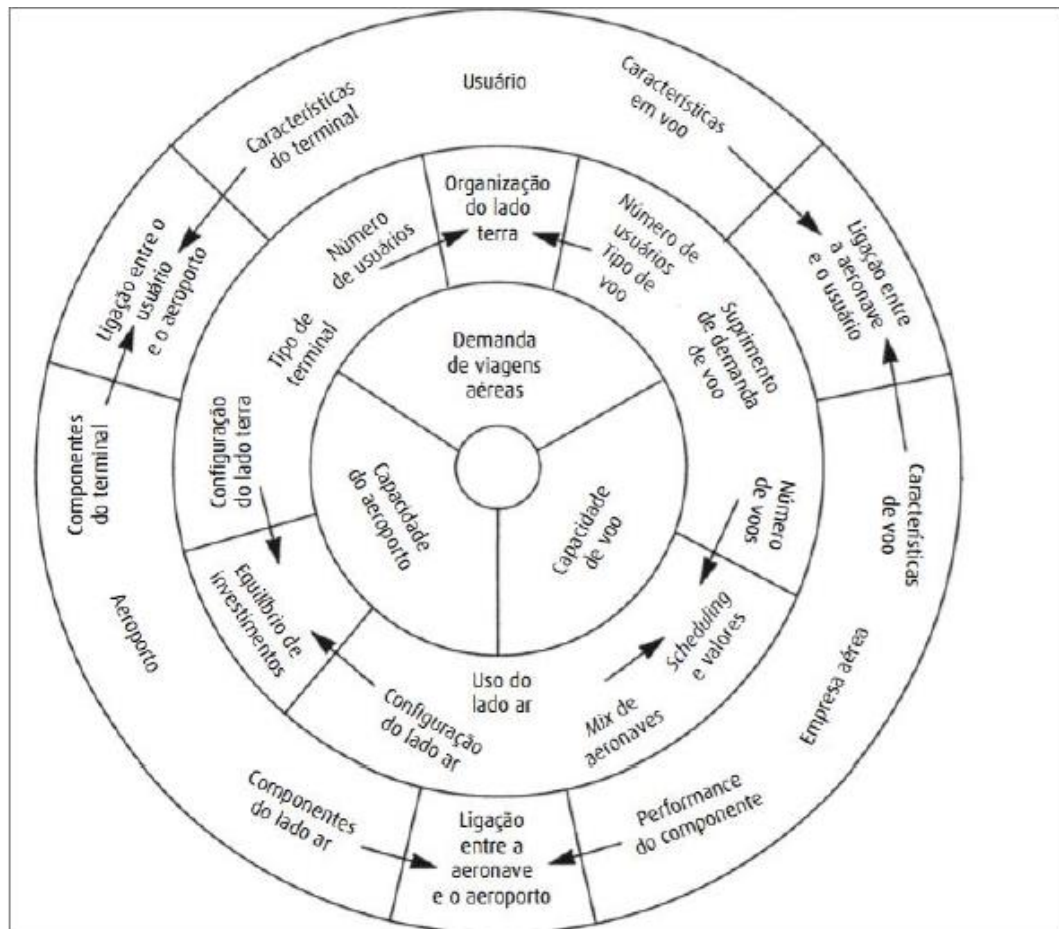


Figura 3 - Um sistema hierárquico das relações aeroportuárias

Fonte: Ashford et al (2015)

7.2 Eficiência operacional

A obrigação que o mercado impõe para atuar em um nível ideal de desempenho e atingir os objetivos organizacionais vem transformando a forma com que as organizações devem atender suas partes interessadas.

Smith (2005) afirma que esta evolução exige padrões mais elevados de competência em operações do dia e exige maior agilidade com que a empresa administra o desempenho podendo determinar sua posição no mercado.

Para a Association of Business Professional Management Professionals-ABPMP, medir a eficiência do processo indica o grau de recurso utilizado na execução de atividades do processo. “Mensura se o desempenho do processo é custoso, lento ineficiente ou apresenta outras deficiências” (ABPMP, 2009, p. 56).

Farrell (1957) definiu que a produtividade pode ser medida pela relação da quantidade produzida de um produto (output) pela quantidade consumida de um

determinada insumo alocado (input) a um sistema de produção. A produtividade para qualquer empresa pode ser obtida a partir da capacidade de empresa em implementar parâmetros ótimos, observando sua estrutura.

Forsund, Lovell e Schmidt (1980) reforçam a ideia que produtividade é a saída máxima possível que pode ser produzido a partir de determinadas quantidades de um conjunto de entradas.

Ghobadian e Husband (1990) descrevem três tipos de categorias de produtividade.

O conceito econômico, relacionado à eficiência na alocação dos insumos; o conceito tecnológica, relaciona a parte utilizada de *inputs* e *outputs* na produção de acordo com a tecnologia empregada e o conceito de engenharia, que trata da relação entre o *output* efetivo e o *output* potencial em um processo (GHOBIADIAN; HUSBAND, 1990).

Golany e Yu (1997) complementam Ghobadian e Husband (1990) ao afirmarem que existem cinco maneiras de melhorar a produtividade:

Produzindo os mesmos produtos com menos recursos; produzindo-se mais produtos com os mesmos recursos; produzindo mais e consumindo menos; aumentar significativamente a produção para um pequeno aumento de consumo; e uma pequena redução na produção para uma grande redução no consumo (GOLANY; YU, 1997).

A eficiência é a capacidade de otimizar as operações e ações da organização, indivíduos e processos de negócios para garantir os resultados desejados (SMITH, 2005).

Smith (2005) complementa,

Para atingir a eficiência há três elementos-chave – colaboração, produtividade e visibilidade. A colaboração permite aos indivíduos se comunicarem e partilharem informações e conhecimentos para que eles possam ser mais eficazes em suas funções e responsabilidades. A produtividade permite aos indivíduos maximizar seu papel e responsabilidade, fornecendo-lhes os meios para ser mais eficaz em suas tarefas. A visibilidade permite aos usuários ganhar visibilidade de negócio relevantes para o desempenho e potencial dos processos de negócios e organizações (SMITH, 2005, p. 54).

Golany e Yu (1997) complementam Ghobadian e Husband (1990) ao afirmarem que existem cinco maneiras de melhorar a produtividade.

Produzindo os mesmo produtos com menos recursos; produzindo-se mais

produtos com os mesmo recursos, produzindo mais e consumindo menos; aumentar significativamente a produção para um pequeno aumento de consumo; e uma pequena redução na produção para uma grande redução no consumo (GOLANY, YU, 1997).

A busca pela eficiência depende fundamentalmente da integração de todos os atores envolvidos nos processos, da organização provendo ferramentas e infraestrutura adequada para o desempenho das atividades, de funcionários com comprometimento e de gestão eficiente dos processos de negócios.

A eficiência operacional significa realizar atividades similares melhor do que seus concorrentes, buscando a utilização de ferramentas que permitem que a empresa utilize melhor seus insumos e aprimore seus produtos (PORTER, 1996).

Para Farrell (1957) as medidas de eficiência devem ser definidas com base em uma produção eficiente ou nas melhores práticas conhecidas no mercado, ao invés de definir de forma empírica, ou seja, a medida de eficiência deve comparar os resultados com dados reais, coletados de maneira uniforme, em setores, áreas, filiais, dentre outros, que realizem os processos de forma padronizada, para assim ter-se uma análise comparativa mais realista.

Golany e Roll (1989) entendem que eficiência ou análise de produtividade são ferramentas vitais de controle de gestão para avaliar o grau em que as entradas são utilizadas no processo de obtenção de resultados desejados.

Sousa (2003) complementa que o processo produtivo é economicamente eficiente se não existir outro processo alternativo, ou combinação de processos, que produza a mesma quantidade, o menor custo.

A eficiência expressa uma relação ótima entre recursos consumidos e produtos gerados (GUERREIRO, 2006; VERSETTI; MILAN, 2011). É justamente essa relação que as empresas buscam como forma de demonstrar sua capacidade operacional que impacta nos resultados da organização.

Há diferenças na eficácia operacional entre as empresas. Algumas empresas são capazes de obter mais de seus insumos do que os outros, porque eliminam o desperdício de esforços, empregam tecnologia mais avançada, motivam melhor os empregados ou tem maior conhecimento sobre gestão de atividades ou conjuntos de atividades específicas (PORTER, 1996).

Para Battese (1992) a eficiência técnica de uma empresa é definida em termos da relação entre o produto observado à saída, subordinada aos níveis de insumos

utilizados. Esta relação *input* e *output* é o que determina a eficiência em um processo.

Farrell (1957) apresenta a eficiência técnica e eficiência econômica como tipos de eficiência que podem ser adotados em processos de produção e serviços.

A eficiência técnica está associada com a capacidade de uma empresa produzir exatamente o que foi alocado para a produção, ou seja, o *input* é igual ao *output*. Por outro lado, a eficiência econômica é definida como a capacidade de uma empresa para produzir uma quantidade pré-determinada do produto a um custo mínimo para um determinado nível de tecnologia (FARRELL, 1957).

A eficiência operacional absoluta é normalmente desenvolvida em um laboratório sob condições de funcionamento perfeitas (LEE; JOHNSON, 2012), ou seja, a eficiência é alcançada se e somente se nenhuma das suas entradas ou saídas puderem ser melhoradas sem impacto das outras entradas ou saídas (COOPER; SEIFORD; ZHU, 2011). A eficiência absoluta pode ser alcançada desde que esteja em um ambiente altamente controlado, o que não ocorre no mercado real.

Entretanto, Lee e Johnson (2012) corroboram com Farrell (1957) quando descrevem que eficiência operacional relativa faz a razão entre o rendimento real em comparação com o rendimento melhor observado.

A eficiência operacional relativa é identificada pelo melhor desempenho observado em um conjunto de dados de várias unidades que executam a mesma tarefa (LEE; JOHNSON, 2012). Cooper, Seiford e Zhu (2011) afirmam que a eficiência relativa de uma unidade é classificada como totalmente eficiente se e somente se, o desempenho de outra unidade não mostrar que algumas das suas entradas ou saídas podem ser melhoradas sem agravamento de algumas de suas outras entradas ou saídas.

O termo eficiência é estudado em várias áreas do mercado. No mundo, há estudos na área bancária para medir a eficiência de bancos comerciais (CHEN-GUO; TING; JIE, 2007; MINH; LONG E HUNG, 2013). Ruggiero (2000) propôs uma nova medida relativa da eficiência técnica, Prior e Filimon (2002) analisaram a ineficiência das empresas romenas da indústria química quanto à relação da capacidade produtiva e os custos de produção.

No Brasil há estudos em linhas de produção de fábrica envasada a de bebidas (CASTRO; ARAÚJO, 2010), em laboratório de análises clínicas (VERSETTI; MILAN, 2011), em empresa de componentes eletrônicos (PRATES; BANDEIRA, 2011), em empresas brasileiras de capital aberto (BONACIM et al, 2008), dentre outros.

Na área pública, também há estudos sobre o tema com objetivo de demonstrar o nível de eficiência do setor. Moreira, Rosa e Sousa (2006) e Sousa, Sousa e Pianto (2008) analisaram a eficiência das agências do Banco do Brasil. Bertoloto e Melo (2011) mediram a eficiência de portos públicos e terminais de uso privativo e Zibetti (2012) analisou a qualidade (eficiência técnica) das câmaras legislativas municipais brasileiras.

O setor da aviação é outra área em que a análise da eficiência é pesquisada. Gillen e Lall (1997) avaliaram o desempenho de aeroportos americanos, geraram índices de performance e identificaram as variáveis externas que os gestores não podem controlar e que impactam na performance dos aeroportos. Oum e Yu (2004) analisaram a produtividade e a eficiência do desempenho dos aeroportos no mundo e investigaram as relações entre as medidas de produtividade e as características do aeroporto e estratégias de gestão. Sousa, Pacheco e Fernandes (2009) pesquisaram a relação entre o tráfego de carga e de passageiros com receitas dos aeroportos de várias partes do mundo e Correia, Mello e Meza (2011) analisaram a eficiência técnica das companhias aéreas brasileiras, após o surgimento da primeira *Low Cost Carrier* (companhia de baixo custo).

Verifica-se que o tema vem sendo pesquisado por vários autores em diversas áreas de negócio. O acompanhamento sistemático da eficiência operacional, para qualquer tipo de negócio, é fundamental para o alcance da excelência, seja no cumprimento da regulação do setor, na execução do plano estratégico, bem como na busca do atendimento às necessidades de clientes e demais interessados.

O estudo da relação entre insumos utilizados e produtos obtidos é interessante para que haja subsídio para a decisão de qual unidade específica deverá ser modificada prioritariamente (RODRIGUES; CASTRO, 2012).

Koçak (2011) afirma que o desempenho é a expressão qualitativa e quantitativa do ponto atingido por um indivíduo, grupo ou empresa, comparado aos insumos utilizados para o alcance das metas estabelecidas.

Com base nos resultados coletados para mensuração da eficiência das empresas, os analistas possuem informações necessárias para subsidiar uma tomada de decisão de forma mais concisa, evitando-se decisões equivocadas baseadas em informações empíricas e, assim, alcançar as metas estabelecidas.

A busca pela eficiência por parte das empresas em seus processos produtivos é condição de sobrevivência no mercado competitivo em que atuam, e fundamental

para atender às expectativas das partes interessadas em busca de melhor eficiência operacional buscando redução de tempo de solo.

8 UNIVERSOS DA PESQUISA E AMOSTRA

Universo é um conjunto definido de elementos que possuem determinadas características (GIL, 2007).

Amostra é um subconjunto do universo por meio do qual se estabelecem ou se estimam características desse universo (GIL, 2007).

O universo da pesquisa foi composto por dados de alguns aeroportos brasileiro, aonde o foco foi observar os gargalos que apresenta com relação a eficiência operacional.

Alguns aeroportos são administrados por iniciativa privada e outros Infraero. Que foram objeto do Projeto Eficiência Operacional em Aeroportos – PEOA, liderado pela INFRAERO em parceria com a Secretaria da Aviação Civil, com a finalidade de mensurar a eficiência nos aeroportos.

Logo o tipo de amostra desta pesquisa é de natureza não probabilística, selecionada por acessibilidade, e foi composta por 11 aeroportos, conforme tabela 3. A tabela também descreve a movimentação de passageiros e de aeronaves nos aeroportos pesquisados.

Tabela 3 - Relação de aeroportos pesquisados (Continua)

Código ICAO	Aeroportos	Ano de implantação	Movimentação de passageiros embarcados implantação	Movimentação de pouso de aeronaves implantação
SBFZ	Aeroporto Internacional de Fortaleza – Pinto Martins	2012	1.871.714	25.813
RJ	Aeroporto do Rio de Janeiro – Santos Dumont	2012	3.700.114	39.387
SBSP	Aeroporto de São Paulo – Congonhas	2012	1.644.084	32.295
SBPA	Aeroporto Internacional de Porto Alegre – Salgado Filho	2013	3.004.859	32.700
SBRF	Aeroporto Internacional Recife/Guararapes – Gilberto Freyre	2013	999.487	9.870
SBSV	Aeroporto Internacional de Salvador – Dep. Luís Eduardo Magalhães	2013	4.006.560	47.202
SBCT	Aeroporto Internacional de Curitiba – Afonso Pena	2014	3.333.428	40.912

Tabela 3 - Relação de aeroportos pesquisados (Continuação)

Código ICAO	Aeroportos	Ano de implantação	Movimentação de passageiros embarcados implantação	Movimentação de pouso de aeronaves implantação
SBCY	Aeroporto Internacional de Cuiabá – Marechal Rondon	2014	4.554.536	67.682
SBBE	Aeroporto Internacional de Belém/Val-de-Cans – Júlio Cezar Ribeiro	2015	8.510.655	106.713
SBMO	Aeroporto Internacional de Maceió - Zumbi dos Palmares	2016	4.401.984	54.003
SBVT	Aeroporto de Vitória – Eurico de Aguiar Salles	2016	1.567.576	23.925

8.1 Operacionalizações das variáveis

A análise abordou a movimentação de passageiros e de aeronaves nos aeroportos apresentados para verificar a eficiência entre as unidades do estudo de forma mais justa, considerando suas características, conforme Soteriou e Zenios (1997) acreditam ser mais adequada.

As variáveis estudadas e que compõe os processos de embarque e desembarque de passageiros em voos domésticos são:

- Tempo de fila de check-in (em minutos);
- Tempo de fila de canal de inspeção de passageiros (em minutos);
- Tempo de restituição de bagagem (em minutos);
- Movimentação de embarque passageiro (quantidade de passageiros);
- Movimentação de pousos de aeronaves (quantidade de pousos de aeronaves).

Entretanto, esse estudo baseou-se nos tempos de fila e de restituição de bagagens por se tratar de uma medida naturalmente comparável. Caso tivesse utilizado a infraestrutura dos aeroportos seria necessária a categorização dos mesmos tendo em vista a diferença de porte de infraestrutura, equipamentos e mão de obra aplicada.

8.1.1 Tempo de fila de check-in (em minutos)

O processo de check-in avançou muito nos últimos anos, uma vez que foram desenvolvidas facilidades, ao longo do tempo, na realização do *check-in* por meio de sites, aplicativos e totens das companhias aéreas. Os balcões tradicionais de *check-in* são instalações atendidas por funcionários das empresas aéreas. Os balcões tradicionais de *check-in* continuam a realizar, venda de passagens, escolha de assentos, a emissão de bilhetes de embarque e despacho de bagagens (YOUNG; WELLS, 2014).

Foram coletados os dados relativos aos aeroportos escopo do projeto, seguindo a parametrização definida pela INFRAERO para mensurar o tempo de processamento do passageiro na fila de *check-in* de acordo com o quadro 2.

Quadro 2 - Parâmetros de medição para o tempo de fila *check-in*

Processo: <i>Check-in</i> – Atendimento do passageiro na fila de <i>check-in</i> da empresa aérea
Indicador de Desempenho
Tempo de espera do passageiro na fila de <i>check-in</i> em minutos
Parâmetro de Medição
Início da medição: Entrada do passageiro na fila de <i>check-in</i>
Término da medição: chamada do passageiro para atendimento no balcão de <i>check-in</i>
Fórmula
Diferença (Hora da saída do passageiro da fila de <i>check-in</i> – Hora da entrada do passageiro na fila de <i>check-in</i>)
Forma de medição
1. Definir a companhia aérea e a segmentação de balcões em avaliação
2. Registrar o horário de chegada do passageiro na fila
3. Registrar o horário de saída do passageiro da fila
4. Registrar intervalo de tempo
5. Registrar número de balcões de atendimento
Meta em minutos
Desejável: 0 a 12
Aceitável: 12 a 30

Fonte: INFRAERO (2016) e IATA (2004)

8.1.2 Tempo de restituição de bagagem (em minutos)

A restituição de bagagem inicia-se quando o comandante desliga os motores da aeronave, permitindo que as equipes de solo se aproximem, calce a aeronave e

abra o porão para dar início ao processo.

A figura 4 demonstra o processo de restituição o qual se inicia com a abertura do porão, seguindo da retirada da bagagem e colocação nos carrinhos de bagagem. A próxima etapa é a transferência da bagagem do carrinho para a esteira de bagagem e a disponibilização da bagagem ao passageiro. Por fim o passageiro retira a bagagem da esteira.



Figura 4 - Fases da restituição de bagagem

Fonte: INFRAERO (2018)

A bagagem costuma ser apresentada aos passageiros na área designada para a restituição de bagagens por meio de uma esteira. Esta área é configurada de modo a proporcionar espaço suficiente para que todos os passageiros com malas a serem restituídas, tenha um nível de conforme adequado (YOUNG; WELLS, 2014).

As empresas aéreas são responsáveis por este manuseio de bagagens, que pode contratar um prestador de serviço terceirizado, contudo, na maioria das vezes, os passageiros não estão cientes disso. Diante disso, caso haja problemas ou atrasos com a bagagem, os passageiros supõem que seja uma falha da administração do aeroporto, colocando, assim, sua reputação em risco (ASHFORD *et al*, 2015).

A velocidade na entrega de bagagens de uma aeronave para um dispositivo de coleta de bagagem, ou ainda para a entrada no sistema de manuseio de bagagem é a medida-chave do desempenho do prestador de serviços de restituição de bagagem. Essa velocidade é medida pelos horários de entregas da primeira e última bagagem (ASHFORD *et al*, 2015).

No desembarque das bagagens, tanto na posição da ponte (*finger*) quanto na posição remota (quando o passageiro utiliza o ônibus para transportá-lo à sala de desembarque) o processo pode sofrer influência no que tange à sua execução, nem tanto pelo procedimento realizado, mas pelo tempo em que as bagagens podem levar para chegar à esteira de restituição, considerando que as posições remotas, geralmente, são mais distantes da área de restituição de bagagens.

Para que isso ocorra, devem ser observados os procedimentos obrigatórios e

disponibilizados os insumos necessários como: equipamentos, infraestrutura, capacitação e conscientização dos profissionais envolvidos.

Foram coletados os dados relativos aos aeroportos escopo do projeto, seguindo a parametrização definida pela INFRAERO para mensurar o tempo de restituição de bagagens de acordo com o quadro 3.

Quadro 3 - Parâmetros de medição para o tempo de restituição de bagagens

Processo: Restituição de Bagagens
Indicador de Desempenho
Tempo de processamento de Restituição de Bagagem
Parâmetro de Medição
Início da medição: Calço da aeronave
Término da medição: Primeira e última bagagem do voo colocada na esteira de bagagem
Fórmula
Hora da primeira e da última bagagem do voo colocadas na esteira de bagagens, menos hora do calço da aeronave
Forma de medição
1. Registrar horário de calço do voo
2. Registrar horário de chegada da primeira e da última bagagem
Meta (em minutos)
Desejável: 0 a 15
Aceitável: 15 a 25

Fonte: INFRAERO (2018)

8.1.3 Tempo de fila no canal de inspeção de passageiros

O processo de inspeção de passageiros inicia-se após a autorização de sua entrada no canal de inspeção. O processo envolve a revista de segurança automatizada, por meio de pórtilho, detector de metais e escâner de bagagem, que visa identificar objetos não permitidos. Caso seja detectada quantidade suficiente de metal, um alarme é disparado (YOUNG; WELLS, 2014).

No caso de disparo do alarme, o passageiro poderá ser submetido a uma busca manual por meio de detectores portáteis de metal e a revistas manuais da cabeça aos pés em ambiente reservado, caso seja de preferência do passageiro.

Em relação à bagagem de mão a verificação é realizada por meio de equipamentos eletrônicos (*scanner*) que se localizam nos canais de inspeção de passageiros, a fim de examinar se algum item proibido, como armas de fogo, objetos pontiagudos, líquidos voláteis ou traços de explosivos, está sendo transportado. Caso haja suspeita nas imagens captadas, a bagagem passará por mais uma inspeção, utilizando um equipamento de detecção de traços explosivos, e ainda revista manual (YOUNG; WELLS, 2014).

Foram coletados os dados relativos aos aeroportos escopo do projeto, seguindo a parametrização definida pela INFRAERO para mensurar o tempo de processamento do passageiro na fila do canal de inspeção de acordo com o quadro 4.

Quadro 4 - Parâmetros de medição para tempo de fila no canal de inspeção de passageiros

Processo: Fila Canal de Inspeção
Indicador de Desempenho
Tempo de processamento de passageiros na fila do canal de inspeção.
Parâmetro de Medição
Início da medição: Apresentação do passageiro para acesso a área de inspeção
Término da medição: Liberação do passageiro na fila do canal de inspeção
Fórmula
Diferença (Hora de saída do passageiro da fila do canal de inspeção – Hora de entrada do passageiro na fila do canal de inspeção)
Forma de medição
1. Registrar a quantidade de atendentes que ocupam posições de canais de atendimento
2. Registrar quantos passageiros passam pelos equipamentos de inspeção por um intervalo de tempo
3. Registrar intervalos de tempo
Meta em minutos
Desejável: 0 a 3
Aceitável: 3 a 7

Fonte: INFRAERO (2018) e IATA (2004)

8.2 Modelo conceitual

A pesquisa teve como proposta analisar a eficiência dos processos de embarque e desembarque de passageiros e restituição de bagagem em voos domésticos (nacionais). Foram medidos os tempos de processamento de filas no *check in*; canal de inspeção; e tempo de restituição de bagagem nos voos domésticos, utilizando-se dos dados coletados no Projeto Eficiência Operacional em Aeroportos nas diversas datas de implantação, conforme Tabela 3 - Relação de aeroportos pesquisados, anteriormente apresentado.

Foram consideradas como *input* e *output* as seguintes variáveis em cada processo analisado, conforme demonstrados na figura 5.

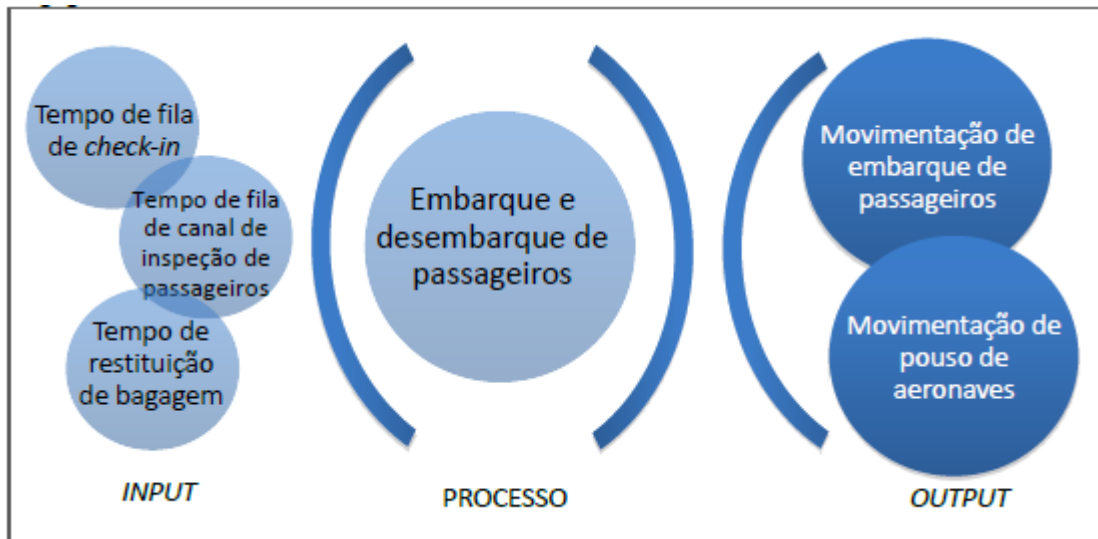


Figura 5 – Processo de embarque e desembarque e restituição de bagagem

A eficiência foi medida comparando-se os aeroportos nos processos de embarque e desembarque de passageiros e de restituição de bagagens, processos estes que são padronizados, os quais foram identificados às unidades mais eficientes.

As variáveis dos processos mencionados: tempo de fila de check-in; tempo de fila no canal de inspeção de passageiros e tempo de restituição de bagagem, impactam diretamente na percepção do usuário de aeroporto, pois são os principais clientes. Impactam também na operacionalidade do aeroporto, caso haja atraso na execução dos processos de embarque e desembarque e restituição de bagagens, pode ocasionar lotação nas salas de embarque e desembarque, além de atraso na decolagem da aeronave causando problemas operacionais.

9 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O tempo de espera é um fator significativo para a determinação da qualidade de serviço e deve ser considerado para análise de eficiência nos tempos de fila no *check-in* de passageiros e canal de inspeção de passageiros, bem como no tempo de restituição de bagagens.

De acordo com a IATA (2004) os tempos de processamento das filas podem impactar no espaço estabelecido para os passageiros no *check-in*, canal de inspeção e restituição de bagagens, afetando as áreas destinadas a circulação de passageiros, podendo causar transtornos e diminuir o nível de conforto do aeroporto.

Nesse sentido a IATA (2004) estabeleceu limites padrão para atendimento de filas nos processos referido acima, com a finalidade de mensurar o nível de conforto dos passageiros nos aeroportos.

Quadro 5 - Nível de conforto máximo em tempo de espera para voos nacionais

Processos	Aceitável curto (minutos)	Aceitável longo (minutos)
Check-in de passageiros	0 a 12	12 a 30
Canal de inspeção de passageiros	0 a 3	3 a 7
Restituição de bagagem	0 a 12	12 a 18

Fonte: Adaptado de IATA (2004).

Foi realizada também uma pesquisa qualitativa em aeroportos de portes diferentes com o intuito de entender, com o público que realiza todos os dias a atividade de embarque e desembarque de aeronaves, quais são os gargalos e de que maneira poderiam ser solucionados.

Aeroportos com movimentação de clientes entre 5.000.000 e 10.000.000 por ano (nomearemos de porte G).

Aeroportos com movimentação de clientes entre 3.000.000 e 5.000.000 por ano (nomearemos de porte M).

Aeroportos com movimentação de clientes entre 1.000.000 e 3.000.000 (nomearemos de porte P).

Abrangendo aeroportos de movimentações de passageiros diferentes pudemos entender que temos um problema em comum (o aumento do número de bagagens a bordo e a acomodação dos clientes de maneira mais lenta), mas também foi possível entender as particularidades semelhantes de aeroportos também similares.

A pesquisa foi direcionada por meio dos seguintes questionamentos:

- 1- Qual o tempo médio da aeronave em solo realizado hoje e qual você considera o ideal?
- 2- Qual o maior gargalo no processo de embarque e desembarque?
- 3- De todos os subprocessos qual contribui de forma mais significativa para o aumento de tempo da aeronave em solo?
- 4- Na sua visão o que poderia ser melhorado no processo de embarque e desembarque de aeronaves?
- 5- Qual a influencia no processo de embarque e desembarque após o estabelecimento da Resolução 400 e a cobrança da franquia de bagagem?
- 6- Qual recurso de tecnologia poderia melhorar o tempo em que a aeronave fica em solo?

Em relação ao questionamento da primeira pergunta em que trata do tempo de solo realizado e qual seria o ideal a resposta de todos os portes foi bastante e acredito que retrata com bastante fidelidade a realidade. O tempo médio de embarque hoje é de trinta e cinco minutos e que o ideal, para que o embarque seja realizado de maneira organizada e confortável ao cliente, seria de quarenta minutos.

Ao serem questionados sobre o gargalo no processo de embarque foi ponto comum entre todos os portes de aeroportos a quantidade de bagagens de mão e, em decorrência disso, o tempo bastante dilatado para a acomodação a bordo. Foi ressaltado que as aeronaves não têm espaço disponível para sequer uma bagagem de mão por cliente e esse fator somado a cobrança da franquia de bagagem despachada é sem dúvida, hoje, o principal complicador do processo de embarque e também de desembarque (pois o tempo médio de desembarque também ficou maior). No entanto, em aeroportos com infraestrutura mais restrita, sem pontes de embarque, foram citados outros pontos relevantes como, por exemplo, a dificuldade para embarque de clientes com dificuldade de locomoção e cadeira de rodas. Ainda nesse porte de aeroporto foi citado também a melhora da a quantidade de canais de inspeção e do conforto na sala de embarque que, nos menores aeroportos, é bastante prejudicado.

Quando o questionamento é em relação aos subprocessos que mais impactam o processo como um todo, novamente vemos a quantidade de bagagens levadas a bordo como ofensor ocasionando impacto em outros subprocessos como, por

exemplo: descarregamento (em aeronaves alocadas na ponte de embarque faz-se necessário observar a movimentação da aeronave durante o desembarque e descarregar a aeronave de maneira a equilibrar o peso de clientes e bagagens). Em aeroportos de menor movimentação de clientes e que não possuem pontes de embarque houve o apontamento de troca de tripulação da aeronave como também um ofensor do processo de embarque e desembarque, pois interfere na autorização do início do processo de embarque.

Ao serem questionados sobre o que poderia ser melhorado no processo setenta e cinco por cento dos entrevistados citaram a restrição da quantidade de bagagem de mão dos clientes antes mesmo da entrada na sala de embarque. Foram citados também mudanças no processo de embarque fazendo que clientes sentados nas janelas embarquem primeiro, posteriormente clientes sentados nos assentos centrais e finalizar o processo de embarque com clientes sentados nos corredores. Além disso, foi sugerido que o desembarque ocorresse por meio de duas portas, mesmo quando a aeronave estiver alocada na ponte de embarque, pois, com o desembarque mais eficiente se ganha mais tempo para o processo de embarque.

No que se refere aos impactos da Resolução 400 foi unanimidade a percepção do aumento de tempo de solo decorrente da quantidade de volumes levados a bordo (decorrentes da cobrança de franquia de bagagem) e a dificuldade de acomodação a bordo de clientes e bagagens.

No que tange a inserção de novas tecnologias foram citadas opções que permeiam a pesagem e verificação de bagagens de mão, a melhor visualização de disponibilidade de bins durante o processo de embarque, e para voos operados na posição remota um redesenho do abastecimento de catering, pois, atualmente, o processo de embarque pela porta traseira fica parado até o término do abastecimento de alimentos.

Os gargalos e oportunidades de melhorias tanto no processo quanto nos aeroportos são muitos e requerem investimentos importantes. As ideias propostas no próximo capítulo (processo de identificação de passageiros, novo modelo de embarque, carregamento e descarregamento de bagagens no porão, inspeção de bagagem de mão) podem, de maneira integrada, devolver a eficiência operacional fornecida por um turnaround de trinta minutos de solo.

10 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

10.1 Proposta de solução

Sem dúvida, como já exposto, o processo de embarque e desembarque, bem como o turnaround depende de bastantes variáveis e de outros processos que ocorrem antes e durante o tempo da aeronave em solo. Assim, a proposta de solução utiliza tecnologias já existentes e não trata de inovação em apenas um processo, mas em quatro processos que, integrados, trarão ganho de eficiência às companhias aéreas brasileiras.

10.1.1 Processo de identificação de passageiros

Após a compra do bilhete, o check-in é o primeiro contato da companhia aérea com o cliente. Atualmente temos, no Brasil, bastantes facilidades aos clientes nesse quesito por meio de canais digitais em que se permite realizar o check-in sem necessariamente esteja no balcão da companhia. No entanto, se dispende bastante tempo com verificação de documentação, tanto no momento de check-in (para os clientes que não realizaram o check-in pelos canais digitais) quanto na sala de embarque (para todos os passageiros).

Hoje, em geral, o cliente se identifica no check-in da companhia aérea, apresenta o documento físico, ou mesmo eletrônico para os casos permitidos pela legislação, e após a verificação de um funcionário o bilhete do cliente é impresso, a bagagem despachada e o cartão de embarque e o comprovante do despacho de bagagem são entregues ao passageiro. Há opções de balcões de autoatendimento para clientes que desejam realizar seu próprio atendimento e, em algumas companhias, opção até mesmo para que o próprio cliente realize o despacho de sua bagagem. Na sala de embarque temos novamente o mesmo fluxo, o cliente na fila do portão de embarque, apresenta seu documento e após a verificação do funcionário da companhia aérea é liberado para se dirigir à aeronave. Obviamente a conferência de documentação precisa ser realizada, no entanto, para ganhar eficiência, é fundamental que ela ocorra de maneira mais ágil e para isso a proposta é a inserção do reconhecimento facial nesse processo. O que atualmente é realizado de maneira manual passaria a ocorrer de maneira moderna, inovadora, automatizada e

proporcionando muito mais segurança a todo o processo.

Para isso faz-se necessária a mudança em todo o processo de identificação do cliente. A documentação do cliente que hoje é verificada manualmente deverá ser escaneada e associada ao trecho do cliente e ao cliente por meio de identificação facial. Os computadores dos balcões de check-in seriam substituídos por câmeras. A câmera faz um desenho único do rosto, liga olhos, nariz, boca e extremidades em linhas e pontos. Essa imagem tridimensional é transformada em uma sequência de números que o sistema armazena, reconhece e alimenta o banco de dados que é capaz de fazer mais de cento e vinte mil comparações em um segundo. Caso o cliente opte por realizar o check-in pelos canais digitais tem-se também disponível essa facilidade que, inclusive já é utilizada por uma das companhias aéreas brasileiras.

Com o reconhecimento facial se ganha eficiência no check-in, proporcionando agilidade e comodidade ao cliente, bem como a redução de filas. Além disso, ter-se-ia bastante vantagem no processo de embarque, pois a verificação de documentação que, atualmente, é realizada em média em quinze segundos passa a ser realizado em apenas um segundo. À medida que o cliente passe pelo portão de embarque, se posiciona em frente ao portão de embarque, a câmera faz a identificação facial que já está associada à documentação exigida para o trecho do cliente. Dessa maneira, além da agilidade também se incrementa mais segurança e assertividade ao processo.

10.1.2 Novo modelo de embarque

Cada uma das companhias aéreas brasileiras utiliza um modelo de embarque diferente no que se refere a sequência de fileiras para entrada dos clientes na aeronave, no entanto em todas o processo de identificação e leitura do bilhete do cliente ocorre da mesma maneira: após o término do desembarque e finalização da limpeza da aeronave inicia-se o processo de embarque, com identificação de cliente por cliente no portão de embarque.

Para ganho de eficiência a proposta é antecipar esse processo por meio da criação de antessalas em cada portão de embarque a fim de realizar esse processo mesmo antes do pouso da aeronave. Mas de que maneira funcionaria esse processo? Quanto de eficiência se ganharia se já se está propondo o reconhecimento facial?

As antessalas de embarque nada mais seriam que salas específicas para cada portão de embarque. O passageiro, ao se dirigir para a sala de embarque, já poderia

se apresentar no portão indicado para embarque, realizar a identificação por meio do reconhecimento facial, também instalado no portão de embarque e ao invés de aguardar em frente ao portão de embarque (como ocorre atualmente) já aguardar na antessala e, dessa maneira, proporcionar eficiência para o processo de embarque. Antes mesmo da chegada da aeronave os clientes já seriam identificados na antessala e considerados como embarcados no sistema. Isso dará mais dinamismo e eficiência à companhia, pois se pode programar com antecedência, por exemplo, a localização de clientes que não comparecem para embarque, tornando mais ágil, a identificação e retirada da bagagem desse cliente (processo de segurança obrigatório no caso do cliente não comparecer para o embarque).

Com os clientes já na antessala tão logo a aeronave esteja limpa, o processo de embarque já pode ser iniciado de acordo com suas fileiras e modelos estipulados por cada companhia aérea. O ganho de tempo nesse caso se relaciona muito mais com os clientes que podem não se identificar e o planejamento da saída da aeronave sem os mesmos em relação à documentação do voo e principalmente à retirada de bagagens de clientes que não embarcarão. Assim, se ganha em eficiência, pois ao antecipar o processo de verificação de bagagem e/ou identificação do cliente se reduz o tempo da aeronave em solo para realização desse processo que, hoje, é feito após o término do embarque.

10.1.3 Carregamento e descarregamento de bagagens no porão

Uma etapa fundamental e que impacta diretamente do processo de embarque e desembarque de aeronaves, sem dúvida alguma é o carregamento e descarregamento dos porões da aeronave. O processo realizado atualmente é bastante manual: as bagagens saem da esteira do check-in e ao chegar a triagem de bagagem tem parte da etiqueta retirada, colada em um controle manual e a bagagem é colocada em uma carreta identificada com o voo para o qual a bagagem deve ir. Todo esse processo realizado em cada volume de bagagem despachado, o que propicia erros, principalmente em situações de simultaneidades de voos.

Com o intuito de garantir mais eficiência e um processo mais seguro a proposta é a introdução de tecnologia associada a uma nova maneira de realizar o carregamento e descarregamento. Ao invés do processo manual de identificação de cada bagagem, sugere-se que seja realizada a leitura de cada etiqueta por meio do

código de barras. Essa inovação tornaria o processo muito mais ágil e com menor chance de erros como o extravio de bagagem que, além de provocar grande insatisfação ao cliente, aumenta o custo da companhia, pois além do transporte da bagagem do cliente têm-se ainda os custos de processos judiciais.

No entanto, além da informatização, para tornar o processo de carregamento e descarregamento mais ágil é bastante vantajoso deixar de introduzir e/ou retirar do porão cada bagagem de maneira unitária e passar a carregar e descarregar um grupo de bagagens juntas, dentro de uma espécie de container. Dessa maneira, ao invés de as bagagens serem alocadas em carretas na área de triagem, passariam a ser alocadas em containers logo após a leitura do código de barras que seria associado ao código de barras do container no qual está armazenada. Então ao carregar e descarregar os porões da aeronave teremos a otimização de tempo por meio da movimentação dos containers e não dos vários volumes de bagagem.

Sem dúvida é necessária análise do peso de cada container, do material que seriam produzidos, do tamanho adequado para cada porão e de que maneira isso afetaria a performance da aeronave, no entanto, o ganho operacional no quesito turnaround será extremamente vantajoso em decorrência da quantidade de bagagens e cargas que poderão ser despachadas de maneira rápida em blocos ao invés de unitariamente.

10.1.4 Inspeção de bagagem de mão

Já foram propostas três soluções integradas, mas ainda continuamos com o gargalo que talvez seja hoje o principal gargalo das companhias aéreas desde a mudança da legislação e início da Resolução 400 da ANAC: a acomodação dos clientes a bordo. Mas de que maneira se pode resolver essa questão sem que haja mudança na Legislação vigente?

Sem dúvida a solução para esse problema está vinculada a verificação de maneira rigorosa da bagagem de mão dos clientes, que hoje é o maior impacto na acomodação a bordo de passageiros. Tem-se atualmente o incentivo ao despacho das bagagens, no entanto ele ocorre já dentro da sala de embarque e, em muitos casos, de maneira inadequada, haja vista que a bagagem que o passageiro deseja levar a bordo ultrapassa o peso e limites permitidos.

A saída para evitar tantos transtornos e garantir eficiência é estabelecer

processos que antecedam a entrada do cliente na sala de embarque, ou seja, é ter um limitador não no portão de embarque, como no modelo atual, mas no canal de inspeção de bagagem de mão. Seguindo essa vertente o que se propõe nesse estudo, juntamente com as propostas de soluções citadas acima, é que haja no canal de inspeção a verificação da bagagem de mão em relação ao peso e dimensões. Num primeiro momento tendemos a pensar em quão complicado e dispendioso seria essa verificação antes da entrada do passageiro na sala de embarque e, se pensarmos nos moldes atuais realmente seria inviável. No entanto, com a inserção de tecnologia, já utilizada no setor de Logística e Cargas, esse processo se torna completamente factível.

Para buscar a melhoria no processo a sugestão é que, ao entrar na sala de embarque o cliente, seja também identificado por reconhecimento facial e após a liberação para entrada na sala de embarque, o mesmo posicione sua bagagem de mão em um raio-x para verificação. Na esteira do raio-x a balança acoplada com sensores a laser seria capaz de verificar se a cubagem do volume de mão está dentro dos padrões estabelecidos. Então, ao ser colocada na esteira para inspeção obrigatória, as malas já teriam as duas verificações realizadas: de peso e tamanho. Essa análise da bagagem de mão não ultrapassaria o tempo de cinco segundos, o que, sem dúvida, proporciona ganho de tempo dentro da aeronave.

Neste contexto, se a bagagem estiver dentro do peso e medidas corretos o cliente prossegue, a inspeção do raio-x será realizada e a entrada na sala de embarque concluída. Caso a mala esteja fora dos padrões pré-determinados, volta para o cliente que deverá realizar o seu despacho. A fim de melhorar a experiência do cliente e também ganhar-se em eficiência, ao lado da entrada da sala de embarque teremos totens para despacho das bagagens fora do padrão.

Dessa maneira se consegue garantir que apenas bagagens dentro dos limites já explicitados cheguem ao portão de embarque juntamente com o passageiro e se ganha tempo na acomodação das bagagens e dos clientes a bordo.

Essa inovação no processo somada as demais já citadas acima, certamente, proporcionará a redução do custo operacional. Tendo menos tempo da aeronave em solo pode-se prolongar o trilha da mesma durante o dia e ganhar em eficiência, ampliando os trilhos da aeronave e fazendo com que voe mais trechos no mesmo dia.

Dessa maneira se reduz custos de paradas, aluguéis de pátio e, ao mesmo tempo, se tem maior rentabilidade com o mesmo equipamento garantindo maior

eficiência. É bem verdade que há um grande investimento a ser feito, no entanto, há um ganho financeiro com paradas menores, além do valor agregado ao cliente, que contará com um serviço mais pontual e, conseqüentemente, mais satisfatório.

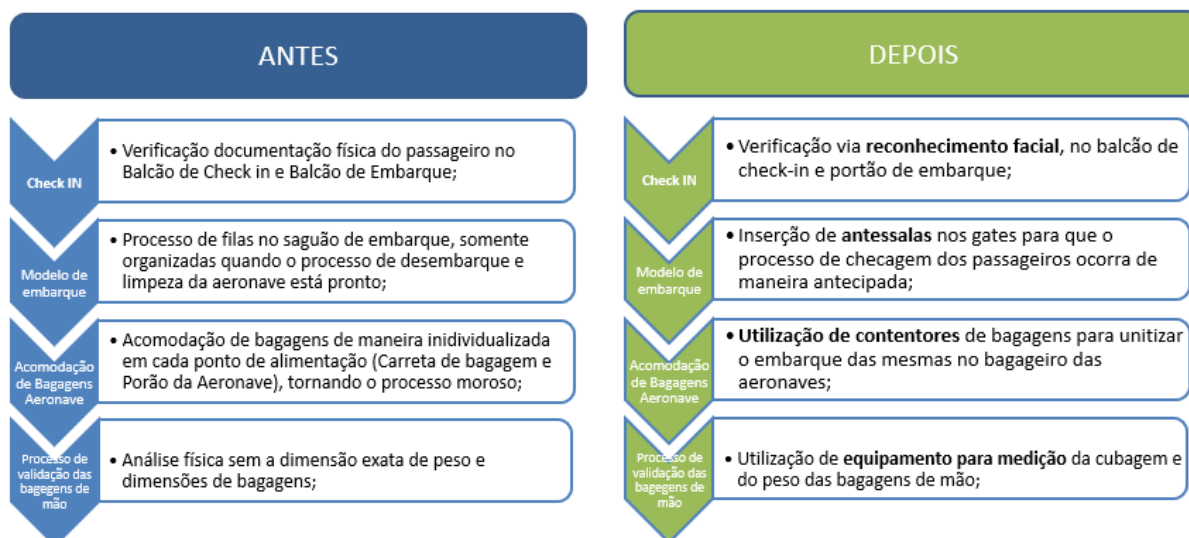


Figura 6 – Resumo da proposta de valor

Fonte: Desenvolvimento do Grupo

10.1.5 Comparativo: Realidade Atual x Proposta de solução

A fim de quantificar os tempos realizados em cada processo, bem como elaborar estimativa de ganhos de tempo com a implantação da proposta de solução foram medidos cinco voos diferentes no período de dezesseis a vinte e dois de novembro no Aeroporto de Goiânia, que também será utilizado como parâmetro abaixo ao analisar a viabilidade econômica da proposta. Foram medidos os tempos gastos em cada processo em que há proposta de solução agregada para, dessa maneira, estabelecermos um paralelo entre ganho de tempo e economia gerada pela redução do tempo de solo e, assim, mostrar a viabilidade de implantação da proposta.

No que se refere ao check-in e portão de embarque temos na proposta do reconhecimento facial como peça fundamental para obtermos agilidade de maneira a proporcionar ao cliente maior comodidade. De acordo com as medições realizadas, o processo completo de check-in do cliente (identificação de reserva, identificação do cliente, inserção de documentação no sistema, despacho de bagagem, impressão de cartão de embarque) dura em média dois minutos. Já na sala de embarque, onde novamente é necessária a verificação de documentos, o tempo médio para compatibilização de documentação e identificação é de dezoito segundos por cliente.

A proposta sugerida neste estudo estima redução de pelo menos quarenta por cento nestes tempos, considerando que o “cadastro” no reconhecimento facial fosse realizado no balcão de check-in ou canais de autoatendimento. Se considerarmos que o cliente já tenha sua foto no sistema da companhia o ganho de eficiência aumenta em mais de cem por cento, haja vista que a média de tempo estimada para identificação de cada cliente e compatibilização de foto já existente no sistema é de dois segundos. Isso permite além das muitas vantagens operacionais, também melhorar a experiência dos passageiros que deixam de apresentar o documento a cada processo junto à companhia aérea. Esses tempos com o reconhecimento facial foram baseados em processo similar já Implantado pela Delta no aeroporto de Atlanta em Novembro de 2018. Abaixo simulações:

Quadro 6 – Medição de tempo no processo de check in

PROCESSO CHECK IN			
Data Medição	Voo	Tempo médio Balcão de checkin	Tempo médio Balcão de Embarque
16/nov/18	1435	00:02:59	00:00:20
16/nov/18	1824	00:01:58	00:00:20
17/nov/18	1824	00:03:03	00:00:20
18/nov/18	1429	00:00:58	00:00:15
18/nov/18	1431	00:00:55	00:00:15
19/nov/18	1427	00:00:59	00:00:15
19/nov/18	1853	00:02:45	00:00:20
20/nov/18	1435	00:02:56	00:00:20
20/nov/18	1431	00:00:51	00:00:15
22/nov/18	1824	00:01:50	00:00:20
22/nov/18	1853	00:02:50	00:00:20
Média de Tempo Geral		00:02:00	00:00:18
Tempo do processo com reconhecimento facial		00:00:02	00:00:02
(*) Referência Delta Airlines Aeroporto Atlanta			
Tempo Reduzido		00:01:58	00:00:16

Fonte: Desenvolvimento do Grupo

Com o intuito de mensurar o quanto a antessala traria eficiência foi realizada, no mesmo período e voos, a conciliação junto ao sistema de maneira antecipada de quarenta por cento dos clientes em média. A medição foi realizada da seguinte maneira: os clientes das duas primeiras fileiras a serem liberadas, no modelo atual de embarque, tiveram a conciliação (verificação da documentação e confirmação no sistema) realizada no sistema antes dos demais clientes; assim, quando a aeronave

foi liberada para a realização do embarque esse processo já havia sido realizado. Sem essa tratativa diferenciada, em média, o processo de embarque tem a duração de dezessete minutos. Realizando essa antecipação esse tempo diminuiu em um minuto e meio. Nessa mesma tendência, considerando cem por cento do voo, teríamos um ganho aproximado de cerca de três minutos e meio, pois precisamos considerar também que nem todos os clientes se apresentarão na sala de embarque no tempo esperado para que todos os clientes do voo estejam conciliados no sistema antes mesmo do início do processo de embarque. A antessala tem o intuito de antecipar processos e realizar a identificação dos clientes faltantes antes mesmo de iniciar o embarque e, dessa maneira, evitar que o cliente perca o voo, buscando identifica-lo com mais tempo e, já antecipar, por exemplo, a busca da bagagem do mesmo, para o caso dele realmente não se apresentar para o embarque do voo. Além do ganho de eficiência as antessalas podem trazer também um diferencial comercial para as administradoras aeroportuárias com a inserção de publicidade no local.

Quadro 7 – Medição de tempo sem uso da antessala e com utilização

PROCESSO SEM SIMULAÇÃO DE ANTESSALA			
DATA MEDIÇÃO	HORA DO EMBARQUE LIBERADO	HORA DO EMBARQUE FINALIZADO	DURAÇÃO TOTAL
09/11/2018	7:44	7:55	00:11:00
09/11/2018	12:05	12:26	00:21:00
09/11/2018	11:49	12:08	00:19:00
09/11/2018	14:39	14:56	00:17:00
Média Total			00:17:00

PROCESSO SIMULANDO ANTESSALA

Data Medição	Voo	Tempo de embarque Total
16/nov/18	1435	00:14:38
16/nov/18	1824	00:14:30
17/nov/18	1824	00:16:22
18/nov/18	1429	00:15:02
18/nov/18	1431	00:16:00
19/nov/18	1427	00:15:04
19/nov/18	1853	00:16:58
20/nov/18	1435	00:15:27
20/nov/18	1431	00:13:33
22/nov/18	1824	00:15:12
22/nov/18	1853	00:17:48

Média de Tempo Geral C/ Antessala	00:15:30
--	-----------------

(*) com 40% dos Passageiros Utilizando a Solução

Tempo de Processamento S/ Antessala	00:17:00
--	-----------------

Tempo Reduzido	00:01:30
-----------------------	-----------------

(**) 00:3:30 considerando 100% dos passageiros
utilizando solução

Fonte: Desenvolvimento da equipe

Sem dúvida o carregamento e descarregamento de bagagens da aeronave tem papel fundamental na eficiência do tempo de solo. Pensando nisso também realizamos a medição, nos mesmos voos e período, observando-se a quantidade de bagagens carregadas/d Descarregadas em média por minuto no processo atual. Neste contexto o processo atual apresentou uma média de seis unidades de bagagem

acomodadas no bagageiro do avião a cada minuto, considerando-se a medição à partir da abertura dos porões da aeronave. Na proposta de solução do estudo projeta-se o desenvolvimento de contêineres com material específico de baixo peso, para que não aumente de maneira considerável o consumo de combustível em decorrência do acréscimo do peso total da aeronave com a adição destes equipamentos, e que sejam adequados aos modelos que operem em voos domésticos no Brasil. Dessa forma, levando-se em consideração a capacidade máxima do menor porão de um Boeing 737, que é de 15 unidades de bagagens e considerando-se a utilização dos containers no mesmo cenário em que foram realizadas as medições, onde foi possível processar o embarque e desembarque médio de cento e trinta e três bagagens carregadas e descarregadas em cada voo, seriam necessários no máximo, nove containers para acomodação total dos volumes. Logo, ao invés de acomodarmos 6 bagagens por minuto, passaríamos a fazer a colocação de 15, de forma unitizada, fato que geraria a otimização do processo em 40% aproximadamente, ou seja, um ganho isolado de 9 minutos. Contudo, é importante destacar que no processo de embarque e desembarque de bagagens, não é possível somarmos o tempo reduzido nessa etapa ao somatório total, visto que alguns processos ocorrem de maneira concomitante, como por exemplo, o embarque e o desembarque dos passageiros na aeronave, embora é de suma relevância que tal processo não venha a causar atrasos quando os demais tenham sido concluídos, por isso a importância de sua otimização. Dessa forma, não demonstraremos as medições de tempo neste caso.

Outro processo fundamental sugerido na proposta de solução é a inspeção de bagagem de mão, pois influencia tanto na entrada na sala de embarque quanto na acomodação a bordo da aeronave. Nas medições realizadas temos o tempo médio de em que o cliente fica na fila, no canal de inspeção, de três minutos, com a média de duas bagagens por cliente para serem inspecionadas. Com o despacho desse segundo volume antes mesmo da entrada na sala de embarque e a verificação do peso e quantidade de volumes com o equipamento sugerido em nossa proposta de solução, será possível reduzir o tempo em 50%, pois a quantidade de bagagens será reduzida também pela metade, em média. Além desse ganho teremos também a redução de tempo nas filas no interior dos aviões, durante o processo de acomodação do cliente, visto este levará apenas os volumes permitidos (peso e dimensões) dentro da mesma. Certamente não ganharemos cinquenta por cento em eficiência na

acomodação a bordo dos clientes, mas conseguiremos tornar o processo mais satisfatório ao cliente e garantir mais conforto e comodidade.

Quadro 8 – Medição de tempo no processo de passagem no raio X

PROCESSO RAIOS X		
Data Medição	Voo	Tempo Médio 2 Bags/ Passageiro / voo
16/nov/18	1435	00:03:49
17/nov/18	1824	00:03:40
18/nov/18	1824	00:03:38
19/nov/18	1429	00:01:55
20/nov/18	1431	00:01:59
21/nov/18	1427	00:02:00
22/nov/18	1853	00:03:52
23/nov/18	1435	00:03:36
24/nov/18	1431	00:01:57
25/nov/18	1824	00:02:52
26/nov/18	1853	00:03:49
Média de Tempo Geral		00:03:01
Tempo Médio de 1 Bag / Passageiro/ Voo		00:01:30
Tempo Reduzido		00:01:30

Fonte: Desenvolvimento interno

Assim, como forma de demonstrarmos de maneira resumida o ganho de tempo com as propostas de solução apresentadas, resumimos abaixo o quadro que demonstra em cada etapa do processo a respectiva diminuição de tempo. Na viabilidade econômica, capítulo mais adiante, demonstraremos os cenários que

repercutirão em ganhos financeiros utilizando-se como base estes parâmetros de redução de tempo versus o custo da fração de minuto parado em cada aeronave.

Quadro 9 – Resumo de tempos reduzidos em cada processo

RESUMO GERAL	
Processo	Tempo Reduzido
Balcão de Check - In	00:01:58
Balcão de Embarque	00:00:16
Raio X	00:01:30
Embarque c/ Antessala	00:03:30
Total	00:07:14

Fonte: desenvolvimento da equipe

10.2 Análises de viabilidade

De acordo com o Código Brasileiro de Aeronáutica - CBA, os aeródromos são todas as áreas destinadas a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves. Atualmente, o Brasil possui 2.478 aeródromos públicos e privados, segundo dados da Anac. Destes, apenas os que são dotados de instalações e facilidades de apoio a operações de aeronaves e de embarque e desembarque de pessoas e cargas podem ser definidas como aeroportos.

10.2.1 Viabilidade técnica

A proposta desse projeto é que as soluções apresentadas sejam implementadas preferencialmente nas estruturas aeroportuárias das capitais brasileiras. Na elaboração da proposta de solução, buscamos ao máximo, ações que não ensejasse grandes mudanças nas estruturas físicas devido à imensa dificuldade das adequações e aos custos que isso geraria. Dessa forma as soluções foram mudanças de processos com a utilização de tecnologias inovadoras existentes no mercado e que podem ser adaptadas a todos os aeroportos sem que haja a necessidade de novas construções ou grandes reformas para adaptações, e assim

agregar inteligência ao que já existe hoje para criar mais produtividade e eficiência. Vejamos abaixo um exemplo aplicado nos EUA com o foco em segurança e que prova que é viável a utilização em aeroportos, a saber:

Um novo sistema de reconhecimento facial em aeroportos fez a identificação de um impostor pela primeira vez em Dulles International, próxima a Washington. Ainda em fase de testes nos Estados Unidos, em apenas três dias de uso a tecnologia entregou um homem de 26 anos, que viajava do Brasil com um passaporte francês.

O passageiro, na verdade, era da República do Congo e fingia ser o homem do passaporte da França. Seu documento de identidade verdadeiro estava escondido embaixo da palmilha de seu sapato.

Diariamente, mais de 104 mil pessoas chegam do exterior para os Estados Unidos, sem citar passageiros do México e do Canadá. O reconhecimento facial, portanto, ajuda na identificação de entradas ilegais.

Para que a tecnologia funcione, a Alfândega e Proteção de Fronteiras dos EUA cria uma galeria com as imagens dos passageiros com destino ao país, utilizando fotos de passaportes e vistos. Então, ao pousar nos aeroportos, as pessoas passam por um púlpito de verificação que tira uma foto e a compara com os documentos de viagem.

O objetivo da agência norte-americana, obviamente, é fazer a identificação de criminosos e terroristas antes mesmo que eles desembarquem no país, além de acelerar o processamento de entradas.

O reconhecimento facial está sendo testado em um total de 13 aeroportos do país e o número pode aumentar caso a tecnologia comece a apresentar resultados positivos (ROSA, 2018).

Tomando como base o exemplo utilizado essa matéria acima, publicada em Agosto de 2018, podemos verificar que essa tecnologia já existe, bem como foi testada com muito sucesso com a finalidade de segurança e que pode ser adaptada para realizar o reconhecimento dos passageiros durante o check in e além da inovação do processo que trará agilidade, contribuirá com o aumento da segurança durante os voos, já que a fraude no embarque será improvável.

Outra inovação proposta nesse projeto, foi a instalação de balança de alta precisão e velocidade aliado a sensores a laser nas esteiras para realizar a cubagem (dimensionamento) das bagagens de mão, aferindo se o tamanho e peso está de acordo com as regras estabelecidas. A agregação dessa tecnologia é perfeitamente factível e já está largamente testada nas empresas de transportes e operadores logísticos no processamento dos volumes transportados, onde nessas empresas exigem velocidade, precisão já que a grande quantidade de volumes movimentados torna-se quase impossível fazer isso manualmente. Tomando como exemplo essas esteiras com balanças e sensores já utilizados nessas empresas, a nossa ideia é justamente trazer essa tecnologia para o momento em que as bagagens de mão passam no raio-x e dessa forma disciplinar e evitar gargalos na hora do embarque.

Essa tecnologia já são largamente utilizadas em empresas como Fedex, TNT, Jamef, Braspress, Patrus, para agilizar os seus processamentos de volumes em seus terminais com alta precisão e produtividade.

10.2.2 Viabilidade operacional

A ampliação da demanda por transporte aéreo seja pelo impulso dado pelo crescimento econômico seja pelo maior acesso da população a esse modal, aumentou a pressão sobre a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária brasileira e evidenciou as condições deficientes do sistema aéreo nacional. Uma estratégia adotada foi estimular a redistribuição de voos para aeroportos que, apesar da elevada capacidade instalada, eram menos demandada. Vale destacar que o volume operacional dos aeroportos brasileiros é definido com base nas capacidades individuais do sistema de pista de pouso, do pátio de aeronaves, dos terminais de passageiros e dos terminais de carga. Assim, para que os aeroportos atendam a demanda crescente do setor, eles devem passar por intervenções, uma vez que são um dos principais limitadores à expansão do segmento de transporte aéreo no país.

A capacidade oficial do sistema de pistas é definida como o número máximo de operações possíveis que se pode alcançar em um intervalo de sessenta minutos, e é calculada pelo Departamento de Controle do Espaço Aéreo – DECEA e validada pelos administradores dos aeroportos e pela ANAC.

Já a do sistema de pátio é definida como as posições de estacionamento de aeronaves, sendo responsável por alimentar as pistas. O ritmo de processamento de passageiros é o fator decisivo da capacidade do terminal. Ele é definido como a quantidade de usuários do transporte aéreo atendida em determinado nível de serviço nas operações de embarque ou desembarque.

A utilização de aeronaves de maior porte permite a movimentação de mais passageiros sem que haja a ampliação da infraestrutura de pistas e pátios. Essa estratégia vem sendo utilizada pelas companhias aéreas para atender à crescente demanda por transporte aéreo, uma vez que o crescimento da demanda pelos serviços não é acompanhado pelas equivalentes adequações da infraestrutura. Contudo, a estratégia agrava os problemas relacionados à capacidade dos terminais de passageiros.

Diante das dificuldades para a realização das intervenções necessárias nos

principais aeroportos brasileiros, as companhias aéreas buscam viabilizar seus recursos tecnológicos e operacionais com foco elevar o nível de eficiência.

10.2.3 Viabilidade estratégica

O presente projeto está alinhado com o objeto do estudo o qual é o desenvolvimento de um modelo que aperfeiçoe o processo de embarque e desembarque das empresas aéreas brasileiras. Foi discutido as maneiras como podemos desenvolver essa viabilidade estratégica, no qual podemos destacar os papéis do processo de identificação de passageiros, um novo modelo de embarque de passageiros, e uma melhor maneira de inspeção da bagagem de mão.

Desta maneira é visto que esta viabilidade é primordial para a melhoria continua das companhias, pois a cada dia que passa há um aumento de número de passageiros do transporte aéreo.

E esse processo de evolução e avanço faz com que possamos inserir o aprofundamento que até então era inexistente no sistema aéreo brasileiro, o qual traz o real valor adicionado a operação que contribuirá em muito no transporte aéreo de passageiros e de cargas

Assim a estratégia da melhoria e a contribuição para o sucesso destes processos fazem com que as companhias tenham ainda, um número maior de passageiros transportados e com um elevado grau de satisfação com o serviço.

10.2.4 Viabilidade financeira

O transporte aéreo no Brasil vem apresentando um movimento de crescimento à medida que se populariza, com ênfase em 2014 e 2015, conforme observamos no gráfico abaixo. Para atender esta procura, as empresas aéreas tiveram que ampliar sua frota de aeronaves e operar com um percentual de ocupação mais elevado.

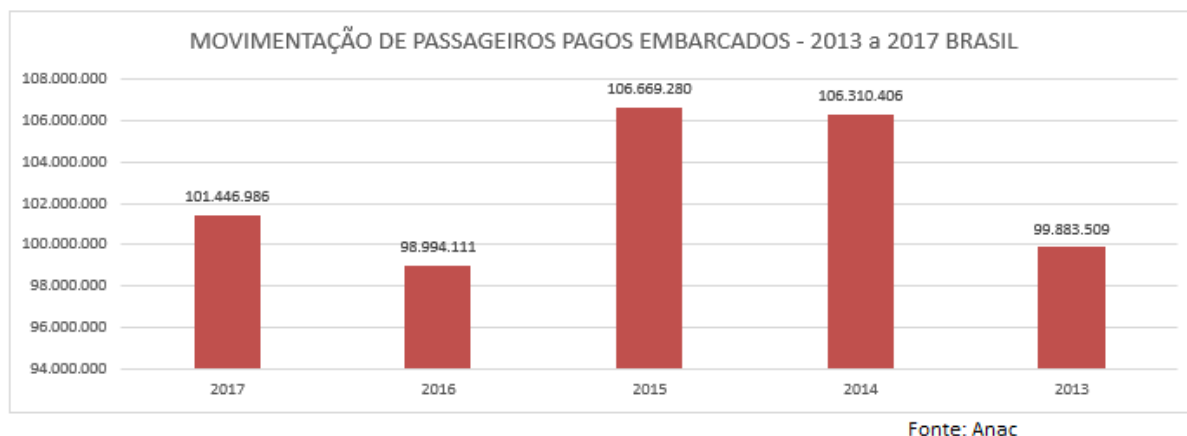


Figura 7 – Movimentação de passageiros pagos embarcados entre 2013 e 2017 no Brasil

A Expansão do serviço, no entanto, não foi acompanhada de respectivo incremento da infraestrutura aeroportuária e aeronáutica. Essa situação promoveu a saturação do sistema e criou obstáculos ao desenvolvimento deste mercado.

O transporte aéreo é um serviço fundamental para um país como o Brasil de grandes dimensões tornando-se um vetor de desenvolvimento econômico. Porém o reduzido investimento no sistema de transporte aéreo brasileiro resultou na deterioração da infraestrutura instalada e na sua inadequação para atender a demanda. A saturação percebida pelos usuários nos terminais de passageiros é só um dos problemas existentes, a não ampliação da capacidade de pistas e pátios impede o crescimento deste mercado por restringir a criação de novas rotas.

Além disso, as deficiências nos aeroportos e nos sistemas de comunicação elevam o custo operacional das empresas aéreas e diminuem a competitividade do modal. Hoje, pátios de aeronaves, terminais e acessos viários são motivos de preocupação em vários sítios, em particular, no contexto brasileiro. O terminal de passageiros (TPS) ganha grande importância, tanto em termos de custos, quanto em termos de pesquisas visando facilitar o processo de “interface” entre os modais terrestres e o aéreo.

10.2.4.1 Combustível: querosene de aviação

O principal custo de um voo, o valor do querosene de aviação (QAV) é um dos obstáculos à operação eficiente do transporte aéreo regular no País. A elevada carga tributária e a deficiente logística atualmente utilizada para o abastecimento dos aeroportos aumenta o custo QAV comercializado no país o que ocasiona no valor

cobrado nas passagens aéreas. Alinhado ao crescimento do transporte aéreo, o volume de combustível demandado no mercado interno vem crescendo consideravelmente nos últimos anos conforme figura 8 (abaixo).

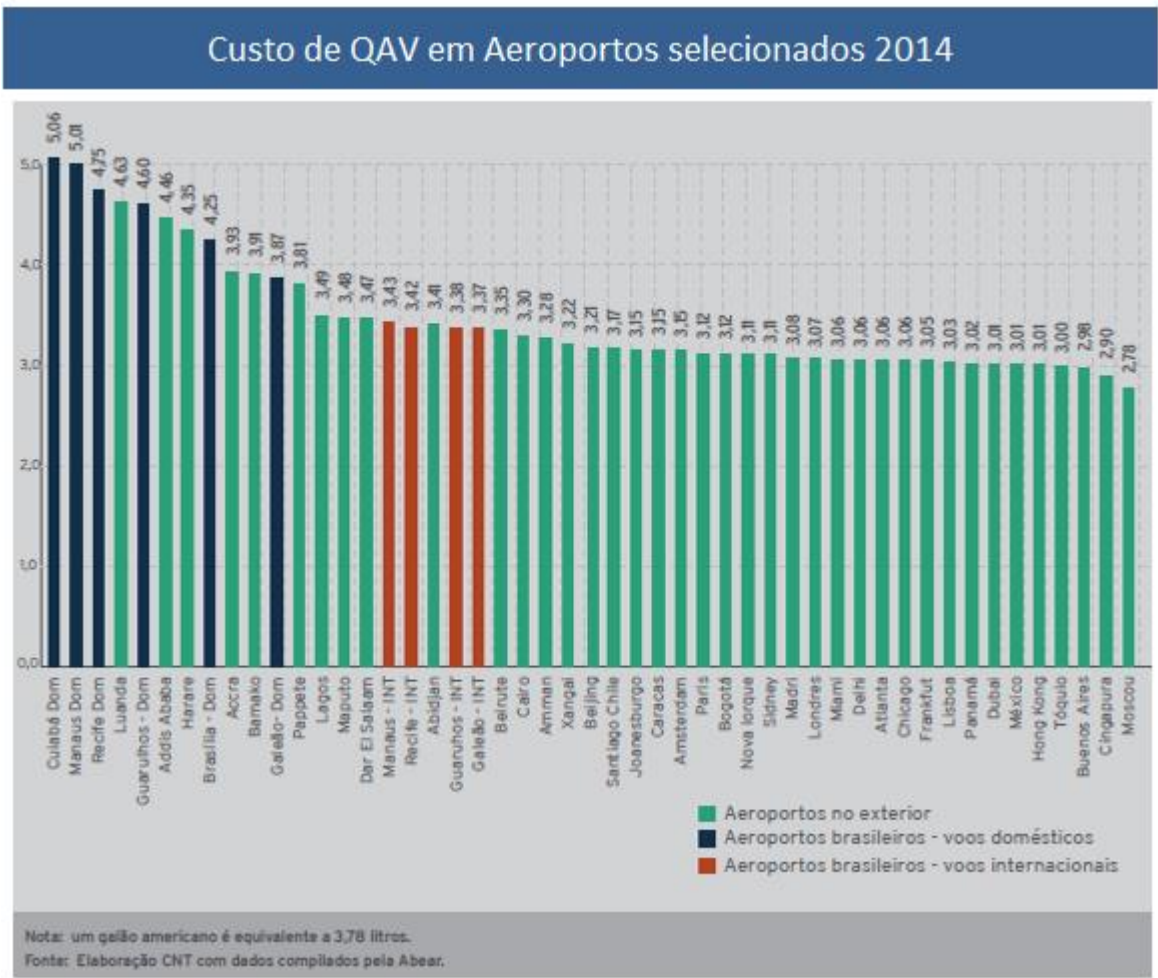


Figura 8 - Custo do QAV em 2014
Fonte: ANAC (2017)

Soma-se ao aumento dos custos devidos a ineficiências de infraestrutura a elevada carga tributária incidente sobre o combustível utilizado na aviação civil, com destaque para o ICMS.

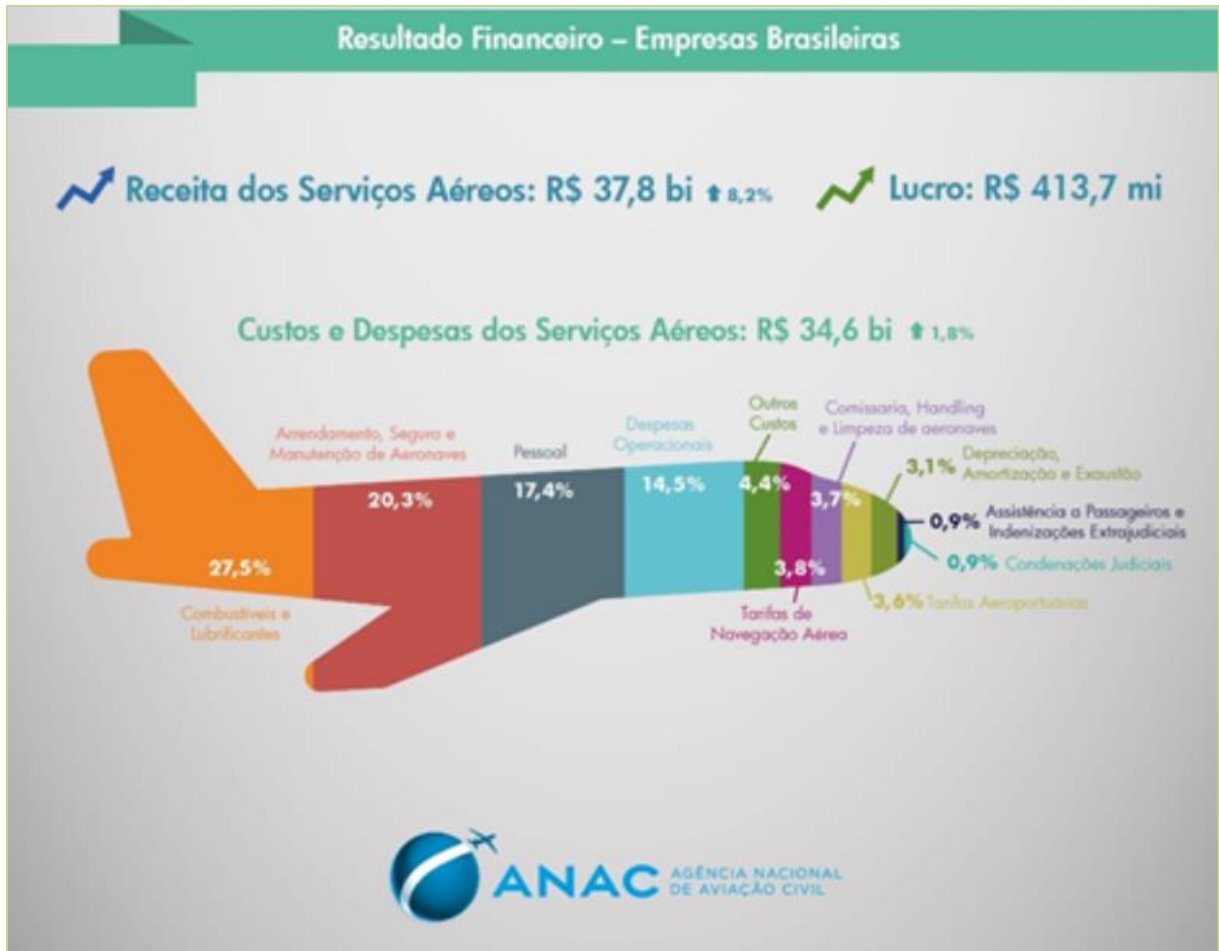


Figura 9 – Resultados financeiros das empresas aéreas brasileiras

Fonte: ANAC (2017)

10.2.4.2 Novas regras de bagagem

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) aprovou, no segundo semestre de 2016, a revisão da portaria nº 676, de 13 de novembro de 2000, que trata das Condições Gerais de Transporte Aéreo (CGTA). Entre outras inovações a agência acolheu a proposta da área técnica de eliminar a obrigatoriedade de franquia de bagagem despachada e aumentar a franquia de bagagem de mão de cinco quilos para 10 quilos em voos doméstico de passageiros. Desde setembro do ano passado as quatro maiores empresas aéreas do Brasil — Avianca, Azul, Gol e Latam — cobram para despachar a bagagem de seus passageiros. Até então, as empresas eram obrigadas a oferecer gratuidade para bagagens com até 23 quilos (Figura 10).



Figura 10 – Histórico das novas regras de bagagens

Fonte: ANAC

		Mudanças Introduzidas
	ANTES	HOJE
Bagagem de Mão	Mínimo 5 KG	Máximo de 10 KG
Bagagem Despachada	Obrigatória: Doméstico 1 peça de 23 Kg; Internacional: 2 peças de 32 KG	Opcional Desregulamentada

Figura 11 – Mudanças introduzidas

Fonte: ANAC

Propósitos da franquia de bagagem conforme a ANAC:

- Mais **opções** de serviços e preços para **escolha** dos passageiros;
- Mais **transparência** nas relações de consumo;
- Mais **concorrência**, inovação, eficiência;
- Mais aproximação com a **regulação mais avançada** já adotada no mundo;
- **Menos barreiras** à entrada de novas empresas e novos modelos de negócios;
- **Menos interferência** do estado na economia.

A companhia aérea irlandesa Ryanair, estrela do serviço de baixo custo na Europa, uma das responsáveis por popularizar a cobrança por bagagens extras, anunciou recentemente, em agosto de 2018, que vai começar a restringir a bagagem de mão para uma bolsa pequena (como uma bolsa feminina, ou uma mochila). A medida passa a valer para a partir de primeiro de setembro. Até então, a empresa permitia bagagens de mão de até 10 quilos como no Brasil (AMORIM, 2018).

A Ryanair anunciou que a mudança visa “reduzir os atrasos nos embarques”, já que o volume de bagagem de mão tem causado atrasos nos voos porque os passageiros perdiam tempo tentando acomodar malas nos compartimentos acima de suas cabeças. A medida é anunciada num momento em que o excesso de bagagens de mão tem virado uma rotina nos aeroportos Brasil afora. Anúncios de empresas aéreas exigindo o despacho de 10, 15, 20 bagagens na fila de embarque são cada dia mais comum (AMORIM, 2018).

A medida, segundo a Anac, não reduziu o preço médio das passagens nas 10 rotas mais movimentadas do país, como era uma promessa das empresas aéreas, mas reconhece que ainda é cedo para uma avaliação definitiva. A Associação Brasileira das Empresas Aéreas justifica que o preço é impactado por uma série de fatores, como o querosene de aviação, que subiu desde o início da cobrança de bagagens.

Pela regra em vigor da Anac as empresas não podem cobrar por bagagem de mão com menos de dez quilos. A agência previu uma revisão dentro de cinco anos, quando temas como novas restrições a bagagem de mão podem vir a ser debatidos. Até lá, os passageiros seguem com o direito de levar consigo suas bagagens — e devem continuar ouvindo os pedidos das companhias de despachá-las na porta de embarque (AMORIM, 2018).

10.2.4.3 Análise de financeira

Estimativas conservadoras efetuadas por diversos pesquisadores consideram que o custo médio de uma Aeronave em solo pode variar a partir de R\$ 140,00 por minuto. Utilizando-se como parâmetro inicial, o estudo abaixo apresenta cenários para avaliação do ganho econômico financeiro numa base aeroportuária que apresenta uma média de decolagens acima de 1.200 Mês, e com uma movimentação média de passageiros pagos em torno de 120 mil Mês. Aproximadamente o equivalente ao que

se observa no aeroporto de Goiânia em Goiás.

Evoluindo o entendimento e observando-se o tempo regulamentar de permanência em solo de uma aeronave em 30 minutos, podemos comparar com as estimativas de mercado, que apontam uma média de 37 minutos no geral, aproximadamente, a depender das condições de infraestrutura do aeroporto, tipo de aeronave e outros componentes generalizados no estudo. Observamos os números na figura 12, abaixo, para efeito de referência:

MOVIMENTAÇÃO AEROPORTO DE GOIÂNIA - GO - ANO 2017 FONTE:ANAC			
Cenário Referência		TOTAL 2017	
A	Quantidade de Decolagens em 2017	14.629	
B	Passageiros Embarcados - Pagos 2017	1.483.924	
C	Tempo Regulamentar / Aeronave	30	Minutos
D	Tempo Médio de Permanencia em solo (atual)/ Aeronave	37	Minutos
E	Custo médio por minuto em solo / Aeronave	R\$ 140,00	

Figura 12 – Movimentação do aeroporto de Goiânia-GO, em 2017 (primeiro cenário)

Fonte: ANAC

No primeiro cenário, considerando que nossa proposta de solução consiga reduzir em 7 (sete minutos) o tempo total, ou seja, atingindo-se o tempo ideal por meio das soluções integradas, teríamos um ganho por meio da redução do custo na ordem de R\$ 14.336.420, aproximadamente. Considerando-se uma movimentação de 14.629 decolagens anuais em 2017, conforme fonte da ANAC e utilizando-se como referência o Aeroporto de Goiânia – GO, escolhido como amostra.

1. Cenário - Ideal Reduzindo 7 minutos do tempo		TOTAL 2017	
F	Quantidade de Decolagens em 2017	14.629	
G	Tempo Médio de Permanencia em solo (atual)/ Aeronave	37	Minutos
H	Tempo Médio de Redução Após Proposta de Solução / Minutos	7	Minutos
I	Custo médio por minuto em solo / Aeronave	R\$ 140,00	
TOTAL DE GANHO POR REDUÇÃO		14.336.420	

Figura 13 – Movimentação do aeroporto de Goiânia-GO, em 2017 (cenário reduzido em 7 min do tempo)

Fonte: ANAC

No cenário seguinte simulamos de maneira mais conservadora. Consideramos

que o tempo a ser reduzido atingisse 4 minutos ao invés dos 7 minutos do cenário anterior, o ideal. Nessas condições podemos observar que a redução do custo total poderia chegar a R\$ 8.192.240, para o m volume de decolagens anuais.

2º Cenário - Conservador reduzindo 4 minutos do tempo excedente		TOTAL 2017	
J	Quantidade de Decolagem	14.629	
L	Tempo Médio de permanência (atual)/ Aeronave	37	Minutos
M	Tempo Médio de Redução Após Proposta de Solução	4	Minutos
N	Custo Médio por minuto em Solo / Aeronave	140	
TOTAL DE GANHO POR REDUÇÃO		R\$ 8.192.240	

Figura 14 – Movimentação do aeroporto de Goiânia-GO, em 2017 (cenário reduzido em 4 min do tempo excedente)

Fonte: ANAC

Importante o destaque da seguinte situação: uma vez que nossa proposta de solução está lastreada num conjunto de propostas que de maneira integrada tendem a melhorar os processos de embarque e desembarques dos passageiros, melhorando a percepção de qualidade do serviço e a satisfação dos clientes nas diversas operações, como tais: 1 – O reconhecimento facial no processo de Check-in e no portão de embarque de passageiros; 2- Implantação de aparelhos de medição e pesagem de bagagem para checagem das condições regulamentares; 3-Implantação de contentores de para recepção e acomodação das bagagens e suas acomodações no bagageiro inferior da aeronave; e por fim 4- Implantação de uma antessala para antecipação da checagem do passageiro no embarque, ou seja apresentamos soluções que trabalham desde a modificação infra estrutural do espaço nos diversos terminais, como adequações operacionais das aeronaves bem como bases tecnológicas, como também adaptação de equipamentos propostos para uso nas aeronaves, possuímos como fator limitante do estudo o levantamento das montas dos investimentos a serem feitos. Principalmente quando consideramos que cada equipamento aeroportuário possui suas particularidades, bem como as diversas empresas que fazem parte da cadeia.

Assim, para aprofundamento dos estudos do investimento a serem feitos, recomendamos que sejam feitos levantamentos com maior precisão destes investimentos, levando-se em consideração também eventuais mudanças regulamentares e legais, para assim mensuramos com maior proximidade os retornos estimados nos dois cenários acima.

10.3 Cronograma de implementação

CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO																							
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23
Criação Força tarefa com todas os Stakeholders																							
Diagnóstico da situação atual dos aeroportos alvos																							
Levantamento das necessidades de Equipamentos (quantidades)																							
Adequação Física dos Aeroportos Alvos																							
Elaboração dos novos processos																							
Treinamento dos Novos processos																							
Divulgação ao Publico das mudanças																							
Implantação dos novos processos e equipamentos																							

Fonte: Elaboração própria, 2018.

11 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conforme pudemos observar ao longo do trabalho, os últimos anos demonstram um cenário de um crescimento dos passageiros embarcados no Brasil. Diante destas circunstâncias, toda malha área precisou ser ajustada para fazer frente ao atendimento dessa demanda. Na mesma dinâmica, a situação trouxe oportunidades e desafios de melhoria em todos os elos da cadeia. A utilização de novas tecnologias, aperfeiçoamento dos processos e melhorias de infraestrutura são elementos que podem contribuir de maneira significativa para isso como observamos.

Conseguimos verificar na prática as dificuldades no processo de embarque e desembarque. Os cenários que aumentam o tempo de solo das aeronaves em solo, com maior enfoque são causados em grande parte pelos seguintes pontos, em nosso ponto de vista: processos de organização das bagagens de mão no bagageiro superior da aeronave, onde muitos passageiros estão portando malas em desconformidade com a regulamentação e assim gerando atrasos para despacho de bagagem complementares, a checagem física de documentação nos balcões de check-in e de embarque onde os passageiros acabam por atrasar em algumas frações de tempo que somados podem significar uma redução de tempo importante, o próprio processo de acomodação das bagagens despachadas hoje feitas uma a uma em cada ponto de alimentação, e por fim, a ausência de um ajuste de infraestrutura para antecipar a checagem dos passageiros antes mesmo da liberação dos passageiros da aeronave a ser ocupada estar liberada.

Nesse contexto a nossa proposta de solução buscou alternativas para melhorar uma soma de processos ligados as dificuldades mencionadas, as quais de maneira integrada tendem a contribuir para melhorar o processo de embarque e desembarque de passageiros, trazendo em contrapartida uma ganhos para os diversos elos da cadeia. Sem dúvidas o uso de tecnologias, somadas a reorganização de processos contribuem de forma combinada para esta soma positiva. Portanto o reconhecimento facial, a checagem da bagagem de mão de forma automática, implementação de infraestrutura na sala de embarque e o uso de contentores que unificam a acomodação de bagagens podem melhorar estes processos e trazer os ganhos mencionados.

Recomendamos que estudos complementares sejam desenvolvidos para ratificar a viabilidade das sugestões apresentadas. Assim como um aprofundamento

dos impactos legais que possam a surgir pelo implemento das mesmas como forma de possibilitar o avanço de tais propostas e assim por ventura possam ser implementadas de acordo com as conclusões observadas.

REFERÊNCIAS

- ABERNATHY, W.; CLARK, K. Innovation: mapping the winds of creative destruction. **Research Policy**, v.14, n. 1, p. 3-22. 1985.
- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Anuário do Transporte Aéreo**. 2015. Disponível em: <<http://www.ANAC.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-do-anuario-do-transporte-aereo>>. Acesso em: 30 set. 2018.
- _____. **Nota Técnica nº 11**, de 17 de maio de 2016. Estudo sobre os possíveis efeitos da desregulamentação da franquia de bagagem despachada no mercado de transporte aéreo.
- _____. **Nota Técnica nº 07**, de 10 de maio de 2017. Ação Civil Pública em desfavor da Resolução ANAC nº 400, de 13 de dezembro de 2016. Regra de franquia de bagagem.
- AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (ACRP). Annual report of progress. **Transportation Research Board**. Estados Unidos, 2015.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos estudos de casos. **Cadernos de Pesquisa**, v. 36, n. 129, set./dez. 2006.
- AMORIM, L. O novo passo das aéreas: cobrar bagagem de mão. **Exame**, 24/08/2018. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/o-novo-passo-das-aereas-cobrar-bagagem-de-mao-2/>>. Acesso em: 30 set. 2018.
- ARRUDA, C.; TADEU, H. **Preparação para a indústria inteligente**: evolução tecnológicas que exigem inovações empresariais. 7/03/2017. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/FundacaoDomCabral/preparao-para-a-industria-inteligente>>. Acesso em: 30 set. 2018.
- ASHFORD, N.J.; STANTON, H.P.M.; MOORE, C.A.; COUTU, P.; BEASLEY, J. R. **Operações aeroportuárias**: melhores práticas. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS (ABPMP). **Guia para o gerenciamento de processos de negócio**: corpo comum de conhecimento. Versão 2.0. BPM CBOK, 2009
- AVOZANI, C.; SANTOS, A. R. **Logística empresarial**: conceitos e definições. 01/02/2010. Disponível em: <<https://www.logisticadescomplicada.com/logistica-empresarial-conceitos-e-definicoes/>>. Acesso em: 30 set. 2018.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2001.
- BARAT, J. **Projeto perspectiva do desenvolvimento brasileiro - Livro eixo de infraestrutura econômica**: panorama e perspectivas para o transporte aéreo no Brasil e no Mundo. IPEA, 31/05/2010. Disponível em: <http://www.en.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/100531_comunicaipea_54_apresentacao02.pdf>. Acesso em: 30 set. 2018.
- BATTESE, G. E. Frontier production functions and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics. **Agricultural Economics**, v. 7, n. 3, p. 185-208, 1992.
- BELL, M.; PAVITT, K.. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, v.

2, n. 2, p. 157-210, 1993. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1093/icc/2.1.157>>. Acesso em: 30 set. 2018.

BERTAGLIA, P. Ro. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2005.

BERTOLOTO, R. F.; MELLO, J. C. C. B. S. Eficiência de portos e terminais privativos brasileiros com características distintas. **Journal of Transport Literature**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 4-21, 2011.

BOGAN, C. E. **Benchmarking**: aplicações práticas e melhoria contínua. São Paulo: Makron Books, 1996.

BONACIM, C. A. G; AMBROZINI, M. A.; NAGANO, M. S.; GAIO, L. E. Estudo de casualidade entre alavancagem financeira e eficiência operacional em empresas brasileiras de capital aberto no período pós-plano real. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, Rio de Janeiro, v.13, n.3, p. 1-18, 2008.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **IAC - Instituto de Aviação Civil**. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/iac-e-is/iac>>. Acesso em: 30 set. 2018c.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Institucional**. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/A_Anac/institucional>. Acesso em: 30 set. 2018d.

_____. _____. **Outros órgãos**. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/A_Anac/outros-orgaos>. Acesso em: 30 set. 2018b.

_____. AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Histórico da aviação civil brasileira**. Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/imprensa/historicoa/viacaocivil.asp>>. Acesso em: 30 set. 2018a.

_____. COMANDO DA AERONAUTICA. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **O que fazemos**. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cenipa/index.php/o-cenipa>>. Acesso em: 30 set. 2018.

_____. **Lei nº 7565**, de 19 de dezembro de 1986. Dispõe sobre Código Brasileiro de Aeronáutica. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7565.htm>. Acesso em: 30 set. 2018.

_____. MINISTÉRIO DA DEFESA (MD). DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO (DECEA). **O DECEA**. Disponível em: <<https://www.decea.gov.br/?i=quem-somos&p=o-decea>>. Acesso em: 30 set. 2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL. **Conselho de Aviação Civil –CONAC**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/ultimas-noticias/52-sistema-de-transportes/6488-conselho-de-avia%C3%A7%C3%A3o-civil-conac.html>>. Acesso em: 30 set. 2018.

CASTRO, F. P.; ARAÚJO, F. O. Medição da eficiência operacional através do indicador OEE (overall equipment effectiveness): uma proposta de implantação no segmento de bebidas. In: CNEG 2010, Rio de Janeiro. **Energia, Inovação,**

Tecnologia e Complexidade para a Gestão Sustentável. Rio de Janeiro: CNEG, 2010.

CHEN-GUO, D.; TING, L.; JIE, W. Efficiency Analysis of China's Commercial Banks Based on DEA Negative Output Investigation. **China-USA Business Review**, v.6, n.2, p. 50-56, 2007.

COOPER W. W.; SEIFORD, L. M.; ZHU, J. **Data Envelopment Analysis.** International Series in Operations Research & Management Science. Texas: Springer, 2011.

CORREIA, T. C. V. D.; MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A. Eficiência técnica das companhias aéreas brasileiras: um estudo com análise envoltória de dados e conjuntos nebulosos. **Produção**, v. 21, n. 4, p. 676-683, 2011.

CRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos:** estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira, 2007.

DOBRUSZKES, F. An analysis of European low-cost airlines and their networks. **Journal of Transport Geography**, v. 14, 2006.

DRUCKER, P. F. **Administrando para o futuro:** os anos 90 e a virada do século. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

_____. **The practice of management.** New York: Harper & Row, 1954.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L.. **Made in Brazil:** desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

FERREIRA, J. C. Um breve histórico da aviação comercial brasileira. **XII Congresso Brasileiro de História Econômica & 13ª Conferência Internacional de História de Empresas.** Nitério, de 28 a 30 de agosto de 2017. Disponível em: <<http://www.abphe.org.br/uploads/ABPHE%202017/16%20Um%20breve%20hist%C3%B3rico%20da%20avia%C3%A7%C3%A3o%20comercial%20brasileira.pdf>>. Acesso em: 29 set. 2018.

FLEURY, P. F.; FIGUEIREDO, K. F.; WANKE, P. **Logística empresarial:** a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000 (Coleção COPPEAD de Administração).

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FORSUND, F. R.; LOVELL, C. A. K; SCHMIDT, P. A survey of frontier production functions and their relationship to efficiency measurement. **Journal of Econometrics**, v. 13, p. 5-25, 1980.

FORSYTH, P.; GILLEN, D.; MÜLLER, J.; NIEMEIER, H. M. **Airport competition:** The European experience. Ashgate Publishing Limited. 2010.

FREITAS FILHO, F. L. **Gestão da inovação:** teoria e prática para implantação. São Paulo: Atlas, 2013.

GHOBIADIAN, A.; HUSBAND, T. Measuring total productivity using production functions. **International Journal of Production Research**, v. 28, n. 8, p. 1435-1436,

1990.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed, São Paulo: Atlas, 2007.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GILLEN, D.; LALL, A. Developing Measures of Airport Productivity and Performance: an Application of Data Envelopment Analysis, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, v. 33, n.4, 261-273, 1997.

_____; MORRISON, W. Bundling, integration and the delivered price of air travel: are low cost carriers full service competitors? *Journal of Air Transport Management*, v. 9, p. 15-23, 2003.

GOLANY, B.; ROLL, Y. An application procedure for DEA, *OMEGA Internacional Journal of Managment Science*, Great Britain, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

_____.; YU, G. Estimating returns to scale in DEA. *European Journal of Operational Research*. v. 103, n. 1, p. 28-37, 1997.

GOPALAKRISHNAN, S.; DAMANPOUR, F. A review of innovation research in economics, sociology and technology management. *Omega*. v.25, n.1 p. 15-28, fev. 1997.

GUERREIRO, A. S. **Análise da eficiência de empresas de comércio eletrônico usando técnicas de análise envoltória de dados**. 2006. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006.

HENDERSON, R.; CLARK, K. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, v. 35. p. 9-30, 1990.

HURLEY, R. F.; HULT, G. T. M. Innovation, market orientation, and organizational learning: an integration and empirical examination. *Journal of Marketing*, v. 62, n. 3, p. 42-54, July 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC)**. 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2003/pintec2003.pdf>>. Acesso em 12.07.2009.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). **Airport Development Reference Manual**. ed. 9, 2004

_____. **Airport Development Reference Manual**. ed. 10, 2014.

JAEHN, F.; NEUMANN, S. Airplane Boarding. *European Journal of Operational Research*. 2014.

KELLY, A.; MILNE, R. A new method for boarding passengers onto an airplane. *Journal of Air Transport Management*. 2014.

KIERZKOWSKI, A. The Human Factor in the Passenger Boarding Process at the Airport. *Procedia Engineering*. 2017.

KOÇAK, H. Efficiency Examination of Turkish Airports with DEA Approach. *International Business Research*, v. 4, n.2, p. 204-212, 2011.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C; PAGH, J. D. Supply chain management:

implementation issues and research opportunities. **The International Journal of Logistics Management**, v.9, n.2, p.1-19, 1998.

LEE, C.; JOHNSON, A. L. **Operational Efficiency**. 2012

LEMOES, R. **Modal aéreo (órgão reguladores, conhecimento de embarque aéreo, tarifas de frete, etc)**. 28/01/2018. Disponível em:

<<https://institutobrasillogistico.com.br/2018/01/28/modal-aereo-orgaos-regulamentadores-conhecimento-de-embarque-aereo-tarifas-de-frete-etc/>>. Acesso em: 29 set. 2018.

LOGÍSTICA E O MUNDO. **Modal aéreo**. 21/08/2017. Disponível em:

<<https://logisticaemundo.wordpress.com/2017/08/21/modal-aereo/>>. Acesso em: 29 set. 2018.

MINH, N. K.; LONG, G. T.; HUNG, N. V. Efficiency and super-efficiency of commercial banks in Vietnam: performances and determinants. **Asia-Pacific Journal of Operational Research**, v. 30, n. 1, p.1 - 19, 2013.

MOREIRA, C. J. M; ROSA, F.; SOUZA, J. C. F. Eficiência Relativa em agências bancárias – efeitos da presença de outliers em modelos de eficiência baseados em DEA – Análise Envoltória de Dados. In: EnANPAD, 2006, Salvador. **30º Encontro ANPAD. Anais...** Salvador: ANPAD, 2006.

NUNES, F. R. M. **A influência dos fluxos logísticos sobre o tamanho e a idade das empresas fabricantes de jeans femininos para adolescentes e jovens**. 336 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO (OCED). **Manual de Oslo**: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed., Paris: OCDE, 2005.

_____. **Manual de OSLO** – proposta para diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. Rio de Janeiro: FINEP, 2004.

OSTER JÚNIOR, C. V.; STRONG, J. S. Competition and Antitrust Policy. In: BUTLER, G.F.; KELLER, M.R.; (Orgs.) **Handbook of Airline Strategy**. United States: McGraw-Hill, 2001.

OUM, T. H.; YU, C. Airport Performance: A Summary of the 2003 ATRS Global Airport Benchmarking Report. In: **45th Annual Transportation Research Forum**, 2004, Illinois: mar, 2004

PORTAL BRASIL. **História da aviação brasileira**. Disponível em:

<http://www.portalbrasil.net/aviacao_histbrasil.htm>. Acesso em: 29 set. 2018.

PORTER, M. E. What is strategy? **Harvard Business Review**, v. 74, p. 61-78, 1996.

PRATES, C. C; BANDEIRA, D. L. Aumento da eficiência por meio do mapeamento do fluxo de produção e aplicação do índice de rendimento operacional global no processo produtivo de uma empresa de componentes eletrônicos. **Gest. Prod.**, São Carlos, v.18, n.4, p. 705-718, 2011.

PRIOR, D.; FILIMON, N. On the measurement of capacity utilisation and cost efficiency: a non-parametric approach at firm level. **Pesquisa Operacional**, v. 22, n.2, p. 247-263, jul. 2002.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Rio Grande do Sul: Universidade FEEVALE, 2013.

RAMOS, L. Delta lança terminal biométrico com embarque 40% mais rápido. **PanRotas**, 29/11/2018. Disponível em: <https://www.panrotas.com.br/aviacao/aeroportos/2018/11/delta-lanca-terminal-biometrico-com-embarque-40-mais-rapido_160703.html>. Acesso em: 02 dez. 2018.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: Métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, A. C.; CASTRO, M.R. Eficiência operacional dos aeroportos brasileiros. In: SIMPOI, 2012, São Paulo. **Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, Anais...** São Paulo: SIMPOI, 2012.

ROSA, N. Novo sistema de reconhecimento facial em aeroportos identifica primeiro impostor. **Canaltech**, 24/08/2018. Disponível em: <<https://www.msn.com/pt-br/noticias/mundo/novo-sistema-de-reconhecimento-facial-em-aeroportos-identifica-primeiro-impostor/ar-BBMov2O>>. Acesso em: 30 set. 2018.

RUGGIERO, J. Theory and methodology: measuring technical efficiency. **European Journal of Operational Research**, England, n.121, p. 138-150, 2000.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. Londres: Alien & Unwin, 1976.

SIMANTOB, M.; LIPPI, R. Desmistificando a inovação inovar para competir: aula 1 - Inovação: conceitos, definições e tipologias. In: SIMANTOB, M.; LIPPI, R. **Guia Valor Econômico de Inovação nas Empresas**. São Paulo: Globo, 2003. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/16721751/inovar-para-competir-resenha>. Acesso em: 29 set. 2018.

SLATER, S. F.; NARVER, J. C. Market orientation and the learning organization. **Journal of Marketing**, v. 59, n. 3, p. 63-74, July 1995.

SMITH, M. Performance Management Methodology. **Business Credit**. Columbia, v. 107, n. 10, p. 54-5, 2005.

SOTERIOU, A.; ZENIUS, S. **Efficiency, Profitability, and Quality in the Provision of Banking Services**. Working Paper 97-28, Department of Public and Business Administration University of Cyprus, 1997.

SOUSA, A. L. L.; PACHECO, R. R.; FERNANDES, E. A comparative airport performance analysis at world level. **Journal of the brazilian air transportation research society**, v. 5, n.1, p. 37-53, 2009

SOUSA, D.P.H. **Avaliação de métodos paramétricos e não paramétricos na análise da eficiência da produção de leite**. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Concentração: Economia Aplicada). Escola Superior de agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.

SOUSA, J. C. F.; SOUSA, M. C. S.; PIANTO, M. E. T. Modelos não paramétricos robustos de gestão eficiente de agências bancárias: o caso do Banco de Brasil. **Revista Economia**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 601-623, 2008.

STEFFEN, J.; HOTCHKISS, J. Experimental test of airplane boarding methods. **Journal of Air Transport Management**. 2012.

TADEU, H. F. B.; SALUM, F. A. **Aviação brasileira: impactos e implicações para a sua expansão**. 2013. Disponível em: <http://acervo.ci.fdc.org.br/AcervoDigital/Artigos%20FDC/Artigos%20FDC%202011/Avia%C3%A7%C3%A3o_Expans%C3%A3o%20-%20vers%C3%A3o%20final_Mar%202011_%20FDC.pdf>. Acesso em: 18 set. 2018.

TEIZEN, B. Cinco aeroportos entre os mais tecnológicos e inovadores do mundo. **Pan Rotas Corporativos**, 03/11/2017. Disponível em: <https://www.panrotas.com.br/viagens-corporativas/aviacao/2017/11/cinco-aeroportos-entre-os-mais-tecnologicos-e-inovadores-do-mundo_150980.html>. Acesso em: 18 set. 2018.

TIDD, J.; BRESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Tradução Elizimari Rodrigues Becket. 3. ed. Porto alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

TRIVINOS, A. W. S. **Introdução a pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1997.

VERSETTI, R.; MILAN, G.S. Estudo sobre melhorias em processos com impacto na eficiência operacional de um laboratório de análises clínicas. In: ENEGEP 2011, Belo Horizonte. **Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da engenharia de produção na consolidação do Brasil no cenário econômico mundial**. Belo Horizonte, 2011.

VIEIRA, G. B. B. **Transporte internacional de cargas**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

WIKIPÉDIA. **Departamento de aviação civil**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Avia%C3%A7%C3%A3o_Civil>. Acesso em: 30 set. 2018a.

WIKIPÉDIA. **INFRAERO**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Infraero>>. Acesso em: 30 set. 2018b.

YOUNG, S.; WELLS, A. **Aeroportos: planejamento e gestão**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

ZIBETTI, I. O. **Instituições e crescimento econômico: uma análise empírica do poder legislativo municipal brasileiro**. 2012. 62 f. Tese (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.