



O TURISMO E AS NOVAS TECNOLOGIAS NO TRANSPORTE AÉREO:
AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Sthéphanie Louise Souza do Couto

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Ronaldo Balassiano

Rio de Janeiro
Setembro de 2019

O TURISMO E AS NOVAS TECNOLOGIAS NO TRANSPORTE AÉREO:
AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Sthéphanie Louise Souza do Couto

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

Prof. Ronaldo Balassiano, Ph.D.

Prof. Respício Antônio do Espírito Santo Junior, D.Sc.

Prof. Lino Guimarães Marujo, D.Sc.

Prof. Carla Conceição Lana Fraga, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

SETEMBRO DE 2019

Couto, Stéphanie Louise Souza do

O turismo e as novas tecnologias no transporte aéreo: avaliação dos especialistas/ Stéphanie Louise Souza do Couto. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2019.

XVI, 74 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Ronaldo Balassiano

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2019.

Referências Bibliográficas: p. 61-66.

1. Transporte aéreo. 2. Turismo. 3. Tecnologia. I. Balassiano, Ronaldo. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu tio, dindo e segundo pai, Francisco de Assis Junior (*in memorian*). Por todo o incentivo aos estudos que me deu e ser meu exemplo. Onde estiver, espero que esteja vendo que estou colhendo os frutos que ele plantou.

Dedico também à minha irmã, Fernanda Souza, que ainda é nova para entender a magnitude e importância desta pesquisa, mas que acompanhou todo o processo e viu minha dedicação nesse “dever de casa da escola”. Que eu seja inspiração para ela, assim como o dindo foi para mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Franci Souza e Denilson Couto, por serem os melhores pais que alguém pode ter. Obrigada por todo o empenho e dedicação na minha criação, no desenvolvimento do meu caráter e dos meus estudos. Obrigada pelo dia em que me matricularam no Colégio Pedro II, que certamente foi essencial na minha formação escolar e acadêmica. Obrigada por me apoiarem nos momentos que mais precisei, esse percurso não foi fácil e vocês acreditaram em mim quando eu mesma duvidei. Meu amor pela aviação veio de herança do meu pai e eu sou extremamente feliz pelas lembranças de infância indo em shows aéreos. Serei eternamente grata por tudo que fizeram, fazem e farão.

Agradeço também ao meu orientador, Ronaldo Balassiano, e ao professor Respício Espírito Santo Junior, que me apoiaram de perto na realização desta pesquisa, compartilhando conhecimento e me guiando nessa jornada. Obrigada por toda paciência e compreensão.

Aos membros da banca, Lino Marujo e Carla Fraga, por terem aceitado participar da defesa e contribuírem na avaliação da pesquisa. Devo agradecer duplamente à Carla, que foi minha mentora enquanto fui monitora da disciplina de Transportes e Turismo na graduação em Turismo, além de orientadora do meu Trabalho de Conclusão de Curso e que insistiu para que me inscrevesse na seleção de mestrado do PET.

Aos meus amigos que acompanharam a minha caminhada neste curso e compreenderam os momentos em que tive que me afastar das interações sociais, dando muito apoio e me mostrando a importância das amizades. De maneira especial, agradeço à Lívia Rocha, que me ajudou de maneira sem precedentes.

Agradeço ao RIOgaleão, que veio como um presente, realizando meu sonho de trabalhar neste aeroporto. A todos os meus amigos e colegas de trabalho, que testemunharam meu esforço entre plantões e aulas, entre relatórios e dissertação, especialmente ao Augusto Oliveira, que compreendeu os momentos que tive que me ausentar, à Clarice Machado, que contribuiu com sua visão de turismóloga, à Simone Rezende por seu conhecimento em gerência de terminal aeroportuário e à Beatriz Lagnier e Juliana Ferreira, amigas do PET que se estenderam para o trabalho e a vida.

Por fim, mas não menos importante, aos professores do PET, que dividem conhecimento conosco, e aos meus colegas, especialmente Renata Corrêa e Jones Pelech, pelo companheirismo nesses anos. Destaco também a Jane e Helena, que nos atendem sempre com um sorriso no rosto e prontidão em ajudar.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

O TURISMO E AS NOVAS TECNOLOGIAS NO TRANSPORTE AÉREO:
AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Sthéphanie Louise Souza do Couto
Setembro/2019

Orientador: Ronaldo Balassiano

Programa: Engenharia de Transportes

O turismo e o transporte aéreo estão intimamente ligados, uma vez que os avanços tecnológicos das aeronaves permitiram que maiores distâncias fossem percorridas em menos tempo. Com o mundo cada vez mais moderno e globalizado, o perfil dos turistas também se modificou. Desta forma, aeroportos e companhias aéreas devem acompanhar estas mudanças e implementar estas inovações tecnológicas a fim de atrair e fidelizar passageiros. Sob esta perspectiva, o presente trabalho tem por objetivo principal identificar as principais influências que a Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*), a biometria, a realidade virtual (*Virtual Reality – VR*), a realidade aumentada (*Augmented Reality – AR*) e a realidade mista (*Mixed Reality – MR*) exercem sobre os passageiros do transporte aéreo regular no ambiente aeroportuário, sob a ótica dos especialistas do setor do turismo e da aviação. Para tanto, a metodologia da pesquisa divide-se em duas partes: a primeira, sob caráter exploratório de natureza qualitativa com uma revisão bibliográfica para fundamentar teoricamente o turismo, o transporte aéreo e as inovações tecnológicas; em seguida, em entrevistas com especialistas do turismo e da aviação, além de observações no dia-a-dia de um aeroporto, a fim de obter uma visão dos impactos das novas tecnologias nos aeroportos bem como nas companhias aéreas. Como resultado, tem-se que as tecnologias são aliadas para facilitar a jornada do passageiro, sendo benéficas para as partes envolvidas no processo da viagem aérea.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

TOURISM AND NEW TECHNOLOGIES IN AIR TRANSPORTATION: EXPERTS
EVALUATION

Sthéphanie Louise Souza do Couto

September/2019

Advisor: Ronaldo Balassiano

Department: Transportation Engineering

Tourism and air travel are closely related, as technological advances in aircraft have allowed longer distances to be traveled in less time. Facing the increasingly modern and globalized world, the tourist's behavior has also changed. In this way, airports and airlines must monitor and implement these technological innovations in order to attract and retain passengers. From this perspective, this paper aims to identify the main influences that the Internet of Things (IoT), biometrics, Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) and Mixed Reality (MR) employ on regular air transport passengers in the airport environment, from the perspective of tourism and aviation experts. Therefore, the research methodology is divided into two parts. The first is based on exploratory character of qualitative nature with a bibliographic review for theoretical foundation about tourism, air transport and technological innovations. It is followed by interviews with tourism and aviation experts, as well as daily observations of an airport operation in order to obtain an insight into the impacts of new technologies on travel, airports and airlines. As a result, technologies are allied to facilitate passenger travel and are beneficial to the parties involved in the air travel process.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	2
1.2	OBJETIVOS	2
1.3	JUSTIFICATIVA	3
1.4	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	5
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	6
2	REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1	TURISMO E TRANSPORTE AÉREO	7
2.2	NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS NO TRANSPORTE AÉREO	15
2.2.1	<i>Internet of Things (IoT)</i>	17
2.2.2	Biometria	27
2.2.3	<i>Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) e Mixed Reality (MR)</i>	35
3	METODOLOGIA	41
3.1	CONSIDERAÇÕES ACERCA DA METODOLOGIA DE PESQUISA ESCOLHIDA	42
3.2	TIPOS DE FONTES DE PESQUISA ESCOLHIDOS	44
3.3	ETAPAS DA COMPOSIÇÃO DA PESQUISA	44
3.4	LEVANTAMENTO DE DADOS	46
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
4.1	ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO	48
4.2	A EXPERIÊNCIA DA AUTORA E DA SUA EQUIPE DE TRABALHO	52
4.2.1	Aprendizado com profissionais	54
5	CONCLUSÕES	57
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	APÊNDICE A	67
	APÊNDICE B	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1: Floresta e queda d'água no centro da <i>Jewel</i>	11
Figura 2-2: Slide@T3, o maior escorrega do mundo dentro de um aeroporto.....	12
Figura 2-3: Paineis no Aeroporto de São Paulo/Congonhas (CGH) indicando o tempo de fila para a inspeção de segurança para acesso à área de embarque doméstico.....	20
Figura 2-4: Imagem de divulgação do <i>app</i> do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).....	21
Figura 2-5: Capturas de tela do <i>app</i> do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG) com opção de acompanhar status de voo.....	22
Figura 2-6: Esteira de bagagem para carregamento em aeronave com sistema RFID da Delta Airlines.....	24
Figura 2-7: Sistema de <i>self bag-drop</i> da companhia aérea Gol no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).	25
Figura 2-8: Visor do sistema de <i>self bag-drop</i> da companhia aérea Gol no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).	26
Figura 2-9: Capturas de tela do <i>app</i> da empresa Gol oferecendo o cadastro da <i>selfie</i> , de forma a personalizar o cadastro.	30
Figura 2-10: Primeira câmera do sistema de cálculo de tempo de fila, localizada no ponto de interseção entre o BCBP e o canal de inspeção no embarque doméstico do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).	32
Figura 2-11: Paineis exibindo o tempo de fila de inspeção de segurança do embarque doméstico no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).	33
Figura 2-12: Segunda câmera do sistema de cálculo de tempo de fila, localizada de frente para cada pórtico de raio-x do canal de inspeção, no embarque doméstico do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).	33
Figura 2-13: Pórtico de <i>e-gate</i> em um portão de embarque do Aeroporto Internacional de Roma (FCO).	34
Figura 2-14: Pórtico de <i>e-gate</i> em um portão de embarque do Aeroporto Internacional de Houston (IAH).	35
Figura 2-15: Exemplo do uso de AR para <i>wayfinding</i> , indicando a localização de um balcão de <i>check-in</i>	37
Figura 2-16: Captura de tela do vídeo demonstrativo do jogo " <i>Royal Dutch 787 VR Experience</i> " da KLM.	37
Figura 2-17: Exemplo de <i>app</i> exibindo propagandas de lojas e restaurantes em um aeroporto.....	39
Figura 3-1: Fluxograma da aplicação da metodologia do trabalho.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1: Principais diferenças entre as administrações tradicional e comercial de aeroportos.	9
---	---

LISTA DE SIGLAS

ACI	<i>Airports Council International</i> (Tradução: Conselho Internacional de Aeroportos)
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APAC	Agente de Proteção da Aviação Civil
AR	<i>Augmented Reality</i> (Tradução: Realidade Aumentada)
ATL	Código IATA do Aeroporto Internacional de Atlanta (EUA)
BEL	Código IATA do Aeroporto Internacional de Belém/Val-de-Cans (BR)
BCBP	<i>Bar Coded Boarding Pass</i> (Tradução: bilhete de embarque com código de barras)
BOS	Código IATA do Aeroporto Internacional Boston Logan (EUA)
BSB	Código IATA do Aeroporto Internacional de Brasília (BR)
CBP	<i>U.S. Customs and Border Protection</i> (Tradução: Proteção das Alfândegas e Fronteiras dos Estados Unidos)
CGB	Código IATA do Aeroporto Internacional de Cuiabá (BR)
CGH	Código IATA do Aeroporto de São Paulo/Congonhas (BR)
CNF	Código IATA do Aeroporto Internacional de Cuiabá (BR)
CWB	Código IATA do Aeroporto Internacional de Curitiba (BR)
DXB	Código IATA do Aeroporto Internacional de Dubai (EAU)
FCO	Código IATA do Aeroporto Internacional de Roma Fiumicino (IT)
FLN	Código IATA do Aeroporto Internacional de Florianópolis (BR)
FOR	Código IATA do Aeroporto Internacional De Fortaleza (BR)
GDPR	<i>General Data Protection Regulation</i> (Tradução: Regulamento Geral de Proteção de Dados)
GIG	Código IATA do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (BR)
GRU	Código IATA do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos (BR)

GYN	Código IATA do Aeroporto de Goiânia (BR)
HEL	Código IATA do Aeroporto Internacional de Helsinki (FIN)
HMD	<i>Head Mounted Display</i> (Tradução livre: display acoplado à cabeça)
IA	Inteligência Artificial
IAH	Código IATA do Aeroporto Internacional de Houston (EUA)
IATA	<i>International Air Transport Association</i> (Tradução: Associação Internacional do Transporte Aéreo)
IoT	<i>Internet of Things</i> (tradução: Internet das Coisas)
IQS	Índice de Qualidade de Serviço
ITU	<i>International Telecommunication Union</i> (Tradução: União Internacional de Telecomunicação)
LAS	Código IATA do Aeroporto Internacional de Las Vegas (EUA)
LGW	Código IATA do Aeroporto Internacional de Londres/Gatwick (GR)
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MAO	Código IATA do Aeroporto Internacional de Manaus (BR)
MCZ	Código IATA do Aeroporto Internacional de Maceió (BR)
MR	<i>Mixed Reality</i> (tradução: Realidade Mista)
NAT	Código IATA do Aeroporto Internacional de Natal (BR)
NEXTT	<i>New Experience in Travel and Technologies</i> (Tradução: Nova Experiência em Viagens e Tecnologias)
POA	Código IATA do Aeroporto Internacional de Porto Alegre (BR)
REC	Código IATA do Aeroporto Internacional do Recife (BR)
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i> (Tradução: Identificação por Radiofrequência)
SAC	Secretaria de Aviação Civil
SDU	Código IATA do Aeroporto do Rio de Janeiro/Santos Dumont (BR)
SSA	Código IATA do Aeroporto Internacional de Salvador (BR)
TI	Tecnologia da Informação

TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
TPS	Terminal de Passageiros
UE	União Europeia
UNWTO	<i>United Nations World Tourism Organization</i> (Tradução: Organização Mundial do Turismo)
VCP	Código IATA do Aeroporto Internacional de Viracopos (BR)
VIGIAGRO	Vigilância Agropecuária Internacional
VIP	<i>Very Important Person</i> (Tradução livre: pessoa muito importante)
VIX	Código IATA do Aeroporto de Vitória (BR)
VR	<i>Virtual Reality</i> (Tradução: Realidade Virtual)

GLOSSÁRIO

- Apps** Abreviação de “*applications*” (tradução: aplicativos). Programas tecnológicos que são desenvolvidos e criados para executarem inúmeras funções em dispositivos eletrônicos, como computadores, *smartphones*, *tablets*, etc.
- Bag-drop** (Tradução: despacho de bagagem). Procedimento de entregar a bagagem sob responsabilidade de uma companhia aérea, que a transportará até o destino final do passageiro.
- Beacon** (Tradução: baliza). Transmissor utilizado para identificar e determinar o posicionamento de *smartphones* e outros aparelhos compatíveis.
- Blockchain** (Tradução: cadeia de dados ou protocolo de confiança). Ferramenta para proteção de dados.
- Bluetooth** Tecnologia de comunicação sem fios, que, por meio de ondas de rádio, que conecta e transmite dados entre diferentes dispositivos.
- Business intelligence** (Tradução: inteligência de negócios ou inteligência empresarial). Método que visa ajudar as empresas a tomar decisões inteligentes, a partir de dados e informações recolhidas por diversos serviços de inteligência.
- Catering** Empresas fornecedoras de alimentos e bebidas, além de alguns serviços correlatos (como aluguel de louças e toalhas), para eventos e, no caso, companhias aéreas (também conhecido como *buffet*).
- Chat** Bate-papo, no caso, bate-papo virtual.
- Chatbot** (Tradução: robô de *chat*). Programa de computador que simula a conversa humana em um bate-papo virtual, para otimizar o trabalho humano.
- Check-in** Procedimento de verificação inicial que a pessoa faz em um aeroporto, ou hotel, e consiste na apresentação de documentos e/ou bagagens.
- Chip** Dispositivo microeletrônico capaz de desempenhar inúmeras funções.
- Cockpit** Cabine em que ficam os pilotos das aeronaves.
- Coworking** (Tradução: co-trabalho). Compartilhamento do espaço e recursos de escritório, reunindo pessoas que buscam um local para trabalhar e não necessariamente trabalham para a mesma instituição.
- Download** (Tradução: baixar). Ato de fazer cópia de uma informação, geralmente de um arquivo, que se encontra num computador remoto.

Drones	Veículos aéreos não tripulados (VANT) ou veículos aéreos remotamente tripulados (VARP).
Dwell time	(Tradução: tempo de permanência). No contexto da viagem aérea, é o tempo livre que o passageiro tem no aeroporto.
E-gate	Abreviação de <i>eletronic gate</i> (tradução: portão eletrônico).
Free shop	Loja de zona franca encontrada em fronteiras entre países, como os terminais de embarque e desembarque de aeroportos internacionais. É possível encontrar produtos com isenção ou redução da carga tributária (imposto) em seu preço final.
Hub	Aeroporto que serve como centro de distribuição e conexão de passageiros. Costuma ser um aeroporto no qual uma companhia aérea tem como base para seus voos.
Ground handling	Expressão que abrange todos os serviços prestados em terra tanto pelos aeroportos quanto pelas companhias aéreas (também conhecido apenas como <i>handling</i>).
In loco	Expressão em latim que significa “no lugar”, “no próprio local”.
Indoor	Tradução: interno, interior, dentro de um espaço físico.
Internet	Rede de computadores dispersos por todo o planeta que trocam dados e mensagens utilizando um protocolo comum.
Lounge	Nesse caso, se refere à sala VIP, onde passageiros têm a oportunidade de usufruir de serviços exclusivos.
Online	Conectado direta ou remotamente a um computador e pronto para uso.
Self bag-drop	(Tradução: despacho de bagagem autônomo). Quando o próprio passageiro despacha sua bagagem, sem ajuda de um profissional.
Self check-in	O mesmo que <i>check-in</i> , só que feito pela própria pessoa, sem a ajuda de um profissional.
Selfie	Autorretrato.
Slot	(Tradução: intervalo). No conceito da aviação, significa a janela horária a qual a aeronave tem para utilizar a infraestrutura aeroportuária.
Smart home	Tem como significado uma residência que dispõe de sistemas tecnológicos avançados que promovem uma maior automação, monitoramento e controle de suas atividades, necessidades, etc.

- Smartphone** (Tradução: telefone inteligente). Aparelho celular com tecnologias avançadas e sistemas operacionais, sendo utilizados muitas vezes como um computador.
- Smartwatch** (Tradução: relógio inteligente). Nome dado a modelos de relógios digitais que combinam a aparência de um relógio de pulso com as tecnologias e funcionalidades de um *smartphone*.
- Stakeholders** Grupos que apresentam interesse em alguma indústria, empresa ou negócio, podendo ter feito ou não investimento neles.
- Start-up** (Tradução: ato de começar algo). Geralmente o termo está relacionado a empresas e companhias recém-criadas que buscam explorar atividades inovadoras, principalmente voltadas para a área de tecnologia e desenvolvimento.
- Status** Tradução: estado, condição.
- Streaming** (Tradução: transmissão contínua). Tecnologia que envia informações multimídia, através da transferência de dados, utilizando principalmente a *internet* para isso.
- Tablets** Dispositivo prático, com funções iguais às de um computador portátil e uma tela *touchscreen* (sensível ao toque).
- Token** (Tradução: sinal, símbolo). No contexto da informática é uma chave de encriptação.
- Touchscreen** Tela sensível ao toque utilizada em dispositivos eletrônicos, como caixas eletrônicos, celulares, etc.
- Videogame** Jogo em que se usa um microcomputador equipado de teclado ou console para jogar. O termo pode se referir tanto ao jogo quanto ao aparelho.
- Wayfinding** (Tradução: orientação) Conjunto de trilhas constituídas por elementos visuais, sonoros, táteis, etc, que permitem às pessoas (principalmente aquelas com algum tipo de deficiência) a se locomoverem com segurança dentro de um espaço.
- Website** Agrupamento de páginas eletrônicas, interligadas entre si, acessíveis pela *internet*, através de um endereço eletrônico (também encontrado apenas como *sites*).
- Wi-fi** Abreviação de *wireless fidelity* (tradução: fidelidade sem fio). É uma tecnologia da comunicação que não se utiliza de cabos para fazer a conexão entre aparelhos.

1 INTRODUÇÃO

A Associação Internacional de Transporte Aéreo (*International Air Transport Association* – IATA), representante por quase 300 companhias aéreas que somam 82% do tráfego aéreo mundial, e o Conselho Internacional de Aeroportos (*Airports Council International* – ACI), representante global dos aeroportos, elaboraram em 2017 o “*New Experience in Travel and Technologies*” (Nova Experiência em Viagens e Tecnologias – NEXTT). Tal projeto objetiva oferecer ao passageiro que sua jornada do passageiro seja ininterrupta (ou o mais perto possível disso) ao investigar a movimentação de aeronaves, passageiros, bagagens e cargas. Para tanto, com essa aliança pretende-se que haja a colaboração entre aeroportos e companhias aéreas para auxiliar na preparação para o futuro do transporte aéreo, uma vez que se projeta que a demanda por viagens irá duplicar até 2036, no que tange aos passageiros, cargas e bagagens (IATA, 2017a).

Deste modo, espera-se que os benefícios proporcionados sejam relacionados ao uso mais eficiente do espaço e recursos, a redução de filas, e uma consequente percepção ao passageiro de experiência positiva da jornada de viagem. Isso se dará pelo emprego de tecnologias (como a inteligência artificial, a robótica e a identidade digital) em três campos: levar algumas atividades (inspeções de segurança e *bag-drop*¹, por exemplo) para fora do aeroporto, a fim de agilizar os processos realizados dentro do mesmo; uso de tecnologias avançadas para processamento (tecnologias de identificação, rastreamento, automação e robótica) a fim de melhorar a eficiência operacional, a segurança e a experiência dos passageiros; e na tomada de decisão de forma interativa e em tempo real, aproveitando a modelagem preditiva e a inteligência artificial (IATA, 2017a).

Atualmente, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais presentes no cotidiano das empresas e das pessoas. Aeroportos e companhias aéreas vêm acompanhando as tendências das tecnologias e se atualizando a fim de oferecer aos seus passageiros opções de interação e que agilizem os procedimentos. Neste sentido, novas

¹ (Tradução: despacho de bagagem). Procedimento de entregar a bagagem sob responsabilidade de uma companhia aérea, que a transportará até o destino final do passageiro.

tecnologias, tais como a Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT), a biometria, a realidade virtual (*Virtual Reality* – VR), a realidade aumentada (*Augmented Reality* – AR), a realidade mista (*Mixed Reality* – MR), o *blockchain*² e o *chatbot*³ também estão sendo introduzidas no setor aéreo.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Este trabalho tem por objeto de estudo a influência que novas tecnologias, mais precisamente a Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT), a biometria, a realidade virtual (*Virtual Reality* – VR), a realidade aumentada (*Augmented Reality* – AR) e a realidade mista (*Mixed Reality* – MR) exercem nos passageiros no ambiente aeroportuário. Neste sentido, propõe-se o seguinte problema de pesquisa:

De que forma as tecnologias interferem na satisfação dos passageiros em relação ao nível de serviço no terminal aeroportuário, sob a ótica de especialistas do setor?

Assim, esta dissertação tem como premissa principal que as tecnologias são aplicadas nos terminais de passageiros dos aeroportos a fim de proporcionar uma melhor experiência aos turistas que ali transitam.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é identificar, através da análise de especialistas, as principais influências que a Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT), a biometria, a realidade virtual (*Virtual Reality* – VR), a realidade aumentada (*Augmented Reality* – AR) e a realidade mista (*Mixed Reality* – MR) exercem sobre os passageiros do transporte aéreo regular no ambiente aeroportuário.

² (Tradução: cadeia de dados ou protocolo de confiança). Ferramenta para proteção de dados.

³ (Tradução: robô de *chat*). Programa de computador que simula a conversa humana em um bate-papo virtual, para otimizar o trabalho humano.

Sendo assim, os objetivos específicos são:

- Identificar, definir e exemplificar as principais novas tecnologias que estão sendo ou que venham a ser usadas pelos passageiros e pelos dois principais *stakeholders*⁴ do transporte aéreo regular (os aeroportos e as empresas aéreas);
- Detalhar o emprego da IoT, da Biometria e do trio VR/AR/MR no transporte aéreo, com ênfase nos passageiros da aviação civil regular, nos aeroportos e nas companhias aéreas;
- Abordar a perspectiva de especialistas de turismo e transporte aéreo acerca do uso de novas tecnologias na viagem aérea e sua implicação na satisfação dos passageiros.

1.3 JUSTIFICATIVA

As tecnologias estão ganhando espaço no dia a dia das pessoas, por agilizarem a troca de informações, compras e interações, se fazendo presentes em diversos momentos. No transporte aéreo observam-se exemplos em que elas são aproveitadas para reconhecimentos faciais em processos migratórios, para a realização de autoatendimento de *check-in*⁵ e despacho de bagagem, entre outros.

O perfil dos passageiros também está se modificando acompanhando as inovações tecnológicas. Segundo o estudo “*Travelers of Tomorrow*”, divulgado no relatório “*Gogo Global Traveler Research Series*”, publicado em 2017, os passageiros do futuro na verdade são jovens, na faixa de 18 a 35 anos, que já viajam atualmente, e são assim denominados pelo fato de que são as suas preferências que determinarão as mudanças que as companhias aéreas devem realizar agora visando o futuro. Mostra-se que quase a totalidade de suas viagens são motivadas por lazer, mas que também viajam a negócios.

⁴ Grupos que apresentam interesse em alguma indústria, empresa ou negócio, podendo ter feito ou não investimento neles.

⁵ Procedimento de verificação inicial que a pessoa faz em um aeroporto, ou hotel, e consiste na apresentação de documentos e/ou bagagens.

Além disso, são adeptos dos celulares *smartphones*⁶ (96% possuem um aparelho), visto que 89% levam seus dispositivos para o voo e, entre eles, 56% os utilizam a bordo contra apenas 27% dos passageiros atuais (aqueles que não se enquadram no perfil de “passageiros do futuro”) (GOGO, 2017).

As funcionalidades dos *smartphones* são mais atrativas quando há conexão de *internet*⁷, seja por rede de dados ou por *wi-fi*⁸. Devido à popularização destes serviços, os passageiros do futuro estão habituados a usarem seus celulares a todo o momento. Neste sentido, esperam ter durante o voo a mesma qualidade de conexão que têm em solo: 63% acham que mais voos deveriam ter *wi-fi* e 48% querem uma conexão tão rápida quanto as que têm no dia-a-dia. Esse serviço é tão importante que, apesar de 90% declararem ter uma companhia aérea favorita, 48% destes passageiros estariam dispostos a trocar por uma que ofereça *wi-fi* a bordo. No que tange ao entretenimento a bordo, há a preferência por acessar o conteúdo diretamente dos seus próprios dispositivos, como já estão acostumados a fazer no cotidiano. A pesquisa mostra que 92% dos viajantes optam por utilizar seus aparelhos com *wi-fi* sendo que 48% deseja fazer *streaming*⁹ do seu próprio conteúdo – isto é, assistir seu conteúdo particular e não as opções oferecidas a bordo – no seu dispositivo (GOGO, 2017).

Tais dados são importantes não apenas para que as companhias aéreas se preparem desde já para atrair e fidelizar os passageiros do futuro, bem como para que os aeroportos conheçam o perfil e as preferências dos viajantes que passarão pelos seus terminais nos próximos anos e, assim, se adequem às exigências desse público. Sob esta perspectiva, se faz imprescindível compreender tais mudanças vindouras no contexto do transporte aéreo

⁶ (Tradução: telefone inteligente). Aparelho celular com tecnologias avançadas e sistemas operacionais, sendo utilizados muitas vezes como um computador.

⁷ Rede de computadores dispersos por todo o planeta que trocam dados e mensagens utilizando um protocolo comum.

⁸ Abreviação de *wireless fidelity* (tradução: fidelidade sem fio). É uma tecnologia da comunicação que não se utiliza de cabos para fazer a conexão entre aparelhos.

⁹ (Tradução: transmissão contínua). Tecnologia que envia informações multimídia, através da transferência de dados, utilizando principalmente a *internet* para isso.

e do turismo, visto que ainda há escassez de estudos e publicações que analisem a conexão entre estes temas. Desta forma, a presente pesquisa pretende contribuir com a formação do conhecimento deste tema.

A decisão por entrevistar apenas especialistas, foi a forma encontrada para se ter uma visão sobre a temática do trabalho, sem precisar entrevistar passageiros. Isso se deu, primeiramente, em razão de que esse tipo de abordagem demandaria uma maior força de trabalho e tempo.

O interesse em tal conhecimento provém da experiência anterior da autora dessa dissertação, no trabalho de conclusão de curso na graduação em Turismo, o qual também fez conexão entre a atividade turística, transporte e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Soma-se a isso a atuação profissional no transporte aéreo no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG), o qual vem implementando algumas das novas tecnologias aqui mencionadas, o que incentivou o anseio em investigar a relação dos passageiros com essas tecnologias.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O corte geográfico dado ao estudo é abrangente, visto que será necessário observar as tecnologias adotadas por aeroportos e companhias aéreas no mundo. Delimita-se também o período de 2016 a 2019 como intervalo de observação de exemplos das tecnologias analisadas a fim de dar um enfoque aos modelos mais recentes, que representem o cenário atual do transporte aéreo. O recorte temporal foi definido de acordo com o período de atuação no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG), que coincidiu com o período de estudos no Mestrado.

Quanto aos procedimentos teóricos, a pesquisa bibliográfica consiste na revisão, dentro da literatura nacional e internacional, de temas relacionados ao transporte aéreo, o turismo e as tecnologias utilizadas nestes setores. Desta forma, o trabalho tem uma abordagem qualitativa e natureza básica, de caráter exploratório e descritivo. Além disso, foi realizada uma pesquisa de campo de levantamento e participativo como meio de obter a análise dos especialistas destas áreas (Apêndice A). Tais metodologias serão aprofundadas em um capítulo dedicado para tal.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos, sendo o primeiro este de introdução. O Capítulo 2 aborda uma revisão da literatura relacionada aos conceitos de turismo e transporte aéreo, bem como a relação entre eles, além de apresentar tecnologias que vêm sendo aplicadas no transporte aéreo e que serão focadas neste trabalho, são elas: Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*), a biometria, a realidade virtual (*Virtual Reality – VR*), a realidade aumentada (*Augmented Reality – AR*) e a realidade mista (*Mixed Reality – MR*).

O Capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada e apresenta a pesquisa de campo realizada através de entrevistas com especialistas. No Capítulo 4 são apresentados os resultados obtidos após a análise dos dados coletados, além de considerações a partir de experiência pessoal na atuação no transporte aéreo. Por fim, a conclusão do trabalho traz um panorama do resultado analisado, além de apontar sugestões para futuros estudos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem por objetivo apresentar definições de conceitos que serão tratados ao longo do trabalho. Primeiro será abordada a relação entre o turismo e o transporte aéreo e, em seguida, são elencadas as algumas das novas tecnologias que estão sendo implementadas no setor aéreo, com enfoque na Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*), na biometria, e nas realidades virtual (*Virtual Reality – VR*), aumentada (*Augmented Reality – AR*) e mista (*Mixed Reality – MR*).

2.1 TURISMO E TRANSPORTE AÉREO

O turismo ocorre quando as pessoas viajam para visitar e conhecer lugares diferentes do seu ambiente habitual, tanto por motivações pessoais ou de negócios. Assim, a Organização Mundial do Turismo (*United Nations World Tourism Organization – UNWTO*) considera-o como um fenômeno social, econômico e cultural e caracteriza os indivíduos que praticam atividades turísticas como: visitantes, turistas, excursionistas, residentes ou não residentes (UNWTO, 2014).

De acordo com Lamb e Davidson (1996 *apud* PAGE, 2008), a atividade turística é formada por um tripé: há a oferta de produtos turísticos para a demanda turística (os turistas) usufruir dos mesmos, contando ainda com os transportes para realizar os deslocamentos. Tal prática se dá no que se denomina por destinos turísticos, espaços onde há infraestruturas e serviços voltados para suprir as necessidades dos viajantes, apresentando-se nas mais diversas escalas (de vilarejos a nações) e tipos (urbanos, rurais, ilhas, etc) (PRIDEAUX, 2009 *apud* LOHMANN, CASTRO, 2013).

Os serviços turísticos são constituídos pela gama de produtos oferecidos aos visitantes, como os meios de hospedagem, os equipamentos de lazer, os transportes, as variadas infraestruturas e os atrativos turísticos. Isto é, por meio deles que há o contato com a comunidade local, a troca entre as culturas e a concepção da experiência turística. Esta, por sua vez, se caracteriza pela percepção que o turista tem de sua viagem, o que engloba todas as etapas envolvidas, desde o embarque no modo de transporte escolhido em seu local de origem, passando pelo meio de hospedagem e os atrativos turísticos visitados no destino até o retorno à sua origem. Portanto, os transportes constituem um elemento chave

na experiência da viagem (LAMB E DAVIDSON, 1996 *apud* PAGE, 2008) ou o próprio transporte é o principal constituinte da experiência turística – por exemplo, os cruzeiros e os trens panorâmicos (PALHARES, 2002).

A atividade turística testemunhou um salto em sua evolução com o advento do transporte aéreo, especialmente devido aos aviões a jato. Há destinos turísticos que registram a totalidade das chegadas de turistas internacionais a partir da aviação, evidenciando a correlação entre estes dois setores (BIEGER, WITTMER, 2006). Sendo assim, alguns equipamentos se fizeram necessários para que o setor da aviação se expandisse. Um exemplo são os aeroportos, os quais contam com alguns elementos, tais como a pista de pousos e decolagens, o pátio de manobras e o terminal de passageiros (TORRES, 2016).

Na literatura existem diversos conceitos de administração aeroportuária. Uma delas é a administração tradicional, a qual consiste na oferta básica e essencial para que as viagens aéreas ocorram e se desenvolve principalmente com receitas aeronáuticas (tarifas de embarque, pouso e permanência das aeronaves, por exemplo). Isso torna o aeroporto dependente da atuação das companhias aéreas e do volume de passageiros e carga transportados (PALHARES, 2001). Nesse contexto, os aeroportos seriam apenas terminais de troca entre modos de transporte, ou seja, entre o modo de transporte pelo qual o passageiro chegou ao aeroporto para o transporte aéreo.

Ainda segundo Palhares (2001), as administrações comerciais são um contraponto às tradicionais por terem uma visão mais ampla e explorarem o terminal aeroportuário para outros serviços além da atividade fim do transporte aéreo, visto que há a possibilidade de ofertar uma vasta gama de serviços e comércios. Desta forma, arrecadam também as receitas não aeronáuticas, isto é, receitas provenientes de outras empresas que utilizam o espaço aeroportuário. A tabela 2-1 apresenta as principais diferenças entre as administrações tradicional e comercial de aeroportos.

Lojas e restaurantes constituem em uma oferta do essencial em um aeroporto, mas existem diversas possibilidades de serviços que podem ser oferecidos, tal qual em um shopping. Pode-se disponibilizar espaços para publicidade, serviço de embalagem e proteção de bagagens, guarda-volumes, venda de seguro de viagem, salas de conferência,

*lounges*¹⁰ VIP, salão de beleza, engraxate, farmácia, livraria, espaço de *coworking*¹¹, além de abrigar hotéis, locadoras de automóveis, bancos e casas de câmbio, *free shops*¹², serviços de órgãos públicos e até mesmo cinemas.

Tabela 2-1: Principais diferenças entre as administrações tradicional e comercial de aeroportos.

Administração tradicional	Administração comercial
Facilita o acesso dos passageiros ao <i>check-in</i> , visando processá-los com rapidez.	Facilita a movimentação de passageiros, acompanhantes, ou visitantes por todas as dependências, inclusive na área após o raio-X.
Minimiza áreas comerciais, priorizando as atividades de comércio que atendam exclusivamente ao passageiro/turista.	Possui amplos espaços dentro e fora do terminal, maximizando as oportunidades para geração de receitas comerciais (mesmo aquelas não relacionadas ao passageiro).
Minimiza os custos de construção com áreas menores.	Requer custos de construção adicionais que podem ser recompensados com a locação das áreas comerciais.
Utiliza-se dos estacionamentos como fonte lucrativa de receita.	Considera o estacionamento como uma facilidade a ser oferecida ao cliente para que venha a efetuar gastos no interior do terminal.
Oferece boa acessibilidade.	Oferece boa acessibilidade, se possível com o sistema metro-ferroviário (passageiros e carga).

Fonte: Adaptado de PALHARES, 2001.

Sendo assim, os consumidores tradicionais (passageiros, empresas aéreas regulares e de taxi aéreo, por exemplo) deixam de ser o único público alvo ao ser possível atrair outros clientes em potencial, sejam aqueles já presentes no complexo aeroportuário

¹⁰ Nesse caso, se refere à sala VIP, onde passageiros têm a oportunidade de usufruir de serviços exclusivos.

¹¹ (Tradução: co-trabalho). Compartilhamento do espaço e recursos de escritório, reunindo pessoas que buscam um local para trabalhar e não necessariamente trabalham para a mesma instituição.

¹² Loja de zona franca encontrada em fronteiras entre países, como os terminais de embarque e desembarque de aeroportos internacionais. É possível encontrar produtos com isenção ou redução da carga tributária (imposto) em seu preço final.

(funcionários de companhias aéreas, da empresa administradora do aeroporto e acompanhantes de passageiros) ou os que estão em áreas próximas ao mesmo (como moradores da região e visitantes com objetivo de usar esses serviços e não de viajar) (PALHARES, 2001). Portanto, assim como os cruzeiros e trens panorâmicos mencionados anteriormente, os aeroportos também podem ser uma atração e fazerem parte da experiência turística.

Sob essa perspectiva de captação de consumidores não tradicionais, Palhares (2001) comenta ainda que o desenvolvimento socioeconômico da região que um aeroporto de administração comercial está inserido é estimulado pela presença do mesmo, visto que não apenas o aeroporto se beneficia pelo ganho de receitas aeronáuticas e não aeronáuticas, mas também a sociedade ganha com acréscimo da oferta de empregos, receitas e impostos, por exemplo.

Esse desenvolvimento é ainda mais exacerbado no caso dos aeroportos cidade (*airport cities*) e os aerotropolis, os quais conceituam-se no aeroporto sendo o centro do desenvolvimento urbano, seja em nível de cidade ou de uma metrópole estabelecida ao seu redor (CORREIA, ABREU E SILVA, 2015).

Um exemplo de aeroporto com administração comercial é o Aeroporto Changi de Singapura. Com uma filosofia de encantar clientes, o aeroporto já foi premiado mais de seiscentas vezes desde que foi inaugurado na década de 1980, sendo o aeroporto mais premiado do mundo. A maior parte destes prêmios são como o melhor aeroporto do mundo, inclusive batendo o recorde de títulos consecutivos pela Skytrax (seis consecutivos e dez no total), além de trinta e um prêmios da Business Traveller UK (CHANGI AIRPORT SINGAPORE, s.d.).

O aeroporto oferece diversas opções em seus quatro terminais, tanto na área restrita para relaxamento e distração dos passageiros em trânsito, quanto na área pública onde os moradores dessa cidade-estado também podem visitar. Em 2019 foi inaugurado a *Jewel*, um prédio anexo ao terminal 1, construído com intuito apoiar as operações do aeroporto e de aumentar a capacidade de estacionamento de automóveis. Pode-se encontrar nos terminais de passageiros e na *Jewel* vários jardins, um borboletário com mais de mil espécies, piscina, observatórios do pátio de aeronaves e da pista, obras e instalações de

arte, áreas de entretenimento para crianças, além de lojas e restaurantes de marcas locais e internacionais (CHANGI AIRPORT SINGAPORE, s.d.).

A figura 2-1 mostra o pátio principal da *Jewel*, a qual é cercada por uma floresta, possui uma queda d'água no centro e por onde cruza o *Skytrain*, transporte que faz a ligação entre os terminais. Já a figura 2-2 demonstra o Slide@T3, o maior escorrega do mundo dentro de um aeroporto, sendo opção de lazer para passageiros, visitantes e moradores de Singapura.



Figura 2-1: Floresta e queda d'água no centro da *Jewel*.
Fonte: Changi Airport Singapore, s.d.

A hospitalidade no ambiente aeroportuário se relaciona com o modelo de administração comercial, posto que há uma preocupação em acolher estes indivíduos e fazer com que eles se sintam bem (CASTRO, 2007), portanto, tendo-se em vista este panorama de atuação do Aeroporto Changi, ele também é tido como uma referência de hospitalidade com seus visitantes.

Considerando o conceito de hospitalidade de Brotherton (1999), esta prática se dá pela troca humana com a finalidade de aumentar o bem-estar mútuo entre os envolvidos e Lashley e Morrison (2004 *apud* CASTRO, 2007) complementam ao dizer que o bom hospedeiro não mede esforços para deixar seus hóspedes felizes. Gouirand (1994 *apud*

AVENA, 2001) afirma que uma forma de transparecer a imagem de acolhimento aos clientes é através de um ambiente “humanizado”, que cause o bem-estar por meio de um atendimento com calor humano, com sorrisos, além de um ambiente agradável, bem e decorado e organizado.



Figura 2-2: Slide@T3, o maior escorrega do mundo dentro de um aeroporto.
Fonte: Changi Airport Singapore, s.d.

O acolhimento e a acessibilidade são apontados por Castro (2007) como fatores determinantes para a percepção da qualidade em terminais aeroportuários. A hospitalidade acolhedora está atrelada à percepção que os clientes têm da qualidade da prestação do serviço, visto que existem várias responsabilidades por parte de quem oferta o serviço e que o consumidor fica atento ao utilizá-lo. Assim, a acessibilidade se faz imprescindível tendo-se em vista que a negligência da inclusão social do público alvo que possui necessidades especiais faz com que a empresa perca a chance de fidelizar esse cliente.

No Brasil, o nível de serviço dos aeroportos e a satisfação dos passageiros são medidos oficialmente através pela Pesquisa de Desempenho Operacional e Satisfação do Passageiro, a qual é realizada pela Secretaria de Aviação Civil (SAC). Mensalmente os vinte aeroportos brasileiros com maior movimentação de passageiros de voos regulares

(segundo dados da ANAC de 2016)¹³ são analisados. Para isso, entrevistam-se passageiros nos saguões de embarque e desembarque doméstico e internacional para obter sua visão de satisfação, além de ser feita observação direta a fim de avaliar o desempenho operacional (SECRETARIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2018).

A etapa referente à satisfação do passageiro tem por objetivo avaliar a infraestrutura, os serviços e os processos aeroportuários, além da satisfação geral da experiência no aeroporto. Ao todo são coletados dados de trinta e oito indicadores, divididos entre os responsáveis. A infraestrutura aeroportuária abrange os serviços e processos prestados pelo operador do aeroporto, como o tempo de fila na inspeção de segurança, a qualidade da sinalização do aeroporto, a disponibilidade e qualidade das informações nos painéis de voo, a qualidade da *internet/wi-fi* disponibilizada e a qualidade da informação nos painéis das esteiras de restituição de bagagem (SECRETARIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2018).

Outro grupo de indicadores trata das facilidades ao passageiro e pondera os serviços prestados por terceiros. De modo geral, a SAC avalia neste item a disponibilidade, a qualidade e a relação custo/benefício de lojas, restaurantes, estacionamento, instituições financeiras (bancos, casas de câmbio) e de estabelecimentos comerciais (SECRETARIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2018).

Os indicadores sob responsabilidade das companhias aéreas, por sua vez, abrangem o tempo de fila no *check-in* (tanto de autoatendimento quanto no balcão), a velocidade de restituição de bagagem, a integridade da bagagem, entre outros. E, no que se refere aos órgãos públicos (Polícia Federal, Receita Federal, Agência Nacional de Vigilância

¹³ Os aeroportos avaliados são: Governador André Franco Montoro (GRU), em Guarulhos/SP; Congonhas (CGH), em São Paulo/SP; Presidente Juscelino Kubitschek (BSB), em Brasília/DF; Antônio Carlos Jobim/Galeão (GIG), no Rio De Janeiro/RJ; Tancredo Neves (CNF), em Confins/MG; Viracopos (VCP), em Campinas/SP; Santos Dumont (SDU), no Rio de Janeiro/RJ; Salgado Filho (POA), em Porto Alegre/RS; Deputado Luís Eduardo Magalhães (SSA), em Salvador/BA; Recife/Gilberto Freyre (REC), em Guararapes/PE; Curitiba/Afonso Pena (CWB), em São José dos Pinhais/PR; Pinto Martins (FOR), em Fortaleza/CE; Hercílio Luz (FLN), em Florianópolis/SC; Val de Cans - Júlio Cezar Ribeiro (BEL), Belém/PA; Eurico de Aguiar Salles (VIX), em Vitória/ES; Santa Genoveva (GYN), em Goiânia/GO; Cuiabá/Marechal Rondon (CGB), em Várzea Grande/MT; Eduardo Gomes (MAO), em Manaus/AM; Natal/Governador Aluizio Alves (NAT), em São Gonçalo do Amarante/RN; Maceió/Zumbi dos Palmares (MCZ), em Rio Largo/AL.

Sanitária – ANVISA – e Vigilância Agropecuária Internacional – VIGIAGRO–), também são avaliados indicadores relacionados ao tempo de fila na emigração, imigração e aduana.

Além disso, os aeroportos também são avaliados pelos indicadores de desempenho operacional a partir de observação direta dos pesquisadores. Estes indicadores consistem em um conjunto de cinquenta e quatro itens referentes aos processos e serviços pelos quais os passageiros passam, organizados nos seguintes grupos: a organização do meio fio, a disponibilidade de carrinhos de bagagens, o *check-in* (em balcão e em autoatendimento), a inspeção de segurança, os controles migratórios (emigração e imigração), embarque, restituição de bagagens, controle aduaneiro e serviço de transporte de passageiros (SECRETARIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2018).

De acordo com Ashford *et al* (1991 *apud* PAGE, 2008), os aeroportos devem ter especial preocupação com os fluxos que os passageiros realizarão. Portanto, o emprego de tecnologias voltadas aos passageiros em aeroportos deve ter como propósito facilitar essa jornada, e, conseqüentemente, fazer com que se sintam acolhidos e satisfeitos com o serviço. Porém, pelo fato de aeroportos serem locais nos quais trafegam os mais diversos perfis de pessoas e com diferentes motivações de viagem (passageiros de todas as faixas etárias; pessoas viajando sozinhas, em grupo ou em família; viagens de lazer ou negócios; jovens facilmente adaptáveis a tecnologias; executivos com pouco tempo a perder; pessoas com necessidades especiais e mobilidade reduzida, etc), é imprescindível que os fluxos e as ferramentas utilizadas nos mesmos atendam a todo esse público.

Este tópico abordou a relação entre o turismo e o transporte aéreo. A seguir, serão debatidas as tecnologias que vêm sendo implementadas no âmbito do transporte aéreo e do turismo, especificando três delas: Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT), a biometria, a realidade virtual (*Virtual Reality* – VR), a realidade aumentada (*Augmented Reality* – AR) e a realidade mista (*Mixed Reality* – MR).

2.2 NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS NO TRANSPORTE AÉREO

Para Christensen, Raynor e McDonald (2015), o termo “tecnologias disruptivas” é usado para casos em que a tecnologia em questão é desenvolvida por uma empresa ou *start-up*¹⁴ com poucos recursos e, ainda assim, consegue competir no mercado com grandes companhias. Isso é benéfico para os consumidores ao introduzir no mercado outras opções de produtos e provocar preços mais competitivos. O presente trabalho visa discutir tecnologias inovadoras que vêm sendo introduzidas no setor aéreo e no turismo e não necessariamente por esses tipos de empresas, portanto, elas não serão identificadas pelo termo supracitado.

Entre a variedade de tecnologias inovadoras que estão sendo introduzidas no mercado atualmente, não apenas para o transporte aéreo e para o turismo, estão as que fazem uso de tecnologia cognitiva e inteligência artificial (IA). Segundo relatório do Internet Retailer (2017), a inteligência artificial é composta por sistemas capazes de analisar grande quantidade de dados e alimenta a tecnologia cognitiva, que repassa esses dados para as empresas, informando quando há mudanças importantes, quais são elas e sugere possíveis motivos e soluções. Essa tecnologia é capaz de aprender com os agentes humanos da empresa e armazenar em seu banco de dados a maneira ideal de atender os clientes, compreender a intenção da interação e a avaliar se o consumidor é valioso e leal à companhia, por exemplo.

Outro exemplo são os *chatbots*, uma inteligência artificial que simula a conversa humana através de um *chat*¹⁵ ou uma interface de diálogo para realizar atendimento ao consumidor. Existem dois tipos: o simples, geralmente utilizado em redes sociais, não tem habilidade de entender as mensagens e manter uma conversa com os clientes, pois seu escopo é limitado, portanto não compreende o contexto e intenção da interação; e o tipo inteligente, que é projetado para suprir a demanda de interação de forma rápida e

¹⁴ (Tradução: ato de começar algo). Geralmente o termo está relacionado a empresas e companhias recém-criadas que buscam explorar atividades inovadoras, principalmente voltadas para a área de tecnologia e desenvolvimento.

¹⁵ Bate-papo, no caso, bate-papo virtual.

precisa e, caso não consiga dar prosseguimento, encaminha o caso com o histórico para um atendente, agilizando o serviço. Segundo relatório da [24]7.ai¹⁶ (2017), empresa do setor, essa ferramenta melhora a qualidade do serviço prestado e reduz os custos operacionais, o tempo de espera e, conseqüentemente, a frustração dos consumidores em relação ao atendimento.

Em uma pesquisa realizada pela OAG (2018), empresa de análise de dados do transporte aéreo mundial, entre o final de 2017 e o início de 2018, os participantes demonstraram interesse em usar o *blockchain* em sites de reservas, além de sistemas inteligentes de reservas e gestão de itinerários, realidade virtual para visualizar o destino turístico, entre outros. Com os consumidores mostrando-se mais exigentes em relação à pontualidade e levando este fator em consideração tanto quanto o valor das passagens aéreas, a inteligência artificial tem grande potencial para ser utilizada como ferramenta de previsão de cancelamentos e atrasos de voos, além da previsão de preços a partir da avaliação de dados históricos.

Desta forma, tanto os aeroportos quanto as companhias aéreas, precisam ter ações condizentes com as necessidades e interesses de seus passageiros. É observada uma tendência ao estudo da utilização e implementação de novas tecnologias no cotidiano de operações de ambas partes a fim de criar uma experiência de viagem personalizada. Estima-se que 42% das empresas aéreas já realizaram parcerias com empresas especialistas do setor tecnológico para aprimorarem os serviços com inovações, enquanto 27% estão em processo de contratação. As tecnologias com maiores investimentos são: a Internet das Coisas, representando 34% dessas parcerias; a biometria, com uma fatia de 32%; a segurança cibernética (30%) e a inteligência artificial (29%). Acredita-se que os pioneiros nesses investimentos terão vantagens no mercado, o qual evolui depressa (SITA, 2018a; OAG, 2018).

¹⁶ [24]7.ai (2017). **Chatbots and humans: why they're better together**. Disponível em: <<https://www.247.ai/>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

2.2.1 *Internet of Things (IoT)*

A Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*) foi definida pela União Internacional de Telecomunicações (*International Telecommunication Union – ITU*) – agência especializada da ONU para as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) – como uma infraestrutura que conecta “coisas”, tanto físicas quanto virtuais, a partir das TICs e com finalidade de oferecer serviços avançados a aplicações (por exemplo, “*smart home*”¹⁷, sistemas inteligentes de transportes, entre outros) (ITU, 2012). Sendo assim, são os itens usados diariamente se comunicando a um banco de dados através da internet.

Determinados elementos são necessários para a sua performance, sendo eles: um dispositivo, o qual requer capacidade de comunicação, captura, armazenamento e processamento de dados, detecção e acionamento (sendo a primeira obrigatória e as demais, opcionais). A segunda é uma “coisa”, um objeto do plano de informações ou físico, com capacidade identificação e integração nas redes de comunicação. Por fim, precisa-se da *internet* para integrar estes elementos, conforme mencionado anteriormente. A IoT trabalha a partir de tecnologias como: a identificação por radiofrequência (*Radio Frequency Identification*) RFID); sensores; conexão de internet sem fio; redes de telecomunicações e computação em nuvem (ITU, 2012; HU, LI, 2017).

É importante frisar que, para a IoT ser funcional, a inteligência artificial também se faz necessária, visto que os dados gerados pela interação das “coisas” precisam ser analisados e gerar respostas instantâneas ao usuário, além de ter a habilidade de comunicação com o indivíduo, conforme mencionado anteriormente neste capítulo¹⁸.

O relatório “*Air Transport IT Insights 2018*” da SITA (2018a), empresa especializada em tecnologia para o transporte aéreo, mostra um crescimento significativo no interesse, entre 2017 e 2018, por parte de companhias aéreas e aeroportos em investir nos estudos

¹⁷ Tem como significado uma residência que dispõe de sistemas tecnológicos avançados que promovem uma maior automação, monitoramento e controle de suas atividades, necessidades, etc.

¹⁸ INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (2018). **Qual a diferença entre a Internet das Coisas e a Inteligência Artificial?** Disponível em: <<https://www.inteligenciaartificial.me/qual-a-diferenca-entre-a-internet-das-coisas-e-a-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

e em buscar parcerias com empresas de tecnologia no que tange à IoT, com perspectiva de crescimento nos próximos anos. É apresentado que o maior interesse das companhias está em utilizar IoT para monitoramento de combustível, os motores das aeronaves e de equipamentos baseados nos aeródromos. Os aeroportos, por sua vez, demonstram investimentos em contratos principalmente para IoT, segurança cibernética e biometria.

Nos aeroportos, a IoT vem sendo utilizada em diversas situações, tanto no desenvolvimento e programação das interfaces, quanto na ponta final, diretamente com os passageiros. Pode-se observar exemplares destas tecnologias em diversas etapas da jornada do passageiro, sendo capazes, portanto, de causar uma experiência positiva da viagem.

Os sensores *beacon*¹⁹ são um exemplo de “coisa” da IoT. Eles permitem a localização dos indivíduos e de objetos no terminal de passageiros, sendo aproveitados para diversas finalidades. Possíveis aplicações da tecnologia são: identificar o portão que uma aeronave está alocada e, sabendo-se a distância que será percorrida, pode-se prever a ocorrência de fila nos processadores (inspeção de segurança, emigração, imigração e alfândega) e qual o tempo de duração; a divulgação do tempo de espera em filas; rastreamento de bagagens; ou até mesmo a disponibilidade de vagas no estacionamento (SITA, 2018a, 2018b, s.d.b). A figura 2-3 exemplifica o caso de um painel que exibe o tempo médio de espera na fila de inspeção de segurança para acesso à área de embarque doméstico do Aeroporto de São Paulo/Congonhas (CGH).

¹⁹ (Tradução: baliza). Transmissor utilizado para identificar e determinar o posicionamento de *smartphones* e outros aparelhos compatíveis.

Os aplicativos (*apps*²⁰) desenvolvidos para *smartphones*, *tablets*²¹ e *smartwatches*²² e os aparelhos com tela *touchscreen*²³ localizados no terminal de passageiros, exibem o mapa aeroportuário com a localização dos balcões de *check-in*, praças de alimentação e lojas, *lounges*, portões de embarque, entre outros dados. Desta maneira, é possível aproveitar a IoT para realizar navegação *indoor*²⁴, isso se dá ao identificar a localização do indivíduo dentro do edifício por meio da conexão entre os sensores conectados com os dispositivos via *bluetooth*²⁵, e traça-se o caminho até o local escolhido, aproveitando o *wayfinding*²⁶ do aeroporto. Outras possíveis funções dos *apps* são: atualização das informações do *status*²⁷, portão de embarque dos voos e esteira de restituição de bagagem; tempo de deslocamento até os portões, aos *lounges*; referente ao relacionamento com o cliente, faz-se uso de *chatbots* e assistentes virtuais para interações simples; e envio de publicidades direcionadas. Para os aeroportos, esses dados podem facilitar uma análise preditiva quanto ao comportamento dos passageiros e, conseqüentemente, melhorar a eficiência operacional (SITA, 2018a, 2018b, s.d.a, s.d.b).

²⁰ Abreviação de “*applications*” (tradução: aplicativos). Programas tecnológicos que são desenvolvidos e criados para executarem inúmeras funções em dispositivos eletrônicos, como computadores, *smartphones*, *tablets*, etc.

²¹ Dispositivo prático, com funções iguais às de um computador portátil e uma tela *touchscreen* (sensível ao toque).

²² (Tradução: relógio inteligente). Nome dado a modelos de relógios digitais que combinam a aparência de um relógio de pulso com as tecnologias e funcionalidades de um *smartphone*.

²³ Tela sensível ao toque utilizada em dispositivos eletrônicos, como caixas eletrônicos, celulares, etc.

²⁴ Tradução: interno, interior, dentro de um espaço físico.

²⁵ Tecnologia de comunicação sem fios, que, por meio de ondas de rádio, que conecta e transmite dados entre diferentes dispositivos.

²⁶ (Tradução: orientação) Conjunto de trilhas constituídas por elementos visuais, sonoros, táteis, etc, que permitem às pessoas (principalmente aquelas com algum tipo de deficiência) a se locomoverem com segurança dentro de um espaço.

²⁷ Tradução: estado, condição.



Figura 2-3: Painel no Aeroporto de São Paulo/Congonhas (CGH) indicando o tempo de fila para a inspeção de segurança para acesso à área de embarque doméstico.
Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Em relação ao *wayfinding*, a pesquisa da SITA (2018a) também relatou que 16% dos aeroportos já instalaram sensores e 46% o farão até 2021. Da mesma forma, 49% das companhias aéreas buscam soluções para navegação interativa e 63% visam sistemas para monitoramento em tempo real de tempo de espera.

O Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG) foi o primeiro da América Latina a implementar o sistema de navegação *indoor* em seu *app*. Através dele, o público que transita pelos terminais pode verificar sua localização no edifício e traçar uma rota, com instruções de deslocamento, até um restaurante, uma loja ou ao portão de embarque, por exemplo (RIOGALEÃO, 2016). A figura 2-4 exhibe uma imagem de divulgação do *app* que exemplifica como ocorre a navegação *indoor* e outras funcionalidades.

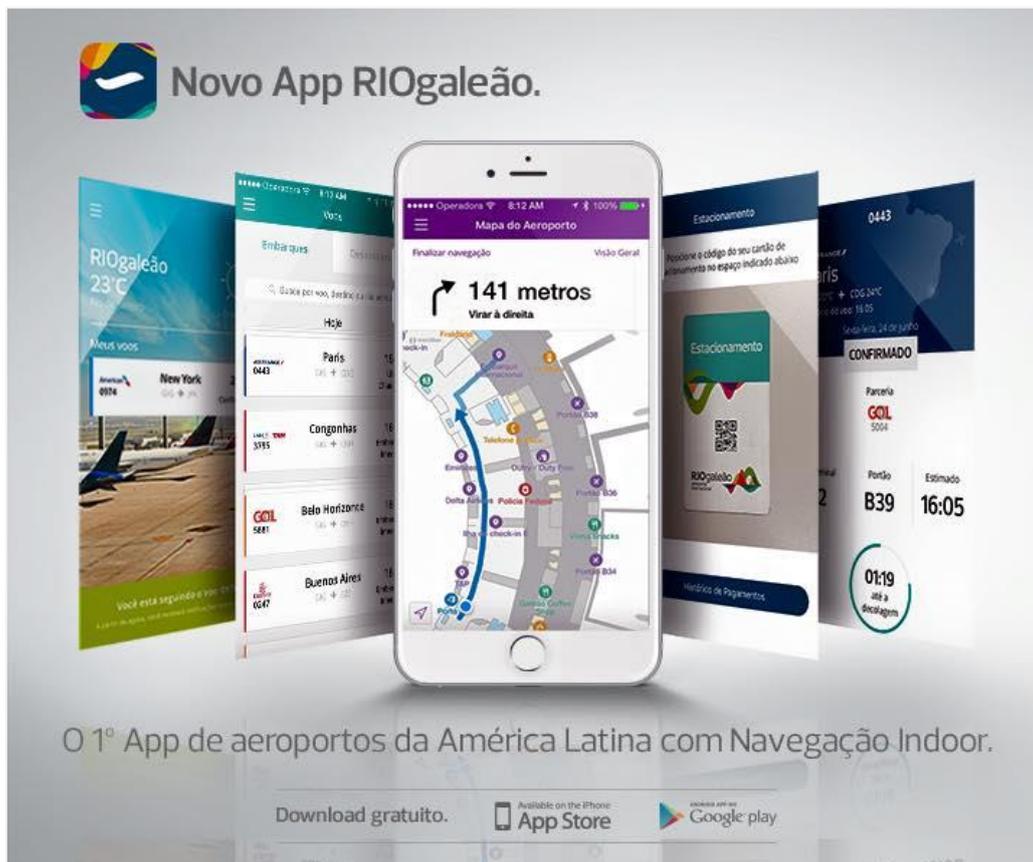


Figura 2-4: Imagem de divulgação do *app* do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).
 Fonte: RIOgaleão, 2016.

Além disso, outra vantagem proporcionada pelo *app* é o acompanhamento de *status* dos voos. Isso proporciona algumas comodidades, por exemplo, os passageiros que entram na área restrita de embarque podem passear pelo aeroporto mais relaxados, já que têm de forma acessível a informação se o voo está com embarque próximo. Isso os poupa de procurar pelas telas de acompanhamento de voos distribuídas pelo terminal ou ficar sentados próximo ao portão aguardando o anúncio do embarque. Já os acompanhantes, amigos e familiares que levam ou buscam passageiros no aeroporto, podem se manter atualizados se embarque do voo ocorreu, se decolou ou até mesmo sobre o horário previsto para pouso, o que permite que programem quando precisarão chegar ao aeroporto para buscar o passageiro.

A figura 2-5 demonstra a opção “seguir voo” do *app*. No caso exemplificado, foi selecionado um voo de decolagem para o Aeroporto Internacional de Brasília (BSB). São exibidas informações sobre o número do voo, o portão de embarque, tanto o horário

programado quanto o estimado²⁸, a temperatura na cidade, o tempo de caminhada até o portão, um cronômetro indicando quanto tempo falta até a decolagem (considerando o horário estimado), além de informações sobre as lojas e os serviços presentes no aeroporto.

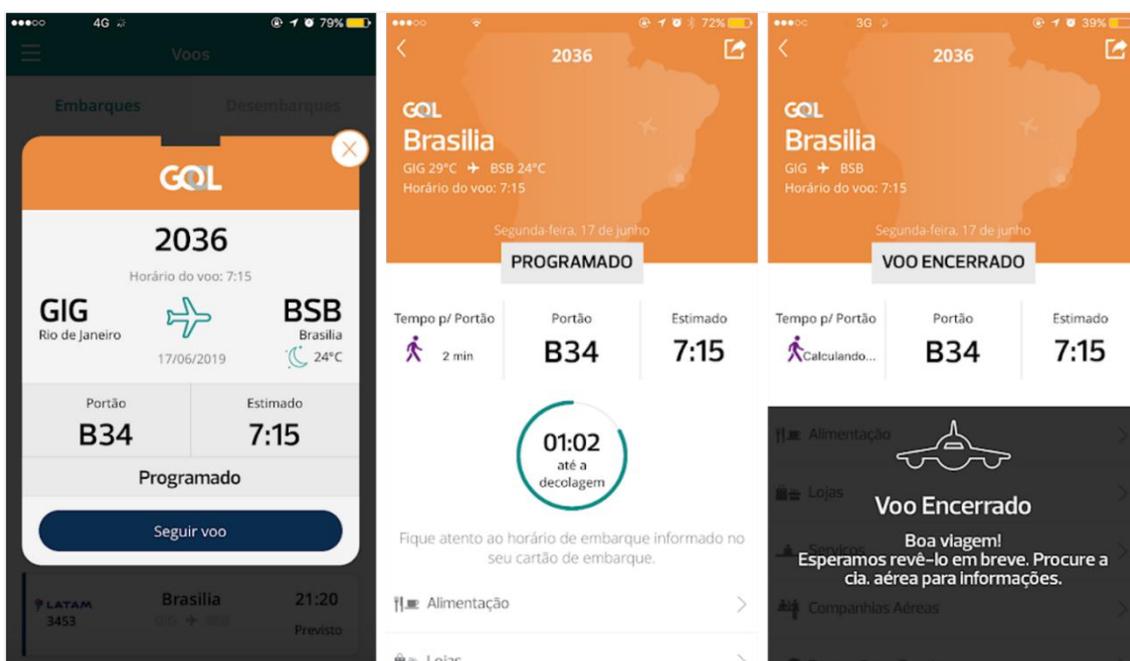


Figura 2-5: Capturas de tela do *app* do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG) com opção de acompanhar status de voo.
Fonte: *App* do RIOgaleão, 2019.

A Resolução 753 da IATA (IATA, 2017b) foi implementada com intuito de fazer com que as companhias aéreas associadas à instituição diminuam a quantidade de bagagem extraviada. Assim, exige que os itens despachados sejam rastreados por todo seu percurso, desde a entrega no aeroporto de origem até a restituição pelo passageiro no destino e, conseqüentemente, espera-se melhorar a satisfação dos passageiros. Além dessa percepção positiva, as próprias companhias se beneficiam da decisão, visto que lidar com bagagens extraviadas gera um alto custo para as empresas (com rastreamento, traslado para o destino correto e indenização ao passageiro, por exemplo).

²⁸ O horário programado é aquele planejado pela empresa aérea e vendido ao passageiro, enquanto que o horário estimado pode ser atualizado conforme atrasos e antecipações.

Dentre as tecnologias possíveis para tal acompanhamento, a RFID é vantajosa por ter os dados processados em tempo real (IATA, 2017b) e 99,98% de precisão na leitura (IATA, 2019). Diante disso, a IATA decidiu apoiar que essa tecnologia seja implantada globalmente, enfatizando que é fundamental que haja parceria entre aeroportos e empresas de serviços auxiliares (*ground handling*²⁹) para a instalação da infraestrutura necessária em substituição do controle manual (IATA, 2019).

O sistema da RFID é composto por: uma etiqueta com capacidade de receber e emitir ondas de rádio; antenas que leiam os sinais emitidos; um leitor que controla as antenas e o processo de leitura e envia as informações para um banco de dados no computador conectado ao sistema; e o próprio computador para armazenamento das informações processadas (XAVIER, 2007 *apud* CASTELHANO, SANTOS, SANTOS, 2015).

O Aeroporto Internacional McCarran (LAS), em Las Vegas, foi o primeiro do mundo a se comprometer em instalar a tecnologia RFID para rastreamento de bagagens. Em 2003 eles tinham um volume de 65 mil a 70 mil itens despachados por dia, que eram identificados por códigos de barras manualmente, portanto a identificação por radiofrequência era a solução viável para aumentar a precisão dos trajetos das bagagens (VIOLINO, 2003).

Um exemplo de trabalho conjunto entre os agentes envolvidos pode ser visto no caso da empresa sul coreana Asiana Airlines que instalou o sistema RFID para rastreamento de bagagens em seis aeroportos que opera no país em parceria com a Korea Airport Corp, administradora destes aeroportos, a empresa HiTrax – que fornece os dispositivos da tecnologia –, o Ministério da Informação e Comunicação da Coreia do Sul e da Agência Nacional de Informatização. No período de testes, o rastreamento se deu apenas nas esteiras de bagagens e tanto as esteiras quanto os portões que a empresa utilizou foram definidos previamente de forma que não fossem compartilhados com outras companhias aéreas. A sequência da implementação do sistema incluiria todas as etapas da jornada da

²⁹ Expressão que abrange todos os serviços prestados em terra tanto pelos aeroportos quanto pelas companhias aéreas (também conhecido apenas como *handling*).

bagagem despachada: desde o *check-in* até a restituição pelo passageiro (COLLINS, 2005).

A empresa aérea Delta Airlines foi pioneira em implementar tal rastreamento nos Estados Unidos. O sistema substituiu a leitura manual do código de barras e, em 2016, já havia sido instalado em oitenta e quatro aeroportos que a companhia opera no país. Consiste em um *chip*³⁰ nas etiquetas e leitores nas esteiras de bagagens, que acionam uma luz vermelha ou verde, dependendo se a peça está sendo carregada/descarregada da aeronave correta ou não. O leitor que faz parte deste processo pode ser visto na figura 2-6. Além disso, permite que os passageiros acompanhem suas bagagens em tempo real, através de notificações no *app* Fly Delta (DELTA, 2016a, 2016b).



Figura 2-6: Esteira de bagagem para carregamento em aeronave com sistema RFID da Delta Airlines.
Fonte: Delta, 2016a.

³⁰ Dispositivo microeletrônico capaz de desempenhar inúmeras funções.

O *self bag-drop*³¹ está se popularizando cada vez mais e torna-se viável rastreá-las continuamente a partir da etiquetagem inteligente nos variados percursos (despacho/aeronave, aeronave/aeronave – no caso de conexões com troca de equipamento –, aeronave/passageiro – na restituição do item – e até mesmo na entrega de bagagem extraviada na residência ou hospedagem do passageiro). A responsabilidade das bagagens é compartilhada pela companhia aérea e pelo aeroporto, sendo assim, ambos investem em ações voltadas para tal (SITA, s.d.e.; OAG, 2018).



Figura 2-7: Sistema de *self bag-drop* da companhia aérea Gol no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).

Fonte: Acervo pessoal, 2019.

³¹ (Tradução: despacho de bagagem autônomo). Quando o próprio passageiro despacha sua bagagem, sem ajuda de um profissional.

A companhia aérea Gol implementou no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG) o sistema de *self bag-drop*, no qual os passageiros podem fazer o procedimento de *check-in*, despacho da bagagens e impressão do bilhete de embarque autonomamente.

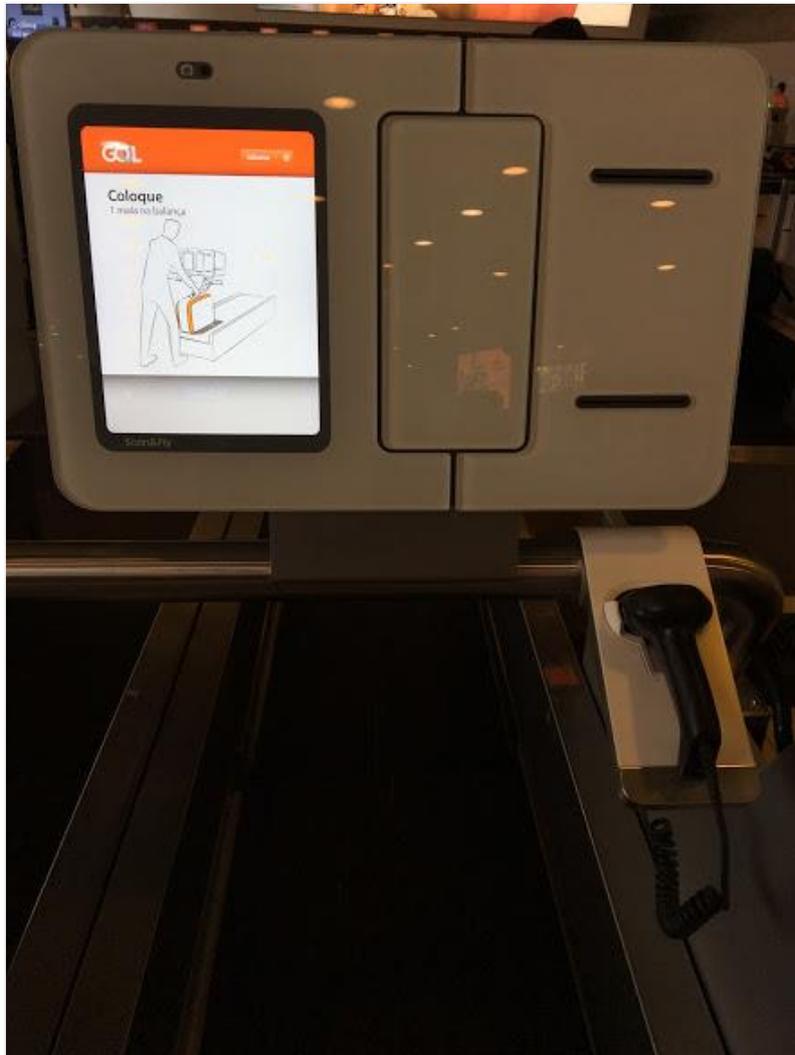


Figura 2-8: Visor do sistema de *self bag-drop* da companhia aérea Gol no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).

Fonte: Acervo pessoal, 2019.

As figuras 2-7 e 2-8 mostram um dos balcões de *self bag-drop* da Gol no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG). Neste caso, a companhia aproveitou alguns dos balcões que utilizava para o *check-in* presencial por já ter toda a estrutura para despachar bagagens. O visor acoplado no sistema exibe um vídeo de instruções de cada etapa do procedimento, que consiste em pesar a mala, identificação das informações da

reserva do passageiro, impressão da etiqueta e, por fim, etiquetar o item para despachá-lo. Ele também é equipado com uma câmera que permite fazer o reconhecimento da biometria facial do passageiro. Caso a biometria já tenha sido cadastrada no *check-in* antecipado pelo *app*, os dados da reserva da viagem são reconhecidos, agilizando o processo, posto que o passageiro não precisará incluir as informações. As facilidades da biometria na viagem aérea serão debatidas na seção a seguir.

De forma geral, o aproveitamento destas soluções tecnológicas traz agilidade nos processamentos, o que permite que os passageiros não enfrentem dificuldades para encontrar o portão de embarque, devido atrasos na sua jornada, e também para que tenham mais tempo livre para consumir no aeroporto, aumentando consequentemente as receitas não-aeronáuticas. Assim, o desempenho operacional é aprimorado, bem como a experiência do passageiro.

Este subitem abordou sobre o uso da Internet das Coisas (IoT) no ambiente aeroportuário e em relação às companhias aéreas. O próximo subtópico irá dissertar sobre a biometria nesse contexto de viagens aéreas.

2.2.2 Biometria

O projeto “*One ID*” da IATA, está interligado com o programa NEXTT, mencionado anteriormente na introdução deste trabalho. Ele consiste no gerenciamento de identidade e reconhecimento biométrico, com propósito de reduzir as verificações de documentos realizadas na jornada do passageiro, tornando um processo ininterrupto, desde a chegada no aeroporto até o desembarque no destino. Nesse sentido, o viajante teria autonomia para determinar sua identidade no primeiro ponto de contato na viagem, seja *online*³² ou presencialmente, e verificá-la nas etapas em que seria necessário apresentar documentos (como passaporte e cartão de embarque) (IATA, s.d.).

Além do interesse dos órgãos reguladores da indústria aérea, uma pesquisa divulgada pela OAG (2018) relata o interesse dos passageiros em otimizar a experiência da viagem

³² Conectado direta ou remotamente a um computador e pronto para uso.

fazendo uso de biometria (tanto a leitura de impressão digital quando o reconhecimento facial) para realizar os processos de migração e alfândega, *check-in* do voo, visualização do itinerário e em substituição do bilhete de embarque.

Seguindo tal desejo, aeroportos e companhias aéreas já implementaram ou pretendem colocar em prática nos próximos anos procedimentos fundamentados em biometria na jornada do passageiro. Segundo o relatório da SITA (2018a), estima-se que a biometria é uma das tecnologias com prioridade de desenvolvimento e realização de testes em mais da metade das companhias aéreas e aeroportos entrevistados.

Com intuito de otimizar a segurança dos dados coletados, o *blockchain* é outra tecnologia inovadora que vem sendo utilizada em conjunto com a biometria, métodos de pagamento e reserva *online*. Ele permite que as informações coletadas sejam reunidas em uma espécie de *token*³³, guardando, portanto, os elementos de forma segura, com criptografia inviolável, sendo impossível usá-lo para outra finalidade – apesar de permitir que o banco de dados seja acessível para todos que precisem fazer verificações. Aeroportos e companhias aéreas acreditam que a aplicação voltada para biometria é o principal benefício oferecido por ele (OAG, 2018; SITA, 2018a, s.d.d).

Nesse sentido de proteção dos dados biométricos, nos últimos anos, instituições governamentais têm debatido e definido legislações visando a segurança das informações de seus cidadãos. O exemplo mais restritivo atualmente é da União Europeia (UE), que em 2018 aprovou o Regulamento Geral de Proteção de Dados Europeu (*General Data Protection Regulation* - GDPR), cujo objetivo é de evitar que sejam coletados mais dados que o essencial para a prestação do serviço, garantindo assim os dados das pessoas. Determina ainda que deve haver consentimento por parte dos indivíduos e que as organizações prestem contas de como utilizam as informações. Esta norma é direcionada para residentes na União Europeia (UE) e também quem estiver presente neste território (inclusive turistas) (MANGETH, 2018).

³³ (Tradução: sinal, símbolo). No contexto da informática é uma chave de encriptação.

Sob este panorama, pode-se observar que a iniciativa é válida, pois o governo atua como agente em defesa dos direitos de sua população, porém pode ser um impeditivo para a implantação desta tecnologia por aeroportos e companhias aéreas, já que lidam com passageiros de todo o mundo e precisam agir de acordo com diferentes legislações.

A facilidade proporcionada pelo uso da biometria no setor aéreo pode estar presente em todas as etapas da jornada do passageiro: desde o *check-in* – que pode ser antecipado *online* via *app* da companhia ou no aeroporto, em quiosques de autoatendimento –, no despacho de bagagens, ao acessar a área restrita de embarque, durante o controle migratório e para embarcar no portão que a aeronave está alocada.

O *check-in* é o ponto inicial da viagem e o processo consiste em recolher a biometria facial (esta tem sido a mais utilizada devido sua segurança, visto que a impressão digital é mais suscetível a sofrer alterações ao longo do tempo, mas também pode ser a leitura de íris), informações do cartão de embarque e do passaporte (este precisa ser equipado com um *chip* que contém os mesmos dados impressos na página principal) e consolidar esses elementos a uma chave criptografada, o que dispensa a apresentação de documentos ao longo da jornada de embarque (OAG, 2018; SITA, 2018a).

A companhia aérea brasileira Gol implementou o “*Selfie Check-in*”³⁴ no seu *app*, fazendo referência ao *check-in* feito por conta própria e à “*selfie*”³⁵ (quando a pessoa tira foto do próprio rosto). Ele permite que os passageiros incluam em seu cadastro uma foto do rosto, assim, o registro do passageiro será criado com as informações biométricas faciais, que será reconhecido em todas suas futuras viagens. Isso proporciona mais comodidade no aeroporto, porém, para tanto, os aeroportos precisam estar equipados com sistemas de reconhecimento facial ao longo da jornada do passageiro. A figura 2-9 a seguir demonstra o processo de cadastramento da biometria facial no *app* da empresa.

³⁴ O mesmo que *check-in*, só que feito pela própria pessoa, sem a ajuda de um profissional.

³⁵ Autorretrato.

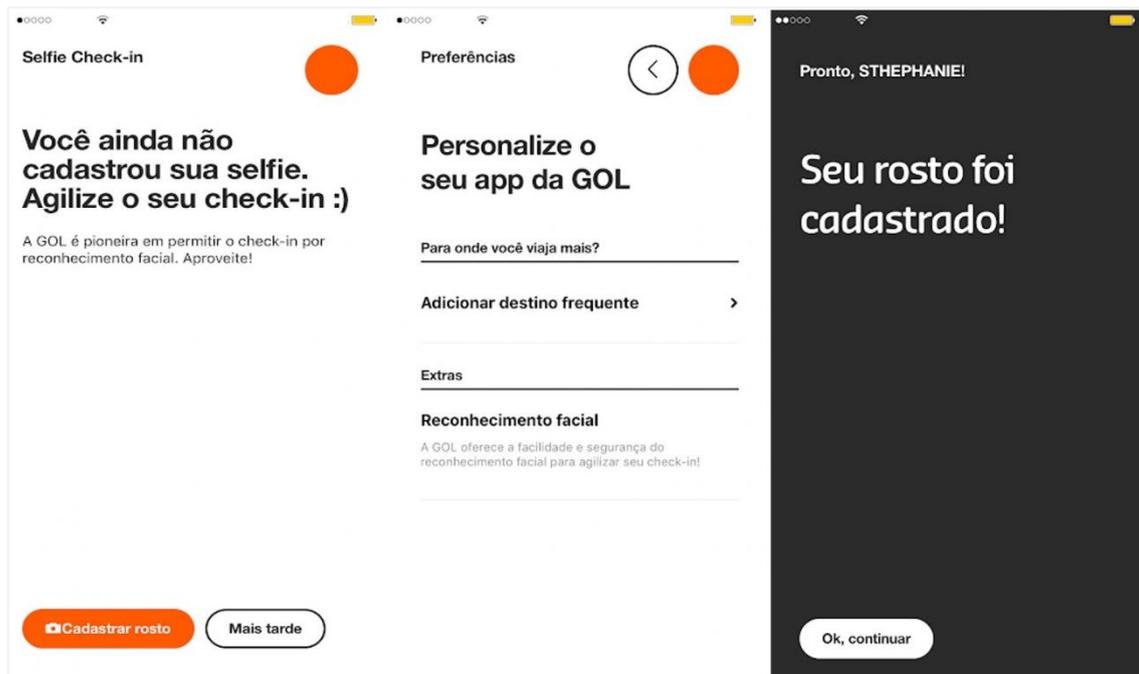


Figura 2-9: Capturas de tela do *app* da empresa Gol oferecendo o cadastro da *selfie*, de forma a personalizar o cadastro.
Fonte: *App* da Gol, 2019.

Ao chegar no aeroporto, essa biometria pode ser aproveitada para despachar as bagagens pelo sistema de *self bag-drop*, mencionado na seção anterior desde trabalho. Neste processo, é feito o reconhecimento facial do passageiro comparando-o com os dados coletados no *check-in* para efetivar o registro do código que será impresso na etiqueta da mala.

Os aeroportos que estiverem equipados com biometria na jornada do passageiro, também é possível ingressar a área restrita de embarque bem como acessar a aeronave no portão, dispensando a apresentação do bilhete para identificação de dados pessoais do passageiro, do voo e do assento, por exemplo. (OAG, 2018; SITA, 2018a, s.d.c., s.d.g.).

Os aparelhos de BCBP (*Bar Coded Boarding Pass*) leem o código de barras dos bilhetes de embarque no ponto de acesso às áreas restritas de inspeção de segurança e embarque. Os dados coletados a partir deles são válidos para a administração aeroportuária em diversas situações, tais como: no monitoramento da quantidade de passageiros acessando a área de embarque; na previsão da fila e na adequação da quantidade de pódios de raio-x disponíveis para processar o fluxo de viajantes; os gestores do terminal de passageiros, podem se preparar conforme a quantidade de pessoas circulando.

Também é possível para o setor comercial estudar o comportamento dos passageiros quanto à antecipação de acesso na área de embarque em relação ao horário previsto do voo a fim de preparar os cessionários para a demanda; e o departamento de tarifação do aeroporto pode contabilizar quantos passageiros acessaram a área, além de cruzar tais informações com os relatórios enviados pelas empresas aéreas.

As companhias aéreas atuantes no aeroporto também se beneficiam, uma vez que podem consultar se o passageiro está na área de embarque. Em uma situação de passageiro faltante em um voo, essa possibilidade pode influenciar a decisão de continuar anunciando o nome da pessoa e aguardar para que apareça ou encerrar o embarque e fechar a aeronave.

A função de ler códigos de barras pode ser substituída ou combinada com o reconhecimento biométrico. Para isso, o passageiro precisa ter feito a identificação da sua biometria em algum ponto anterior da jornada (no check-in ou no despacho de bagagem, por exemplo) e esta será reconhecida no momento do embarque.

O Aeroporto Internacional de Atlanta (ATL) em parceria com a Delta Airlines – principal empresa aérea deste aeroporto, pois tem o mesmo como *hub*³⁶ de sua malha aérea – foi o primeiro dos Estados Unidos a ter um terminal completamente biométrico, isto é, com verificações feitas por meio de biometria em toda a jornada do passageiro, desde o meio fio de acesso até o portão de embarque para a aeronave. O *U.S. Customs and Border Protection* (CBP), órgão de alfândega e controle de fronteira dos Estados Unidos, relata que a tendência do transporte aéreo no país é implementar o reconhecimento facial em todos os terminais aeroportuários internacionais em menos de cinco anos e, futuramente, também será disponibilizado para voos domésticos. Tal expectativa se deve à alta taxa sucesso das leituras biométricas, que são bem-sucedidas entre 98% e 99% das vezes (PATTERSON, 2018).

³⁶ Aeroporto que serve como centro de distribuição e conexão de passageiros. Costuma ser um aeroporto no qual uma companhia aérea tem como base para seus voos.

A mensuração do tempo de fila em canal de inspeção de segurança, apresentada no tópico anterior, também pode ser feita através de biometria. O Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG), por exemplo, instalou em 2019 uma câmera na entrada do canal de inspeção e outra após os pórticos de raio-x. Assim, o passageiro é identificado logo que passa pelo BCBP e entra na área restrita para ser inspecionado (figura 2-10). A contagem se encerra quando essa mesma pessoa é identificada na segunda câmera, no final do processo (figura 2-12). A partir dessas informações, o tempo de fila é estimado e atualiza-se o painel próximo à entrada do embarque (figura 2-11), o qual é atualizado em tempo real de acordo com as medições.

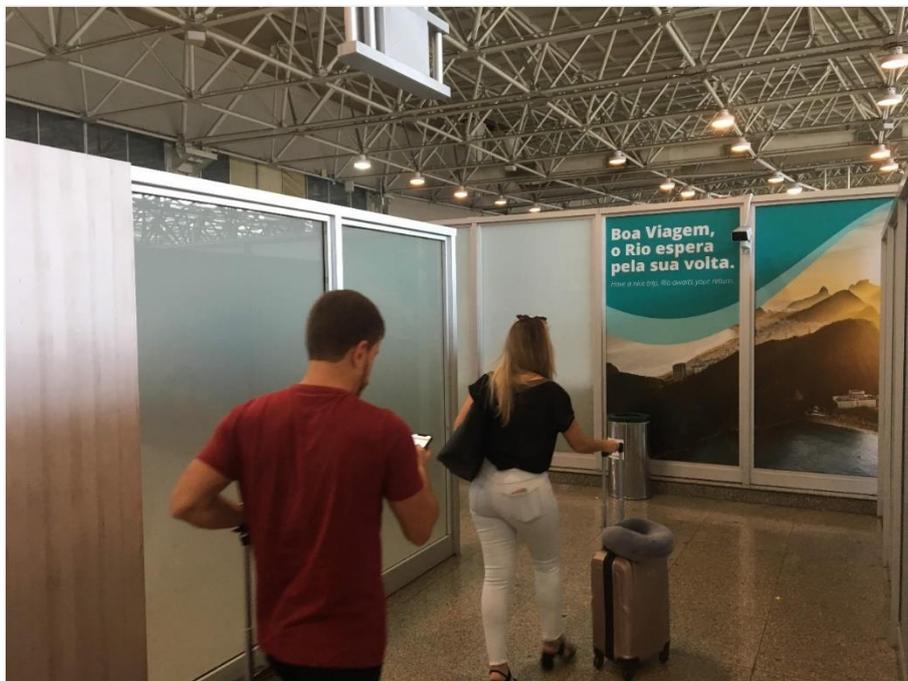


Figura 2-10: Primeira câmera do sistema de cálculo de tempo de fila, localizada no ponto de interseção entre o BCBP e o canal de inspeção no embarque doméstico do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).

Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Também é possível passar pela emigração e imigração, a partir da integração com o sistema da autoridade local de controle de fronteiras e do compartilhamento de dados do país emissor do passaporte. Aeroportos internacionais, como o do Rio de Janeiro, o de Dubai (DXB) e o Gatwick (LGW), em Londres, já fazem uso da biometria nas áreas de migração. A companhia aérea americana JetBlue firmou acordo com o Aeroporto Internacional Boston Logan (BOS) e iniciou testes de embarque para que os passageiros

não precisam apresentar nenhum documento, nos voos para Aruba e República Dominicana (LAWRENCE, 2018; OAG, 2018).



Figura 2-11: Painel exibindo o tempo de fila de inspeção de segurança do embarque doméstico no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).

Fonte: Acervo pessoal, 2019.



Figura 2-12: Segunda câmera do sistema de cálculo de tempo de fila, localizada de frente para cada pórtico de raio-x do canal de inspeção, no embarque doméstico do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG).

Fonte: Acervo pessoal, 2019.

Portanto, com o auxílio dessa tecnologia, os recursos são voltados para atender passageiros que de fato precisam contar com a intervenção de um funcionário para ajudar

ou autorizar a sua passagem e o tempo de processamento é otimizado, posto que é necessário menos de um minuto para fazer o reconhecimento facial e que o viajante sofre menos intervenções ao longo do caminho, podendo realizar os procedimentos de forma mais fluída e autônoma, além de reduzir a ocorrência de filas.

Pode-se ver nas figuras 2-13 e 2-14 os portões de embarque no Aeroporto Internacional de Roma/Fiumicino (FCO) e no Aeroporto Internacional de Houston (IAH), respectivamente, com a facilidade do *e-gate*³⁷. Contudo, nem todos os portões destes aeroportos contam com esta novidade por enquanto. Além disso, um processo que deveria ser agilizado pelo uso do *e-gate* pode se tornar ineficiente, por exemplo, no embarque realizado em Houston pela United Airlines, o funcionário da empresa não permitiu que os passageiros fizessem o procedimento autonomamente, o que prolongou o tempo de processamento, visto que havia apenas um colaborador auxiliando os passageiros.



Figura 2-13: Pórtico de *e-gate* em um portão de embarque do Aeroporto Internacional de Roma (FCO).
Fonte: Acervo pessoal, 2017.

³⁷ Abreviação de *eletronic gate* (tradução: portão eletrônico).



Figura 2-14: Pórtico de *e-gate* em um portão de embarque do Aeroporto Internacional de Houston (IAH).
Fonte: Acervo pessoal, 2018.

Importante ressaltar que é primordial a colaboração entre os diversos agentes envolvidos na viagem, uma vez que o aeroporto investe na instalação dos equipamentos necessários; a companhia aérea é responsável pelos dados relacionados ao voo e à reserva, bem como pelo manuseio das bagagens; e os órgãos governamentais responsáveis pelo controle de fronteiras precisam fazer o intercâmbio de informações visando a segurança nacional.

Neste tópico foi apresentada a relação da biometria com o transporte aéreo e no seguinte será debatido a interação que as realidades virtual (VR), aumentada (AR) e misturada (MR) têm com este setor.

2.2.3 Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) e Mixed Reality (MR)

Há ainda as tecnologias de realidade virtual (*Virtual Reality – VR*), realidade aumentada (*Augmented Reality – AR*) e realidade misturada (*Mixed Reality – MR*). A primeira diz respeito a uma interface de interação em tempo real do usuário em um espaço tridimensional criado por um computador usando dispositivos especiais multisensoriais. Essa interação pode ser não imersiva, através de uma “janela” (a tela do monitor ou de projeção), ou imersiva, quando se utiliza um capacete de realidade virtual (*Head Mounted*

Display – HMD) ou uma sala com multiprojeção. A AR, por sua vez, é o oposto da VR, uma vez que o ambiente virtual que é trazido para o espaço físico real através de dispositivos, além de permitir a interação do usuário com os objetos virtuais em tempo real. Já a MR faz uso de dispositivos tecnológicos para trazer elementos virtuais gerados no computador para o cenário físico, mas, diferente da realidade virtual, não há interação entre o usuário e o objeto virtual (KIRNER, KIRNER, 2011).

De acordo com Worldpay (2017), essas tecnologias e seus dispositivos ainda têm alto custo para os consumidores, mas 55% demonstra interesse que se tornem tão populares quanto os *smartphones*. A indústria de *videogames*³⁸ representa a maior parcela de sucesso de VR e AR, considerando que em 2016 foram vendidas quase seis milhões de unidades de aparelhos das principais marcas do mercado e 68% dos jogadores afirmam estar interessados em jogos totalmente imersivos e 50% já o fizeram.

Apesar disso, pesquisas recentes demonstram que os turistas se mostram receptivos à novidade, visto que apostam que essas tecnologias são o futuro do turismo e se mostraram interessados em usar os diversos tipos de realidade para terem uma prévia do que vivenciarão em suas viagens (WORLDPAY, 2017; OAG, 2018).

Essas tecnologias vêm sendo aproveitadas para auxiliar os turistas nas etapas de planejamento para a viagem perfeita. Antes de reservar a hospedagem e o voo, torna-se possível passear pelos quartos de um hotel, assim como pelo avião de uma companhia aérea para decidir em qual assento viajará. A empresa holandesa KLM, por exemplo, disponibilizou o jogo “*Royal Dutch 787 VR Experience*”, um *app* que permite conhecer a nova aeronave Boeing 787 Dreamliner (figura 2-15). Pode-se ainda ver pelos *smartphones* informações de peças e exposições nos museus ou representações em 3D das ruínas de Tulum (México), além de traduzir em tempo real palavras através da câmera do celular (WORLDPAY, 2017; OAG, 2018; POST, 2016).

³⁸ Jogo em que se usa um microcomputador equipado de teclado ou console para jogar. O termo pode se referir tanto ao jogo quanto ao aparelho.

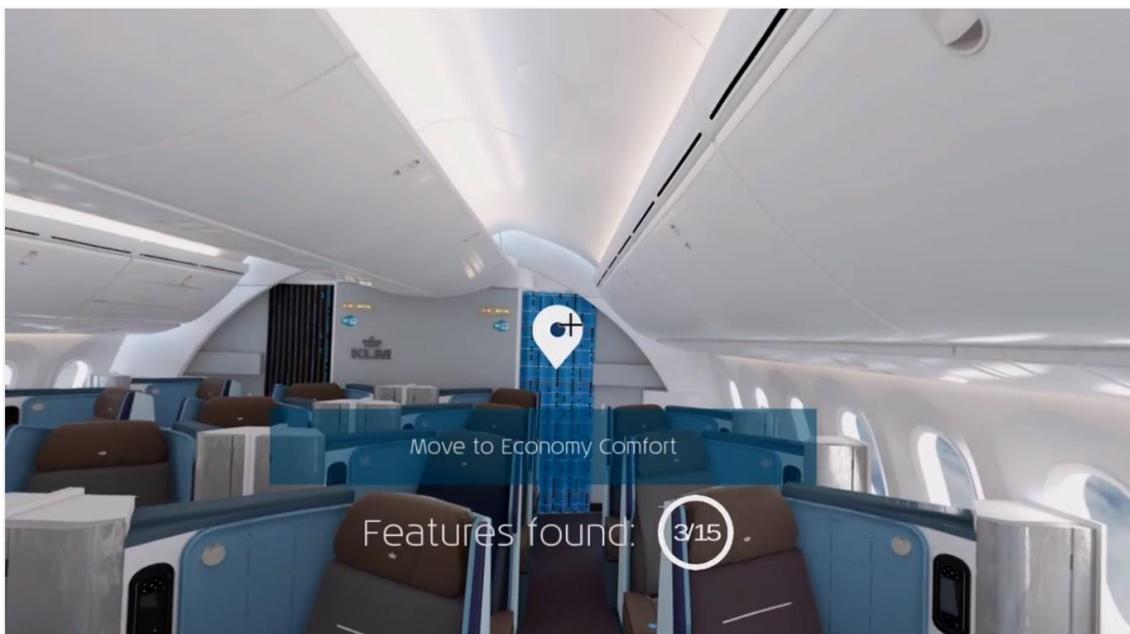


Figura 2-16: Captura de tela do vídeo demonstrativo do jogo "Royal Dutch 787 VR Experience" da KLM.
Fonte: POST, 2016.



Figura 2-15: Exemplo do uso de AR para *wayfinding*, indicando a localização de um balcão de *check-in*.
Fonte: Park IT, 2017³⁹.

³⁹ PARK IT (2017). **How Augmented Reality will impact airports**. Disponível em: <<https://park-it-solutions.com/augmented-reality-airports/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

Aeroportos e companhias aéreas vêm aproveitando as vantagens dessas tecnologias. Há aeroportos implementando a realidade aumentada para auxiliar no *wayfinding*, em que os *apps* complementam a sinalização física do terminal de passageiros e ajudam nos deslocamentos no mesmo. Em uma combinação entre AR e IoT, faz-se proveito dos *beacons*, mencionados anteriormente, e de um *app* (o do próprio o aeroporto, por exemplo), e, assim, os passageiros podem ter as instruções como se locomover pelo terminal aeroportuário acessíveis em seus dispositivos móveis, como demonstra a figura 2-16 (PARK IT, 2017).

Essa relação também é útil para o setor comercial dos aeroportos. Levando-se em consideração que os passageiros estarão olhando para a tela do celular, estarão distraídos em relação aos atrativos ao seu redor oferecidos pelo aeroporto. Assim, pode-se aproveitar para fazer com que apareçam na tela propagandas, um restaurante próximo ou um desconto em lojas, por exemplo (figura 2-17).

Essas novidades vêm sendo implementadas não apenas para os passageiros, mas também na operação dos aeroportos, o que também irá, de certa forma, influenciar na experiência dos viajantes. Por exemplo, o HoloLens, um computador holográfico da Microsoft, foi testado no centro de controle do Aeroporto Internacional de Helsinque (HEL), na Finlândia, permitindo a visualização e interação dos dados operacionais em tempo real, como a movimentação de aeronaves e o fluxo de passageiros no terminal, incluindo o tempo de espera nos processadores (emigração, imigração e inspeção de segurança) e perfil de compras a partir do tempo de permanência nas lojas (OAG, 2018; SITA, s.d.f.).

Os aeroportos podem ainda aproveitar tais tecnologias na vigilância de segurança, bem como no monitoramento do manuseio das bagagens despachadas e das demais operações aeroportuárias (SAFI *et al.*, 2019).

Por parte das companhias aéreas, a revolução também pode ocorrer na maneira de ofertar o entretenimento a bordo, fazendo uso da realidade virtual para incrementar a experiência (OAG, 2018). Existem projetos para ofertar aos passageiros a opção de aproveitar o entretenimento a bordo usando óculos de AR, o que proporcionaria interação com hologramas, que poderiam inclusive serem aplicados nas instruções de segurança no início de um voo, ou em uma interação com as janelas, caso essas sejam equipadas com

o sistema voltado para tal, pelas quais poderiam verificar informações do voo, cardápio, mapas e etc. (SAFI *et al.*, 2019).



Figura 2-17: Exemplo de *app* exibindo propagandas de lojas e restaurantes em um aeroporto.
Fonte: Park IT, 2017⁴⁰.

Para além da experiência do passageiro na jornada habitual de uma viagem, o uso da VR também vem sendo investigado para outros fins. Um deles é de aproveitá-la como forma de reconhecimento facial nos processos migratórios. Tummon *et al.* (2019) estão desenvolvendo um estudo que valide essa possibilidade, a fim de dar maior precisão aos agentes de controle de fronteiras. Apesar de concluírem que há alta chance de sucesso, também relatam que a tecnologia ainda precisa evoluir para que seja possível colocá-la em prática com esta funcionalidade.

Outra aplicação desta tecnologia em aeroportos no futuro é como método para tratamento do medo de voar. Rothbaum *et al.* (2006) realizaram experimentos com indivíduos que apresentam tal fobia sob duas estratégias: por meio de um método tradicional de terapia de exposição neste tipo de tratamento da psicologia, o qual se deu em um avião real em um aeroporto; e outro utilizando a VR para simular o ambiente de uma aeronave em voo.

⁴⁰ PARK IT (2017). **How Augmented Reality will impact airports**. Disponível em: <<https://park-it-solutions.com/augmented-reality-airports/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

Chegaram à conclusão de que a VR é mais eficaz quando comparada ao método tradicional, bem como que as experiências no mundo virtual podem ter efeito sob experiências do ambiente real.

No âmbito aeroespacial como um todo, há algumas décadas que as VR/AR/MR vêm sendo ferramentas importantes a fim de aperfeiçoar a navegação da aviação, tanto civil quanto militar, de aeronaves tripuladas ou não (NICHOLL, 2014). Da mesma forma, é utilizada em projetos de engenharia, na manutenção de aeronaves e de estações espaciais, simulando *cockpits*⁴¹ e cabines de passageiros em treinamentos de pilotos e tripulações, pode também auxiliar o controle de tráfego aéreo, entre diversas outras aplicações (SAFI *et al.*, 2019).

Com isso, percebe-se que, apesar dos esforços citados, as tecnologias que envolvem VR/AR/MR direcionadas para passageiros ainda estão em fase inicial de aceitação no mercado e de implementação pelos *stakeholders* do turismo e do transporte aéreo. O que se percebe é poucos usuários possuem dispositivos compatíveis – não é comum terem um óculos de realidade virtual na bolsa –, então o mercado está se desenvolvendo nesse sentido, uma vez que a introdução da IoT no contexto de vestimentas (como os *smartwatches*) pode facilitar esta popularização. Há mais projetos sendo analisados do que sendo postos em prática. Da mesma forma, também se percebe pouca discussão na literatura acadêmica sobre a relação destas tecnologias com o transporte aéreo e o turismo.

Após esta revisão bibliográfica, no capítulo a seguir são abordadas as práticas metodológicas que norteiam este trabalho. Para tanto, há um detalhamento dos métodos de pesquisa escolhidos e como eles serão aplicados para que os objetivos pretendidos com esta pesquisa ganhem forma e embasamento teórico.

⁴¹ Cabine em que ficam os pilotos das aeronaves.

3 METODOLOGIA

Para que a pesquisa desta dissertação fosse elaborada, primeiramente, precisou-se compreender melhor o tema a ser estudado: a aplicação de novas tecnologias em terminais aeroportuários e por companhias aéreas voltadas para passageiros em viagens de lazer e de negócios a fim de facilitar a jornada do passageiro.

A realização do trabalho foi organizada em três etapas, representadas no fluxograma da Figura 3-1. Primeiro houve uma revisão bibliográfica sobre turismo, transporte aéreo, Internet das Coisas (IoT), Biometrias e VR/AR/MR. Depois seguiu-se para as entrevistas com os especialistas. Por fim, a observação direta fundamenta-se na experiência pessoal e no aprendizado com os profissionais.

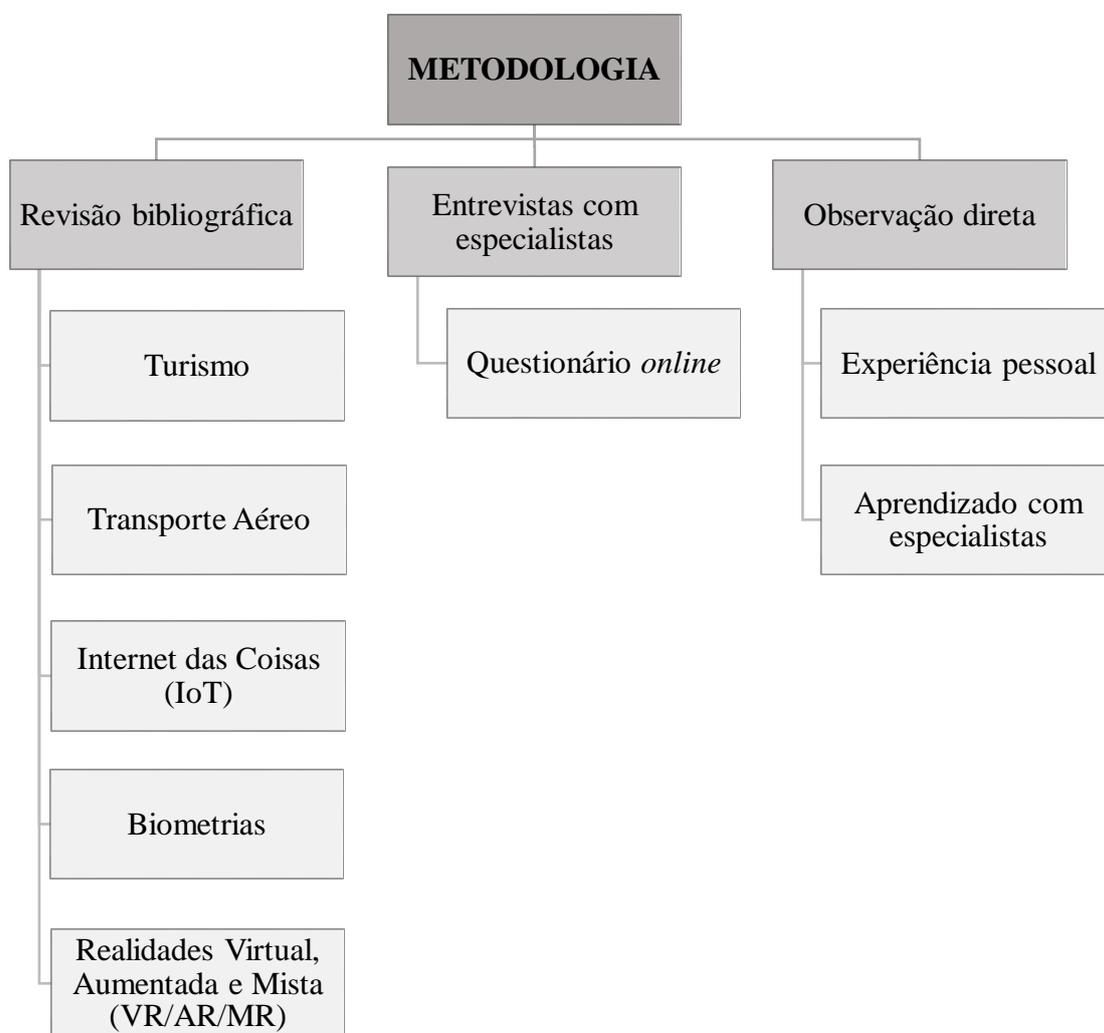


Figura 3-1: Fluxograma da aplicação da metodologia do trabalho.
Fonte: Elaboração própria.

Assim, para que este trabalho fosse desenvolvido, foi preciso refletir sobre qual seria o método de pesquisa escolhido, que abarcasse todas as necessidades, dúvidas e questões necessárias para o andamento da pesquisa. Tais métodos serão abordados na seção a seguir.

3.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA METODOLOGIA DE PESQUISA ESCOLHIDA

Após ponderar como o processo se desenvolveria, chegou-se à conclusão de que a pesquisa teria abordagem qualitativa e de natureza básica, posto que os dados analisados não são mensuráveis como em uma pesquisa quantitativa e por ser uma busca em aprofundar o conhecimento sobre um grupo social (SILVEIRA E CÓRDOVA, 2009).

Em consequência, este trabalho também é uma pesquisa mista, de caráter exploratório e descritivo. Segundo Gil (2007), o caráter exploratório leva em consideração que os objetivos definidos demandam uma pesquisa bibliográfica, à qual será acerca da temática do turismo, do transporte aéreo, da qualidade do serviço prestado em aeroportos, além das inovações tecnológicas que vêm sendo desenvolvidas e têm potencial para serem aplicadas na aviação civil. Estes conceitos são exemplificados com casos reais já em uso a fim de ter seu entendimento complementado, como a navegação *indoor* em um aeroporto por meio de IoT em *apps* para dispositivos móveis ou o reconhecimento facial como forma de processo migratório ao entrar ou sair de um país.

Já o ponto de vista descritivo se deve pelo fato de que, além da pesquisa bibliográfica supracitada, também há uma análise documental (FONSECA, 2002), onde a mesma será baseada em dados divulgados por órgãos públicos da aviação civil brasileira, como a metodologia utilizada pela Secretaria de Aviação Civil (SAC), a qual é ligada ao Ministério da Infraestrutura, na Pesquisa de Desempenho Operacional e Satisfação do Passageiro (SECRETARIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2018), além de relatórios de empresas de tecnologia, como o “*Air Transport IT Insights 2018*” da SITA e o “*Global Traveler Research Series*” da Gogo.

Quanto aos procedimentos postos em prática, para que a pesquisa ganhe forma, os formatos obrigatórios documental e bibliográfico não eram suficientes. Houve a

necessidade de obtenção do ponto de vista de especialistas do setor aéreo e de turismo no que tange ao uso prático e o impacto das tecnologias e como os passageiros se relacionam com elas nos terminais aeroportuários. Dessa forma a pesquisa demandou a realização de entrevistas por meio de questionário como auxílio em sua elaboração (Apêndice A).

A pesquisa de campo foi, então, a escolha para suprir essa necessidade, sendo um procedimento útil especialmente em pesquisas exploratórias e descritivas (SANTOS, 1999), buscando informações diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja obter. Dentre os tipos de pesquisa de campo, especificamente optou-se pelas pesquisas de levantamento e participativa. Esta última foi escolhida pelo fato da autora acumular experiência no tema, como profissional que trabalha na área.

A pesquisa participativa, caracteriza-se pelo envolvimento e identificação do pesquisador com o que está sendo investigado. Geralmente atribuída a participação quando o pesquisador tem como seu objeto culturas, comunidades e comportamentos humanos. Como a autora apresenta sua visão e experiência no tema, as novas tecnologias que influenciam o comportamento das pessoas no ambiente aeroportuário, julga-se válida sua contribuição.

Ainda de acordo com Fonseca (2002), agora em relação à pesquisa de campo, a obtenção de dados pode ser realizada com apoio de um questionário. Sendo assim, foi elaborado-se um questionário *online* para os especialistas em questão (Apêndice A).

Já em relação aos outros tipos de pesquisa que também são utilizados neste trabalho, as chamadas pesquisa bibliográfica e documental são semelhantes, já que trilharam os mesmos caminhos. Porém, enquanto a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas, a pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas, muitas vezes sem um tratamento analítico, tais como os que foram utilizados nesta pesquisa: vídeos institucionais, relatórios de pesquisa, jornais e revistas,

*websites*⁴² de tecnologia, documentos oficiais e relatórios de empresas e instituições, etc. (FONSECA, 2002).

3.2 TIPOS DE FONTES DE PESQUISA ESCOLHIDOS

Tendo-se em vista o que foi apresentado no tópico anterior, conclui-se que os trabalhos científicos precisam começar a partir de uma pesquisa bibliográfica, a qual permite que o pesquisador conheça a produção sobre o assunto. Tanto a bibliografia, quanto os possíveis documentos utilizados em um trabalho, são chamados de fontes, os quais se diferem entre si e se dividem em graus, como primários e secundários.

Sob perspectiva da fonte das informações são utilizadas as chamadas fontes primárias e secundárias, onde Cunha (2001) define como fonte primária todo material que pode ser considerado como documental, neste caso, legislações, relatórios técnicos, vídeos e documentos em geral. Já sobre as fontes secundárias, o autor as define como documentos os quais contêm informações sobre as fontes primárias, se tornando um agrupamento que orienta o leitor sobre as mesmas e, no caso, o pesquisador. Alguns exemplos são: livros, biografias, pesquisas acadêmicas, filmes e documentários, entre outros.

Além disso para a pesquisa em questão, são utilizadas obras que não versam diretamente sobre o tema da pesquisa, mas sobre temas que ajudam a refletir melhor sobre o mesmo e a criar um ponto de vista mais abrangente. Alguns exemplos de temas que auxiliaram nesta pesquisa foram: planejamento urbano, métodos de pagamento de compra e psicologia.

3.3 ETAPAS DA COMPOSIÇÃO DA PESQUISA

A primeira etapa do processo deste trabalho foi uma revisão bibliográfica das principais temáticas abordadas, isto é, o turismo, o transporte aéreo e três novas tecnologias que

⁴² Agrupamento de páginas eletrônicas, interligadas entre si, acessíveis pela *internet*, através de um endereço eletrônico (também encontrado apenas como *sites*).

vêm sendo implementadas o setor: a Internet das Coisas (IoT), as biometrias e as realidades virtual, aumentada e mista (VR/AV/MR).

No que tange o contexto do turismo e a relação com a aviação, foram consultou-se trabalhos acadêmicos e livros que abordam a atividade turística em conjunto com os transportes, alguns ainda mais específicos para o transporte aéreo e os terminais aeroportuários. Visando o debate de hospitalidade e do serviço prestado nos aeroportos, consultou-se, além das fontes citadas, documentos governamentais, que objetivam avaliar o nível de serviço.

Com o intuito de definir e debater as novas tecnologias aplicadas ao transporte aéreo, também foram utilizados como fontes os *websites* das empresas de tecnologias, os quais tiveram grande influência, principalmente daquelas especializadas no setor aéreo e que fornecem as tecnologias aqui abordadas, e artigo jornalísticos, tanto de *websites* voltados para o nicho tecnológico, quanto de portais jornalísticos, destinados para o público em geral, abordando o tema da pesquisa.

Assim, seguiu-se para a etapa 2 de pesquisa de campo, no caso, as entrevistas, as quais foram realizadas com especialistas que atuam do setor aéreo por meio de questionário *online* e, aqueles que foi possível encontrar pessoalmente, as perguntas do questionário foram feitas presencialmente. Este método foi utilizado de modo a otimizar tempo e também como forma de atingir o maior número possível de entrevistados.

Já a terceira (e última) etapa fundamentou-se na experiência da autora, através da atuação na Concessionária Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, desde 2016, tendo iniciado como Agente de Operações no Terminal de Passageiros (TPS) e, atualmente, no Planejamento de Malha com responsabilidade sob os *slots*⁴³ do aeroporto. Por conta desta experiência *in loco*⁴⁴, parte das reflexões aqui debatidas foram obtidas por observação da

⁴³ (Tradução: intervalo). No conceito da aviação, significa a janela horária a qual a aeronave tem para utilizar a infraestrutura aeroportuária.

⁴⁴ Expressão em latim que significa “no lugar”, “no próprio local”.

interação dos passageiros com as tecnologias presentes no referido aeroporto no período de 2016 a 2019.

O tópico a seguir tratará de todo o processo de concepção e elaboração da pesquisa de campo, através da exposição das necessidades que o questionário precisava abarcar e a metodologia aplicada no mesmo.

3.4 LEVANTAMENTO DE DADOS

Com intuito de obter a perspectiva daqueles que vivenciam o mercado e o planejamento de acordo com as tendências mundiais e interesses dos passageiros, buscou-se entrevistar especialistas deste setor. As entrevistas foram feitas sob duas estratégias: por meio de um questionário *online* e também em entrevistas presenciais.

Referente ao questionário *online*, foi escolhida a plataforma do *Google Forms*⁴⁵, para enviá-lo ao público alvo pretendido. Optou-se por usar respostas abertas ao invés de múltiplas escolhas, mesmo com o risco de se haver uma baixa adesão em seu preenchimento. Para não deixar a experiência de responder muito longa e evitar a abstenção de respostas, o mesmo foi elaborado de forma objetiva, com cinco perguntas apenas (Apêndice A), mas que tratassem de assuntos imprescindíveis para o entendimento deste trabalho.

Dos questionários enviados de forma *online*, quinze especialistas o responderam, de forma completa (Apêndice B). Já em relação às entrevistas presenciais, foram feitas com profissionais do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG), ao todo quatro, os quais possuem experiência tanto no Terminal de Passageiros (TPS) quanto na área de Tecnologia da Informação (TI).

Para esse público, como seriam entrevistados pessoalmente, optou-se por utilizar uma abordagem diferenciada, abrangendo as perguntas feitas no questionário *online*, mas também trazendo uma abordagem mais orgânica ao dar a oportunidade para que

⁴⁵ Disponível em <<https://forms.gle/qjaG65R3sZmxDFAd9>>.

contribuíssem de forma mais específica em alguns pontos, falando mais detalhadamente sobre seus ofícios e realidades junto a essas novas etapas tecnológicas, conforme apresentado no próximo capítulo.

Assim, estes dois tipos de respostas são analisados. Além disso, é feita uma reflexão sobre o que foi possível observar sobre o tema nesses três anos trabalhando no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG) e também do que foi aprendido com esses profissionais.

A decisão por entrevistar apenas especialistas, foi a forma encontrada para se ter uma visão sobre a temática do trabalho, sem precisar entrevistar passageiros. Isso se deu, primeiramente, em razão de que esse tipo de abordagem demandaria uma maior força de trabalho e tempo. Além disso, alguns procedimentos com base nas novas tecnologias empregadas passam despercebidos, sem que os passageiros tenham conhecimento da utilidade na jornada da viagem, como a navegação indoor ou o aplicativo do aeroporto em que embarcarão ou desembarcarão.

No próximo capítulo serão analisadas as informações e respostas obtidas na pesquisa de campo. Através das entrevistas, as conclusões necessárias para corroborar com os objetivos propostos neste trabalho foram atingidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresentará os dados obtidos por meio do questionário descrito nos tópicos anteriores e apresentado no Apêndice A, além da avaliação do uso dessas tecnologias através da experiência da autora, adquirida em sua atuação profissional no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG). Tais conhecimentos envolveram tanto uma observação direta do comportamento dos passageiros deste aeroporto quanto na troca de experiência com outros colaboradores da concessionária administradora do aeroporto. As respostas obtidas por meio do questionário *online* foram analisadas e é apresentado o contexto do grupo de respostas obtidas em cada pergunta. O Apêndice B relata todas as respostas na íntegra.

4.1 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

Em relação às respostas obtidas por meio do questionário *online*, quando questionados sobre a percepção que têm em relação ao uso de tecnologias nos fluxos de passageiros em aeroportos, a maioria afirmou que são muito boas e vitais para otimizar o fluxo de passageiros, principalmente nos maiores gargalos: *check-in* e inspeção de segurança. Assim, proporciona-se mais tempo para que os viajantes usufruam das instalações e serviços oferecidos no terminal, além de torná-los independentes nos processos.

Há ainda a percepção de que a otimização do tempo disposto nos processos e burocracias (como a migração e a alfândega) de uma viagem aérea é uma demanda dos próprios passageiros. Desta forma, os administradores aeroportuários devem se preocupar não somente em aumentar o *dwell time*⁴⁶ visando o aumento de arrecadação da receita não aeronáutica, mas também buscar satisfazer as expectativas de seus clientes.

Em contraponto, houve relatos que consideram que tais tecnologias ainda estão numa fase inicial de utilização e adaptação, em um processo ainda deficiente e que requer coordenação. Pontuou-se também que o mercado nacional ainda é insipiente quando

⁴⁶ (Tradução: tempo de permanência). No contexto da viagem aérea, é o tempo livre que o passageiro tem no aeroporto.

comparado a aeroportos da América do Norte e da Europa, sendo ainda necessário a atuação de funcionários para dar informações sobre como interagir com os novos dispositivos de base tecnológica.

Na opinião em relação à inclusão das tecnologias, alguns dos respondentes mencionaram que as tecnologias são adequadas para um determinado nicho de passageiros frequentes, jovens e aqueles que tenham o hábito de usar *apps* dos lugares que frequenta e serviços que utiliza. O público alvo fora deste contexto estaria ainda afastado das inovações tecnológicas implementadas no curso de suas viagens. Por outro lado, há quem concorde que, com exceção à diferença de faixas etárias, as tecnologias são inclusivas para os demais perfis de pessoas, por serem elaboradas para serem universais.

Apenas quatro dos quinze respondentes não concordam que satisfação do passageiro tenha melhorado com a implementação de novas tecnologias. Um deles afirma que depende do processo, pois em relação ao *check-in* e antecipação de voo por aplicativo houve melhora, mas que a etapa de *self bag-drop* é delicada, já que a etiquetagem da bagagem pode ser complexa para algumas pessoas. Outro respondente destacou que considera que dar fluidez aos gargalos nos aeroportos com grande fluxo de passageiros continuará sendo desafiador, independente do uso de tecnologias. Há ainda quem afirme que essa mudança na percepção e satisfação do usuário das novas tecnologias está para acontecer.

Também foi levantada a questão cultural no comportamento dos passageiros. Isso porque o hábito de utilizar tecnologias de autoatendimento ou de procurar por funcionários, varia entre as pessoas. Por exemplo, a atitude dos indivíduos muda ao se depararem com uma tecnologia desconhecida se tem alguém ao lado para auxiliar ou não. Caso não tenha ninguém tentarão utilizá-la. Outra alternativa é seguir para a opção tradicional. No caso da presença do funcionário, pedem auxílio sem sequer tentar utilizar o dispositivo tecnológico colocado à disposição.

Contudo, a opinião geral é de que os passageiros já têm uma percepção satisfatória ao serem colocados para utilizar tecnologias em suas viagens, visto que elas são implementadas em etapas estressantes para os passageiros e eles percebem a redução no tempo de filas e a agilidade dos processos, além de terem mais acesso a informações de

sua viagem, ganhando assim mais autonomia e independência. Mencionaram também que isso ficaria evidente nos resultados da ANAC do Índice de Qualidade de Serviço (IQS).

Na avaliação dos entrevistados quanto aos benefícios para os aeroportos e empresas aéreas, diversos concordam no que se refere ao tempo despendido nos processamentos ao identificar o passageiro mais rapidamente, o que possibilita um *check-in* mais rápido, agiliza os procedimentos nas áreas de segurança e controle migratório, ocasionando em uma menor aglomeração de pessoas e filas mais rápidas, além do aumento de receitas de operações comerciais atrelado ao aumento no tempo de *dwell time*. Outras vantagens levantadas são que a automatização permite a redução do uso das áreas físicas no terminal aeroportuário – por exemplo, os aparelhos *e-gate* de controle migratório ocupam menos espaço que cabines de atendimento presencial por agentes de segurança nacional –, além de ter tornado o método de controle da taxa de embarque mais eficaz e eficiente.

Para as companhias aéreas, destacaram a possibilidade de redução da mão de obra contratada e da rapidez no processo de embarque nas aeronaves, o que possibilita que o tempo de permanência no solo seja menor, acarretando em uma maior produtividade para as aeronaves, melhor uso das mesmas na malha aérea e economias, como a de combustível e nas tarifas aeroportuárias, por exemplo.

Por outro lado, observou-se também que até o momento os benefícios possíveis não são utilizados em seu potencial máximo, uma vez que o passageiro que faz uso dessas tecnologias, não foi preparado para utilizá-la de forma adequada, reduzindo assim o alcance esperado.

Ao serem questionados sobre qual tecnologia aplicada no transporte aéreo acreditam ser a mais revolucionária no cenário atual, dez das respostas obtidas convergem para as soluções tecnológicas discutidas neste trabalho, como a biometria (tanto facial quanto por íris) e a inteligência artificial. Os processos migratórios e o *check-in* (tanto o antecipado *online* quanto o realizado por meio de autoatendimento no aeroporto) foram amplamente exemplificados.

De modo geral, a *internet* também foi considerada como um dos principais agentes na experiência do passageiro, posto que está presente desde o início do planejamento de uma

viagem, por meio de *sites* de busca por passagens aéreas, que permitem comparar e acompanhar a variação dos valores por datas disponíveis para voar em companhias aéreas diferentes e compra-las. E, mais recentemente, por meio do *wi-fi* que as empresas vêm instalando a bordo das aeronaves que, em alguns casos, já cobrem toda a frota. Sob o ponto de vista das companhias, também destacaram a comunicação entre aeronaves em voo e a equipe de solo com informações de plano de voo e meteorologia local, além da gestão da programação de voos e da escala dos tripulantes.

Por fim, abordando as tecnologias que já são e serão benéficas para o transporte aéreo nos próximos anos, também houve ampla aderência às tecnologias analisadas nesta dissertação, como a IoT, o *blockchain*, as realidades aumentada e virtual, os processos com autoatendimento – como *self bag-drop* e *check-in* – e, principalmente, a biometria facial e de íris.

O uso mais mencionado da biometria é o aproveitamento de dados biométricos para eliminar a necessidade de cartão de embarque e documentos de identificação (como passaporte e visto), também como forma de reduzir filas, a partir do princípio que agiliza o tempo de processamento, ou até mesmo omitindo esses processos ao ter o terminal completamente monitorado. Assim, o passageiro teria seu caminho liberado automaticamente conforme passasse pelos pontos de verificação.

Foram sugeridos também aplicativos que deem a possibilidade de contratação de serviços adicionais dos aeroportos e/ou das companhias aéreas. Para mais além, ressaltaram o controle de tráfego aéreo, aviões autônomos e *drones*⁴⁷ inteligentes, além do uso de fontes renováveis de energia, como aeronaves movidas a eletricidade, biocombustíveis ou hidrogênio. Por fim, destacou-se que as tecnologias serão ainda mais benéficas quando forem desenvolvidas visando tanto o usuário, quanto todo o sistema aeroportuário.

⁴⁷ Veículos aéreos não tripulados (VANT) ou veículos aéreos remotamente tripulados (VARP).

4.2 A EXPERIÊNCIA DA AUTORA E DA SUA EQUIPE DE TRABALHO

Com base na experiência adquirida no período de atuação profissional no terminal de passageiros do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG), no período anterior à implantação das tecnologias (o *e-gate* e o BCBP foram instalados em 2016, antes dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos sediados na cidade do Rio de Janeiro), os passageiros se mostravam menos satisfeitos do que atualmente. Isso porque as filas eram mais longas e demoradas do que atualmente, principalmente nas áreas de processos migratórios (emigração e imigração). A insatisfação dos passageiros refletia em opiniões negativas nos canais de ouvidoria do aeroporto, além de exposição em mídias e redes sociais.

Ainda na fase inicial de implementação dos *e-gates* (no caso do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (GIG), estes são usados nos pontos de migração) e do BCBP (*Bar Coded Boarding Pass*, usados nos acessos às áreas restritas de embarque doméstico e internacional), em 2016, já foi possível notar melhora na satisfação destes passageiros. O primeiro contato com uma tecnologia desconhecida costuma causar excitação. Porém, é comum que, apesar de existirem instruções ao longo do caminho da fila do *e-gate* e um vídeo demonstrativo com o passo a passo no visor do próprio aparelho conforme executa as etapas, os viajantes se mostrem confusos por não as seguirem e preferirem perguntar ao agente presente no local.

Assim, se faz necessário manter um integrante no local para auxiliar e evitar que se forme fila devido à espera para utilizar os pórticos. Um exemplo de problema que poderia ser evitado é a forma de inserir o passaporte no espaço designado para leitura do mesmo, visto que o uso de capas protetoras interfere na leitura e/ou impedem que o passaporte seja inserido no espaço disponível.

Apesar disso, é um processo simples e fácil de realizar, e por mais que não sejam passageiros frequentes, há o aprendizado no primeiro uso que, futuramente, será reaproveitado. Tendo-se em vista o universo de passageiros observados por quase dois anos, foram raros os casos em que os viajantes tiveram uma experiência negativa e, conseqüentemente, registram uma satisfação baixa com tais serviços.

Uma desvantagem se faz na segregação por faixa etárias, visto que menores de idade não podem utilizá-lo. Isso implica em famílias inteiras se deslocando para o atendimento presencial comum, o que perde o sentido de diminuir filas e agilizar o processo. Outra questão se refere à qualidade da imagem capturada para o reconhecimento biométrico ser bem-sucedido. Por exemplo, o uso de óculos causa reflexo na câmera e impede a identificação dos passageiros.

No caso deste modelo de *e-gates* especificamente, há uma imposição de limitação física dos passageiros, visto que o espaço entre os pórticos e a altura da câmera não permitem que cadeirantes façam uso dessa facilidade. Além disso, a biometria facial pode não ser possível de captar em alguns casos, dependendo das condições faciais do indivíduo. Outro ponto de atenção é em relação à manutenção dos aparelhos, que tem sensores muito delicados e por vezes a troca de peças faz com que haja interdição no uso.

Em relação ao *app* do referido aeroporto, pouco se identifica passageiros que tenham feito o *download*⁴⁸ do mesmo. Desta forma, os benefícios proporcionados pelo aplicativo, como acompanhamento de voo e navegação *indoor*, são subutilizados. Essa característica pode estar atrelada ao fato de que o trânsito pelos aeroportos dura um breve momento comparado à totalidade da viagem. Nesse contexto, as administrações aeroportuárias poderiam divulgar as vantagens oferecidas pelos seus aplicativos a fim de despertar o interesse dos passageiros em fazer uso dos mesmos como forma de se prepararem para a viagem. Além disso, culturalmente os passageiros brasileiros sentem mais a necessidade de buscar por informações com funcionários do que o público estrangeiro, que tem o hábito de ser autossuficiente e se guiar apenas pelo *wayfinding*.

Outra tecnologia implementada nos últimos anos no aeroporto, está o BCBP, um leitor do código de barras emitido no bilhete de embarque. Este também é de uso simples e há uma aderência sem empecilhos por parte dos passageiros. Apesar disso, também depende de, pelo menos, um profissional disponível para prestar auxílio, principalmente pelo fato de ser acesso à uma área restrita de segurança. Esta ferramenta proporciona um banco de

⁴⁸ (Tradução: baixar). Ato de fazer cópia de uma informação, geralmente de um arquivo, que se encontra num computador remoto.

dados muito rico para a administração aeroportuária ter visão e gerência sobre algumas características de comportamento de seus passageiros, tais como a curva de antecipação de chegada em relação ao horário de embarque que pode ajudar no planejamento de diversos setores, como o comercial, que pode programar ações comcessionários e da segurança, ao permitir prever o comportamento dos viajantes.

De modo geral, identifica-se que a aplicação das tecnologias é benéfica para aeroportos, empresas aéreas e para a satisfação do passageiro. Ressalta-se que há um grande potencial a ser explorado e também um longo caminho a ser percorrido para ensinar o manuseio dessas tecnologias e criar o hábito nos passageiros de ser autossuficiente com as opções tecnológicas disponíveis. As etapas de uma viagem aérea podem causar tensão e estresse nos viajantes (ROTHBAUM *et al.*, 2006), podendo ser pelo fato de desconhecerem os processos realizados na jornada de viagem e não estarem familiarizados com aeroporto, logo, não sabem como agir e buscam por informações.

4.2.1 Aprendizado com profissionais

Posto a vantagem da troca de experiência e ideias numa conversa, aqueles que foram entrevistados presencialmente puderam contribuir de forma mais aprofundada em questões específicas da sua rotina de trabalho.

Além disso, pontua-se que o Brasil está passando por uma transição – que outros países já tiveram – do semi-autoatendimento para o total autoatendimento. Conforme mencionado em resposta do questionário, a aptidão por usar serviços autônomos é uma questão cultural. Sendo assim, os brasileiros podem ser considerados um grupo que apresenta ainda alguma resistência no uso dessas novas tecnologias. Por outro lado, o Japão é um país com mão de obra escassa e que alguns aeroportos atingem a marca de 80 milhões de passageiros transportados por ano, portanto a aplicação das tecnologias auxilia no processamento desses passageiros.

No que se refere ao aumento de *dwell-time* supostamente proporcionado pelas tecnologias, foi destacado que elas se relacionam, mas não são o único fator que influenciam no comportamento de consumo dos viajantes. Levando-se em consideração que aeroportos não são vistos como o ponto focal de uma viagem, as pessoas se

empenham em passar o mínimo de tempo possível nos mesmos. Assim, no caso de passageiros frequentes, já se sabe quanto tempo irá levar nos processos, então aproveitam ao máximo o tempo disponível na cidade – sejam turistas a lazer ou do nicho de negócios, que podem estender suas reuniões – ou quem viaja muito cedo e aproveita para descansar mais em casa ou no hotel. Com isso, há um efeito reverso no *dwell-time*, que não apresenta aumento na avaliação da gerência aeroportuária.

Por outro lado, o *self bag-drop* (oferecido por duas das três empresas aéreas brasileiras que atuam no mercado doméstico) situado no desembarque internacional, situado ainda dentro da área restrita, foi exemplificado como vantajoso nesse sentido, visto que foi possível ajustar o tempo mínimo de conexão do aeroporto em uma redução de 20%, o que possibilitou que as companhias aéreas ofertassem mais opções de voos domésticos de conexão com os voos internacionais.

Este serviço de despacho de bagagem colaborou também para diminuir a quantidade de clientes a serem atendidos nos balcões de *check-in* destas empresas aéreas domésticas. Ou seja, foi mais um benefício para diminuir filas ao dedicar tais espaços para passageiros iniciando sua viagem no aeroporto.

Uma vantagem destacada foi de que as tecnologias não requerem amplos espaços físicos, contribuindo para evitar a ampliação de espaços ou a construção de novos locais de processamento. Ainda exemplificando o caso do *check-in*, percebe-se isso de duas formas, além da mencionada: com o aumento das taxas de uso dos quiosques de autoatendimento, os quais desafogam o serviço nos balcões de atendimento presencial e por meio do uso compartilhado dos balcões pelas companhias aéreas. Isso porque, se os balcões fossem exclusivos para determinada empresa, seria necessário ampliar a infraestrutura aeroportuária.

Da mesma forma, ocorre com os pontos de verificação migratória, um dos principais gargalos em aeroportos internacionais. Completa-se a isso que o atendimento nestas aéreas é de responsabilidade da Polícia Federal, a qual depende de recursos financeiros federais para disponibilizar o efetivo. Isso pode ser um fator crítico, visto que, a quantidade de atendentes disponíveis está diretamente ligada à eficiência do

processamento dos passageiros e, portanto, na duração das filas de espera. O advento do *e-gate* contribuiu, portanto, para agilizar a jornada do passageiro.

Tendo-se em vista as vantagens que as tecnologias proporcionam, o setor de TI do aeroporto conta com uma equipe que busca por inovações. Este é o caso do reconhecimento biométrico no embarque doméstico e internacional.

Relatou-se que, neste caso, uma *start-up* procurou pela administração aeroportuária oferecendo tal serviço. O mesmo consiste em identificar o passageiro logo após o acesso à área restrita para inspeção de segurança e novamente após a passagem pelo pórtico de raio-x. Para tanto, o rosto identificado é transformado em uma equação numérica que gera o início da contagem de tempo para aquele indivíduo. Quando a segunda câmera reconhece a mesma equação, o cronômetro para e, assim, o tempo de cada passageiro é definido. Ao avaliar diversas medições simultâneas, o sistema calcula o tempo médio de processamento da fila e o divulga em painéis, disponíveis tanto para o passageiro na entrada do embarque quanto para a administração aeroportuária. Esta, tendo conhecimento dos horários pico de decolagem dos voos, pode prever a curva de antecipação de chegada dos passageiros e elaborar planos de ação para evitar filas extensas, como ajustar a quantidade de equipes trabalhando por turno, por exemplo.

Desta forma, observa-se que a visão geral do resultado obtido através das entrevistas é que corrobora que as tecnologias aplicadas voltadas para passageiros aéreos são benéficas para os mesmos, além dos aeroportos e companhias aéreas, mesmo com casos divergentes. Com o auxílio delas, os fluxos pelos quais os passageiros são submetidos em sua jornada de viagem são facilitados e agilizados. Assim, os turistas usufruem destes benefícios e facilidades em suas viagens.

5 CONCLUSÕES

A presente dissertação abordou a relação entre o turismo, o transporte aéreo e tecnologias aplicadas nestes setores direcionadas para passageiros de viagens aéreas, o que inclui turistas. De forma mais específica, delimitou-se o debate entre três grupos de tecnologias: a Internet das Coisas (*Internet of Things – IoT*), a biometria, a realidade virtual (*Virtual Reality – VR*), a realidade aumentada (*Augmented Reality – AR*) e a realidade mista (*Mixed Reality – MR*).

Para o turismo ser posto em prática são necessários os elementos de igual importância, visto que são interdependentes: a demanda turística (os turistas); os destinos turísticos (os locais que serão visitados por estas pessoas); os produtos turísticos que são ofertados para este público; e os transportes que realizam os deslocamentos entre o ponto de origem e o destino a ser visitado.

Neste contexto, a expansão do transporte aéreo foi fator catalizador para o desenvolvimento da atividade turística, tendo-se em vista a agilidade dos deslocamentos. Contudo, apesar da aviação civil se tornar mais popular e acessível ao longo das décadas, a jornada de uma viagem aérea ainda é desconhecida por muitas pessoas. Este processo frequentemente pode causar estresse e confusão, principalmente naqueles que não possuem o hábito de fazê-lo.

Sob este cenário, a hospitalidade conferida pelos aeroportos e pelas companhias aéreas, principalmente, constitui em um elemento crucial para fazer com que seus passageiros se sintam mais confortáveis e relaxem ao longo do percurso que terão que realizar.

As tecnologias também se popularizaram, em virtude da facilidade de acessar à *internet* em qualquer lugar por meio de dispositivos digitais que acompanham a rotina do homem pós-contemporâneo. Atualmente celulares *smartphones*, relógios *smartwatches*, *tablets* são opções menores em tamanho físico que proporcionam funções que antes dependeriam de computadores, *notebooks* ou até mesmo livros, mapas impressos, guias e enciclopédias.

Somando-se tais aspectos, as tecnologias são aliadas para facilitar a jornada do passageiro no contexto da viagem aérea. Os *stakeholders* da aviação devem fazer proveito delas a

fim de encantar os clientes e fazer com que tenham uma percepção positiva da sua experiência. Independente do quanto as tecnologias mudem ao longo dos anos, o objetivo de uma empresa sempre será agradar aos passageiros para que voltem a viajar.

Como foi possível observar, a operação em um aeroporto não depende somente da administração aeroportuária. Isso porque diversos agentes estão presentes, como as companhias aéreas, os serviços de *ground handling* e *catering*⁴⁹, as equipes de APACs (Agentes de Proteção da Aviação Civil, são incumbidos de realizar as inspeções de segurança), a Polícia Federal, a Receita Federal, entre outros. Portanto, para proporcionar aos passageiros a melhor experiência de suas viagens, é imprescindível que estes atores trabalhem em sintonia e, no que tange a questão tecnológica, essa cooperação é vital, visto que há a necessidade de intercâmbio de informações e da dependência de sistemas *online*.

De modo geral, de acordo com os profissionais atuantes no transporte aéreo, no turismo e em áreas tecnológicas, as tecnologias são benéficas para as partes envolvidas no processo, sejam elas as empresas relacionadas ou os próprios passageiros, incluindo os turistas.

O que se pode perceber é um processo de transição de gerações, entre: a que não tem o hábito e nem tem intenção de trocar suas opções “manuais” por automatizadas; a intermediária, que faz uso de tecnologias, mas encontra alguma dificuldade; e a geração mais nova, que tem o costume de lidar com todas as situações que a permeia através de tecnologias. Este público espera encontrar soluções tecnológicas e automatizadas no seu percurso de viagem.

Sendo assim, quando um aeroporto oferta um *app*, por exemplo, com informações de voos, comércio, alimentação e bebidas, *wayfinding* e deslocamento a partir de localização *indoor*, atendimento *online*, entre outros serviços, há a possibilidade de melhorar os níveis

⁴⁹ Empresas fornecedoras de alimentos e bebidas, além de alguns serviços correlatos (como aluguel de louças e toalhas), para eventos e, no caso, companhias aéreas (também conhecido como *buffet*).

de serviço e de criar um relacionamento direto com os passageiros, conseqüentemente, afeta a satisfação deles.

Outra vantagem observada é que a disponibilização de dados relacionados ao quantitativo de passageiros previstos a se deslocarem pelo aeroporto e da movimentação em tempo real deles por meio de tecnologias de localização, podem ser úteis também para empresas externas ao aeroporto. Por exemplo, as linhas de ônibus e as cooperativas de táxis credenciados podem planejar a oferta de transporte de forma a se adequarem com a demanda a ser atendida.

Por outro lado, tais tecnologias apresentam desvantagens na sua implementação. A principal delas, por ser a mais limitante, é o alto custo para colocá-las em prática. Os agentes envolvidos – aeroportos e companhias aéreas, principalmente –, precisam ter em mente as vantagens das tecnologias e os benefícios que colherão a longo prazo, visto que o investimento se dá no início e o custo de mantê-las recompensa. Contudo, sabe-se que empresas menores não têm a mesma facilidade para investir em tal aquisição, o que as deixa em desvantagem na corrida tecnológica.

Soma-se ao leque de desvantagens o fato de que algumas das tecnologias não são tão utilizadas pelos passageiros, como os *apps* de aeroportos e companhias aéreas, provavelmente por serem de uso temporário que não motiva as pessoas a comprometerem a memória de seus dispositivos. Outro ponto é que algumas das funcionalidades apresentadas fazem uso de conexão *Bluetooth*, consumindo a bateria dos aparelhos rapidamente.

Além disso, não necessariamente as tecnologias influenciam no momento de decisão pela compra de uma passagem aérea em determinada companhia aérea ou aeroporto. Relatou-se que o valor da passagem e duração total da viagem ainda são os principais fatores decisivos, o que ainda não faz com que as tecnologias fidelizem clientes.

Por fim, sugere-se que trabalhos futuros abordem a perspectiva do passageiro a partir de pesquisa e avaliação direta com o mesmo. Também se faz interessante identificar e avaliar os ganhos que a administração aeroportuária, companhias aéreas e empresas de *ground handling*, por exemplo, podem ter a partir da análise dos dados gerados com o uso de

tecnologia na aviação, criando um *business intelligence*⁵⁰ interno para todos os envolvidos no setor.

E, tendo-se em vista os resultados obtidos nesta pesquisa, identifica-se que a correlação entre turismo, transporte aéreo e tecnologias vai além da área de conhecimento destes três setores, pois, por tratar de um comportamento de um grupo social, torna-se possível explorar também outras áreas do conhecimento, como a psicologia e a antropologia, por exemplo.

⁵⁰ (Tradução: inteligência de negócios ou inteligência empresarial). Método que visa ajudar as empresas a tomar decisões inteligentes, a partir de dados e informações recolhidas por diversos serviços de inteligência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[24]7.ai (2017). **Chatbots and humans: why they're better together**. Disponível em: <<https://www.247.ai/>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

AEROTROPOLIS. Disponível em: <<http://aerotropolis.com>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

AVENA, B. M. **Acolhimento de qualidade: Fator diferenciador para o incremento do Turismo**. São Paulo: Revista Turismo e Análise, v. 12, n. 1, pp. 20-29. Fev. 2001. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rta/article/view/63527>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

BIEGER, T.; WITTMER, A. "Air transport and tourism - perspectives and challenges for destinations, airlines and governments". **Journal of Air Transport Management**, v. 12, pp. 40-46, Jan. 2006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0969699705000967>>. DOI:10.1016/j.jairtraman.2005.09.007. Acesso em: 07 ago. 2016.

BROTHERTON, B. "Towards a definitive view of the nature of hospitality and hospitality management". **International Journal of Contemporary Hospitality Management** v.11 n.4, pp. 165- 173, 1999. Acessado em: <https://www.academia.edu/7325098/Towards_a_definitive_view_of_the_nature_of_hospitality_and_hospitality_management> Acesso em: 19 ago. 2019.

CASTELHANO, K. B.; SANTOS, R. D.; SANTOS, R. "Aplicação da tecnologia RFID na logística aeroportuária" **Revista científica on-line tecnologia, gestão e humanismo**, ISSN 2238-5819, v. 5, n.1, pp. 30-38, Nov. 2015. Disponível em: <<http://www.fatecguaratingueta.edu.br/revista/index.php/RCO-TGH/article/view/91/114>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

CASTRO, R. T., 2007, **A hospitalidade nos aeroportos: um estudo de caso do Aeroporto Internacional Afonso Pena**. Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário Positivo, Curitiba, PR, Brasil.

CHANGI AIRPORT SINGAPORE. Singapura: Changi Aiport Singapore, s.d. Disponível em: <<http://www.changiairport.com/en.html>>. Acesso em: 18 ago. 2019.

CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E.; MCDONALD, R. "What is disruptive innovation?" **Harvard Business Review**, R1512B, pp. 44-53, Dez. 2015. Disponível em: <<https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation?autocomplete=true>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

COLLINS, J. **Asiana deploying RFID at six airports**. [S.l]: RFID Journal, 2005. Disponível em: <<https://www.rfidjournal.com/articles/view?1882>>. Acesso em: 16 jun 2019.

CORREIA, M. D. F; ABREU E SILVA, J. “A review of airport concepts and their applicability to the New Lisbon Airport process”. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, n 38, pp. 47-58, 2015. Disponível em: <<http://www.apdr.pt/siteRPER/PT/revista.html>>. Acesso em: 18 ago. 2019.

CUNHA, M. B. **Para saber mais: fontes de informação em ciência e tecnologia**. Brasília: Briquet de Lemos, 2001.

DELTA. **Delta introduces innovative baggage tracking process**. [S.l.]: Delta, 2016a. Disponível em: <<https://news.delta.com/delta-introduces-innovative-baggage-tracking-process-0>>. Acesso em: 16 jun 2019.

_____. **List of airports receiving RFID technology**. [S.l.]: Delta, 2016b. Disponível em: <<https://news.delta.com/list-airports-receiving-rfid-technology>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

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

GOGO. **The travelers of tomorrow – A look at the next generation of global flyers**. Gogo Global Traveler Research Series, 2017. Disponível em: <<https://www.gogoair.com/learning-center/the-travelers-of-tomorrow/>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

GOOGLE FORMS. **Questionário online de entrevista**. Disponível em <<https://forms.gle/qjaG65R3sZmxDFAd9>>.

HU, S.; LI, B. “The Internet of Things technology development and application - Zhengzhou Airport as an example”. **13th Global Congress on Manufacturing And Management (GCMM 2016)**, 03018, Zhengzhou, China, 08 de março de 2017. Disponível em: <https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/14/mateconf_gcmm2017_03018.pdf>. DOI: 10.1051/710003018. Acesso em: 19 ago. 2018.

IATA. **IATA and ACI launch new experience in travel and technologies (NEXTT)**. [S. l.]: IATA, 2017a. Disponível em: <<https://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2017-10-24-03.aspx>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

_____. **Baggage tracking IATA Resolution 753/A4A Resolution 30.53 implementation guide**. Genebra: IATA, 2017b. Disponível em: <<https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/baggage/documents/baggage-tracking-implementation-guide.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

_____. **One ID**. [S. l.]: IATA, s.d. Disponível em: <<https://www.iata.org/whatwedo/passenger/Pages/one-id.aspx>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

_____. **Resolution: RFID baggage tracking set for global deployment.** [Seoul]: IATA, 2019. Disponível em: <<https://www.iata.org/pressroom/pr/Pages/2019-06-02-05.aspx>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (2018). **Qual a diferença entre a Internet das Coisas e a Inteligência Artificial?** Disponível em: <<https://www.inteligenciaartificial.me/qual-a-diferenca-entre-a-internet-das-coisas-e-a-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

INTERNET RETAILER. **Is artificial intelligence the answer to retail challenges?** [S. l.]: Digital Commerce 360, 2017. Disponível em: <<https://www.digitalcommerce360.com/industry-resource/artificial-intelligence-answer-retail-challenges/>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

ITU. **Overview of the Internet of Things.** Genebra: International Telecommunication Union, 2012. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iot/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

KIRNER, C.; KIRNER, T. G. Evolução e tendências da realidade virtual e da realidade aumentada. In: RIBEIRO, M. W. S.; ZORZAL, E. R, (Orgs.). **Realidade Virtual e Aumentada: aplicações e tendências**, Uberlândia, Editora SBC – Sociedade Brasileira de Computação, p. 10-25, 2011.

LAWRENCE, M. **Connecting the world: the future of blockchain.** [S. l.]: Gigabit Magazine, 2018. Disponível em: <<https://www.gigabitmagazine.com/cloud-computing/connecting-world-future-blockchain>>. Acesso em: 29 jan. 2019.

LOHMANN, G.; CASTRO, R. Transportes e desenvolvimento de destinos turísticos. In: LOHMANN, G.; FRAGA, C.; CASTRO R. **Transportes e destinos turísticos: planejamento e gestão**, Rio de Janeiro, Elsevier/Campus, p. 1-29, 2013.

MANGETH, A. L. G. Análise comparativa entre os princípios informadores do Regulamento Geral De Proteção De Dados Da União Europeia e as normas do direito brasileiro. **XXVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da PUC-Rio.** Rio de Janeiro, ago 2018. Disponível em <http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo2018/relatorios_pdf/ccs/DIR/DIR-Ana%20Lara%20Galhano%20Mangeth.pdf>. Acesso em 18 set. 2019.

NEXTT. Disponível em: <<https://nextt.iata.org/>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

Nicholl, R. (2014), *Airline Head-Up Display Systems: Human Factors Considerations*, Massey University.

OAG. **Evaluating travelers' appetite for adoption.** [S. l.]: OAG Travel Tech Innovation: Market Report, 2018. Disponível em: <<https://www.oag.com/travel-tech-innovation-market-report?hsCtaTracking=6e934093-7174-4b18-9eaa-5711c56c9a7e%7C49c2ee26-6d11-4cdc-a747-0930f3514d26>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

PAGE, S. J. **Transporte e turismo: perspectivas globais**; tradução Juliana de Souza Dartora. 2 ed. Porto Alegre, Bookman, 2008.

PALHARES, G. L. **Transporte aéreo e turismo**. 1 ed. São Paulo, Aleph, 2001.

PALHARES, G. L. **Transportes turísticos**. 2 ed. São Paulo, Aleph, 2002.

PARK IT (2017). **How Augmented Reality will impact airports**. Disponível em: <<https://park-it-solutions.com/augmented-reality-airports/>>. Acesso em: 19 set. 2019.

PATTERSON, T. **US airport opens first fully biometric terminal**. [S.l.]: CNN, 2018. Disponível em: <<https://edition.cnn.com/travel/article/atlanta-airport-first-us-biometric-terminal-facial-recognition/index.html>>. Acesso em: 14 set. 2019.

PRIETO RODRÍGUEZ, J. Algoritmo de generación de llaves de cifrado basado en biometría facial. **Inventum**, v. 10, n. 19, p. 41-51, 6 jul. 2015.

POST, J. **KLM's Boeing 787 Dreamliner virtual reality tour**. [S. l.]: KLM Blog, 2016. Disponível em: <<https://blog.klm.com/klms-boeing-787-dreamliner-virtual-reality-tour/>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

RIOGALEÃO. **Novo aplicativo RIOgaleão**. [Rio de Janeiro]: RIOgaleão, 2016. Disponível em: <<https://www.riogaleao.com/novo-aplicativo-riogaleao>>. Acesso em: 04 ago. 2019.

ROTHBAUM, B. O.; ANDERSON, P.; ZIMAND, E.; HODGES, L.; LANG, D.; WILSON, J. **Virtual Reality exposure therapy and Standard (in vivo) exposure therapy in the Treatment of fear of flying**. Behavior Therapy, 2006, Vol.37(1), pp.80-90. ISSN 0005-7894. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.beth.2005.04.004>>. Acesso em: 16 set. 2019.

SAFI, M. , CHUNG, J. e PRADHAN, P. (2019), Revisão da realidade aumentada na indústria aeroespacial. **Engenharia de Aeronaves e Tecnologia Aeroespacial**, vol. 91 No. 9, pp. 1187-1194. Disponível em: <<https://doi-org.ez29.capes.proxy.ufrj.br/10.1108/AEAT-09-2018-0241>>. Acesso em: 16 set. 2019.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SECRETARIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Pesquisa de desempenho operacional e satisfação do passageiro – Metodologia**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/pesquisa-satisfacao.html>>. Acesso em: 03 fev. 2019.

SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.) **Métodos de Pesquisa**, Porto Alegre, Editora da UFRGS, pp. 31-42, 2009.

SITA. **Air transport IT insights 2018**. [S. l.]: SITA, 2018a. Disponível em: <<https://www.sita.aero/resources/type/surveys-reports/air-transport-it-insights-2018>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

_____. **Smarter collaboration is key to the future of air travel**. [S. l.]: SITA, 2018b. Disponível em: <https://www.sita.aero/resources/blog/smarter-collaboration-is-key-to-the-future-of-air-travel?utm_source=social&utm_medium=twitter&utm_theme=thought-leadership&utm_type=campaign>. Acesso em: 21 jan. 2019.

_____. **Create the best airport experience for passengers?** [S. l.]: SITA, s.d.a. Disponível em: <<https://www.sita.aero/solutions-and-services/sectors/airports/challenges/create-the-best-airport-experience-for-passengers>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

_____. **Day of travel services**. [S. l.]: SITA, s.d.b. Disponível em: <<https://www.sita.aero/solutions-and-services/solutions/day-of-travel-services>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

_____. **iBorders® Advanced Solutions**. [S. l.]: SITA, s.d.c. Disponível em: <<https://www.sita.aero/solutions-and-services/solutions/iborders-advanced-solutions>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

_____. **Identity management of the future**. [S. l.]: SITA, s.d.d. Disponível em: <<https://www.sita.aero/innovation/sita-lab/identity-management>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

_____. **Passenger processing**. [S. l.]: SITA, s.d.e. Disponível em: <<https://www.sita.aero/solutions-and-services/solutions/passenger-processing>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

_____. **SITA exploring a new world of mixed reality**. [S. l.]: SITA, s.d.f. Disponível em: <<https://www.sita.aero/innovation/sita-lab/sita-exploring-a-new-world-of-mixed-reality>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

_____. **SITA Smart path™**. [S. l.]: SITA, s.d.g. Disponível em: <<https://www.sita.aero/solutions-and-services/solutions/sita-smart-path>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

TORRES, R. R. **Infraestrutura aeroportuária**. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 2016. (Comunicação oral).

TUMMON, H. M.; ALLEN, J.; BINDEMANN, M. (2019). **Facial identification at a virtual reality airport**. *i-Perception*, 10(4), 1–26. Disponível em: <[doi:10.1177/2041669519863077](https://doi.org/10.1177/2041669519863077)>. Acesso em: 16 set. 2019.

UNWTO. **Glossary of tourism terms**. Madrid, Espanha: 2014. Disponível em: <<http://statistics.unwto.org/sites/all/files/docpdf/glossaryterms.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2016.

VIOLINO, B. **Las Vegas Airport bets on RFID - McCarran International Airport will be the world's first facility to use RFID to tag luggage airport-wide.** [S.l]: RFID Journal, 2003. Disponível em: <<https://www.rfidjournal.com/articles/view?643>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

WORLDPAY. **The 360 consumer: how VR is reshaping the buying experience.** Londres: Worldpay, 2017. Disponível em: <<https://www.worldpay.com/global/insight/articles/2017-05/360-consumer-how-vr-reshaping-buying-experience>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

APÊNDICE A

Turismo, Transporte Aéreo e Tecnologias

Meu nome é Stéphanie Louise, sou mestrande de Engenharia de Transportes na COPPE/UFRJ e bacharel em Turismo pela UNIRIO. A minha dissertação de mestrado trata sobre a relação entre o turismo e o transporte aéreo, com enfoque em como as novas tecnologias influenciam a percepção dos turistas em suas viagens. Foi feito um recorte para avaliar três grupos de tecnologias: Internet das Coisas (IoT), Biometrias e as Realidades Virtual, Aumentada e Mista (VR/VA/MR).

Assim, como parte do meu projeto de dissertação, lhe convido a participar com sua visão, tanto de especialista do setor quanto de passageiro, sobre a relação entre esses fatores. O questionário levará apenas 5 minutos.

Desde já agradeço a sua participação!

Qual a sua percepção em relação ao uso de tecnologias nos fluxos de passageiros em aeroportos?

Sua resposta _____

Você acredita que a percepção de satisfação dos passageiros melhorou depois da implementação de novas tecnologias?

Sua resposta _____

Quais benefícios você percebe que ocorreram para aeroportos e empresas aéreas?

Sua resposta _____

Qual tecnologia aplicada ao transporte aéreo você aponta como a mais revolucionária atualmente?

Sua resposta _____

Quais outras tecnologias você acha que são e serão benéficas para o transporte aéreo nos próximos anos?

Sua resposta _____

Caso queira receber a dissertação, deixe seu e-mail.

Sua resposta _____

ENVIAR

Página 1 de 1

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#)

Google Formulários

APÊNDICE B

Carimbo de data/hora	Qual a sua percepção em relação ao uso de tecnologias nos fluxos de passageiros em aeroportos?	Você acredita que a percepção de satisfação do passageiros melhorou depois da implementação de novas tecnologias?	Quais benefícios você percebe que ocorreram para aeroportos e empresas aéreas?	Qual tecnologia aplicada ao transporte aéreo você aponta como a mais revolucionária atualmente?	Quais outras tecnologias você acha que são e serão benéficas para o transporte aéreo nos próximos anos?
8/19/2019 19:19:56	Boa	Sim	Checkin mais rápido; uso de apps pelas cias aéreas	Drones inteligentes	Táxis aéreos
8/19/2019 19:37:20	Ótima. Acredito que irá melhorar o fluxo de passageiros e os mesmos terão mais tempo para usufruir dos serviços oferecidos pelo aeroporto.	Sim! Mas a sinalização ainda é fundamental.	Mais agilidade e menos tumultos nas áreas de controle.	Biometria juntamente com o controle de iris.	Avião movido a eletricidade ou qualquer energia renovável ou hidrogênio.
8/22/2019 21:25:06	Ainda muito deficiente, falta coordenação.	Não	Muito pouco em virtude de não ter preparado o usuário a utilizar, que é a razão de ser do sistema.	Check-in	As tecnologias serão benéficas na medida em que se preocupe com o usuário e não com o sistema
9/5/2019 16:17:59	De que as novas tecnologias tendem a reduzir os tempos de	Sim. Os tempos de processamento e as diferentes etapas (despacho de	A automatização tende a reduzir os custos com pessoal e de	Reconhecimento facial e suas aplicações comerciais e de segurança	Reconhecimento facial/Iris e ausência de cartão de embarque.

	processamento dos passageiros e aumentar o fluxo de pessoas nas áreas dos terminais.	bagagem, security etc) até a entrada na Zona Restrita tendem a ser um tempo de estresse para o passageiro. Quanto mais rápido for esse processamento, maior tende a ser a percepção de satisfação do passageiro.	ocupação de áreas físicas do terminal, o que é benéfico para as empresas aéreas e para o administrador aeroportuário.	nos terminais.	
9/5/2019 16:23:45	Muito necessária	Sim	Agilidade	Apps como skyscanner	Sim
9/5/2019 16:56:35	O passageiro ganhou maior independência, principalmente, nos processos de check-in e despacho de bagagens.	Depende do processo implementado: quanto ao processo de check-in e antecipação de voo, por exemplo, claramente houve uma melhoria da satisfação do passageiro. Já quanto ao despacho de bagagem, creio que tenha sido ao contrário, pois manusear a etiqueta de bagagem é um tanto complexo.	Para as empresas aéreas houve certamente a redução de mão de obra contratada e uma melhoria da imagem quanto à utilização de novas tecnologias. Para os aeroportos, o processo de verificação de taxa de embarque ganhou em eficácia e eficiência.	Creio que aquelas ligadas a imigração, como controle de passaportes e vistos.	As que permitam a reserva ou contratação de serviços adicionais oferecidos pelas empresas aéreas e aeroportos.

<p>9/5/2019 16:59:51</p>	<p>Acredito que as tecnologias que vem sendo aplicadas de modo à otimizar o fluxo de passageiros nos aeroportos é de vital importância tanto para os passageiros, que demandam cada vez mais agilidade na resolução de processos e da burocracia (aérea ou não) dos aeroportos, como das próprias concessionárias aeroportuárias, que conseguem trocar esse tempo ganho no fluxo com tempo de consumo nas operações comerciais dos aeroportos e consequentemente geram um aumento de receita operacional, também podemos correlacionar</p>	<p>Sem dúvidas, houve uma perceptível melhora nos índices de satisfação aeroportuárias, como exemplo posso destacar as pesquisas de qualidade de serviço (IQS) que são realizadas periodicamente nos aeroportos e que medem esse tipo de reação por parte dos passageiros.</p>	<p>Para os aeroportos temos um aumento de receita das operações comerciais, atrelado ao maior tempo de dwell time que os passageiros podem gozar uma vez que se reduza o tempo médio gasto nos procedimentos de fluxo, bem como a melhora dos índices de percepção de serviço por parte dos passageiros. Já para as companhias aéreas, temos uma maior rapidez no tempo de embarque, o que acaba significando uma economia de gasto por viagem, já que o avião fica menos tempo ocioso.</p>	<p>A utilização dos chamados "E-gates" para verificação de passaportes, que reduziram o tempo médio de checagem de passaporte de 3 minutos para 30 segundos.</p>	<p>Acredito que todas as tecnologias que vem sendo aplicadas nos aeroportos são bastante benéficas, posso citar como exemplos os self-bag-tag e os self-check-in utilizados para agilizar o embarque de passageiros.</p>
------------------------------	--	--	---	--	--

	uma melhora nos índices de satisfação dos passageiros à utilização dessas novas tecnologias.				
9/5/2019 17:00:36	É de que as mesmas vão impactar o setor.	Isso ainda não aconteceu, de fato. Está para acontecer	Prejudicada.	Entendo que apenas a biométrica está disponível.	IoT.
9/5/2019 17:46:42	O check-in e controle de security são os maiores obstáculos e geradores de stress no fluxo de passageiros. O uso de novas tecnologias nesses dois pontos e redução do tempo para essas atividades melhoraram muito a experiência nos aeroportos que utilizam adequadamente.	Sim, devido ao menor tempo em filas de check-in e security.	Redução do custo com mão de obra e maior eficiência/control dos processos.	Eu ainda considero a internet como maior revolução na experiência do passageiro. Ouve uma grande mudança e melhora com a possibilidade de comparar preços, comprar bilhetes online e efetuar web check in. Na operação de aeronaves muitos processos são mais eficientes por causa da internet, por exemplo, planos de voo são enviados via internet com meteorologia atualizada	Biometria.

				instantaneamente diretamente a aeronave.	
9/5/2019 19:47:11	Com muito potencial e ainda engatinhando.	Sem dúvida que sim. Passageiro quer agilidade atualmente e não mais aeroporto como fator social.	Rapidez na identificação do passageiro e rapidez no embarque, desta forma permitindo uma melhoria na eficiência geral.	Web check-in e totens para screening de passaporte.	Identificação biométrica para redução de filas em serviços públicos nos aeroportos.
9/5/2019 20:04:30	De extrema importância, visa facilitar e agilizar o atendimento.	Sem dúvida. A cada dia um número menor de clientes se dirigem aos guichês de check in, por exemplo.	Agilidade, captura de dados dos clientes visando melhor qualidade nos serviços, menos filas, menor tempo de atendimento, logo menor tempo de solo, mais produtividade p as aeronaves.	As de auto atendimento e as de programação de voos e escalas de tripulantes.	Reconhecimento facial, identificação de passageiros ao se aproximarem dos balcões. tecnologias de controle de tráfego aéreo.
9/5/2019 20:30:00	Ainda incipiente quando comparamos os recursos dos aeroportos brasileiros com aeroportos internacionais, em particular na América do Norte e Europa.	Sim	Simplificação do atendimento dos processos inerentes à Polícia Federal (embarque)	Disponibilização de wi-fi à bordo	Uso de fontes alternativas de combustíveis

	Ainda há grande dependência de funcionários para prestar informações, por exemplo.				
9/5/2019 21:00:18	Tecnologias são benéficas no sentido de rapidez, independência e percepção do passageiro.	Sim, pois o passageiro tem maior acesso a informações e é mais independente.	Agilidade, eficiência, diminuição de filas, aumento do consumo já que os passageiros ficarão menos tempos em filas, segurança, diminuição da necessidade de espaço físico, menor necessidade de funcionários humanos.	Inteligência Artificial	Realidade aumentada, realidade virtual, aplicativos de assistência, blockchain, biometria.
9/6/2019 11:44:04	Para passageiros frequentes, jovens e dependente de apps em aeroportos e empresas de primeira linha está mais do que adequado. Para quem voa pouco e não entende de aeroportos apps e suas dinâmicas continua tudo como era a 30 anos atrás.	Em aeroportos com grande fluxo de passageiros os gargalos nos movimentos em horários de pico continuam sem ou com tecnologias. Movimentar pessoas rapidamente por áreas seguras de embarque e desembarque ainda é um problema independente de	Fluxo de atendimento mais rápido	Electronic boarding pass	Iris identification

		implementação de tecnologias			
9/6/2019 12:01:36	Que tem aumentado o número dessas tecnologias, tanto pra comodidade do passageiro quanto pra agilidade dos processos em cada gargalo.	Sim, um processo que antes levava 2min, leva apenas alguns segundos.	Pros aeroportos menos tempo que o passageiro leva para os trâmites e mais tempo livre para comer e fazer compras, além da inspeção da ANAC que controla esses dados, quanto melhores, melhor para o aeroporto. Para empresa aérea quanto mais ágil no seu atendimento, menos tempo permanecerá no aeroporto pagando taxas.	Aviões autônomos	Biometria facial, o cliente nem precisará passar por processos, automaticamente ao pisar no aeroporto será reconhecido e inputado no sistema.