



Para ser relevante.

www.fdc.org.br



Programa de Especialização em Gestão de Negócios

PROJETO APLICATIVO 2023

Prof. Dr. Eduardo Penna de Sá

FUNDAÇÃO DOM CABRAL
Programa de Especialização em Gestão de Negócios

Claudio Jorge da Silva Junior
Diego Ferrari
Fernanda Cristina Belotti
Juliana Arouca Ferreira da Silva
Kelly de Moura Ultremare
Vitória Bittar Teixeira

**SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA A GESTÃO DE FLUXOS DE PASSAGEIROS
NOS AEROPORTOS BRASILEIROS**

Campinas
2023

A solid blue horizontal bar is located in the top left corner of the page.

Claudio Jorge da Silva Junior
Diego Ferrari
Fernanda Cristina Belotti
Juliana Arouca Ferreira da Silva
Kelly de Moura Ultremare
Vitória Bittar Teixeira

**SOLUÇÃO TECNOLÓGICA PARA A GESTÃO DE FLUXOS DE PASSAGEIROS
NOS AEROPORTOS BRASILEIROS**

Relatório apresentado à Fundação Dom Cabral como
etapa final do Projeto Aplicativo (Trabalho de
Conclusão de Curso).

Área de concentração: Inovação

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Penna de Sá

Campinas

2023

AGRADECIMENTOS

À Fundação Dom Cabral, aos seus professores e colaboradores, em especial, ao nosso orientador, Eduardo Penna, por sempre estar presente em todas as etapas do projeto.

Às nossas empresas e equipes, que acreditaram em nós, cederam tempo da jornada de trabalho e se esforçaram para nos possibilitar cursar este importante programa de pós-graduação.

A todos os amigos que formamos nesta jornada.

Aos nossos familiares, que sempre acreditaram em nós e apoiaram nosso projeto de aprendizagem, crescimento e aperfeiçoamento profissional.

RESUMO

Este projeto tem como objetivo promover o estudo de viabilidade de uma nova tecnologia a ser aplicada em aeroportos brasileiros, ou seja, focado para o setor aéreo, a fim de reduzir problemas de contingências relativos a custos causados pela falta de localização dos passageiros dentro dos terminais. Optou-se por realizar uma pesquisa descritiva e propositiva. Descritiva, pois a investigação se volta, com profundidade, para todos os elementos desse problema dos aeroportos, incluindo causas, características, pessoas e processos; propositiva, pois a pesquisa buscou avaliar a viabilidade de criação de uma solução tecnológica em forma de aplicativo para solucionar e/ou mitigar o problema analisado. Para tanto, foram feitas duas entrevistas para benchmarking e um questionário respondido por 150 pessoas que trabalham no setor, incluindo companhias aéreas e administradoras aeroportuárias. A conclusão foi a proposta de um aplicativo, na versão mobile, de geolocalização, de três aeroportos brasileiros: Guarulhos, Congonhas e Viracopos, que dará visibilidade para que esses passageiros cheguem do ponto A ao ponto B, sem depender do fator humano. Ele será gratuito para os usuários, a viabilidade econômica se dará a partir de parcerias feitas com empresas do setor aeroviário e a viabilidade operacional será a partir da integração entre internet, *beacons* e *smartphones*, junto com o *software* que será desenvolvido. Além do app, foi proposto também a versão Web, mas com a finalidade apenas para a gestão dos dados tanto das empresas parceiras, quanto dos desenvolvedores da tecnologia.

Palavras-Chave: inovação; geolocalização *indoor*; aeroportos; embarque de passageiros; experiência do cliente.

ABSTRACT

The project aims to study the feasibility of a new technology to be applied in Brazilian Airports. It is a project focused on the airline sector, in order to reduce contingency problems related to costs caused by the lack of location of passengers within the terminals. It was decided to carry out a descriptive and propositional research. Descriptive, as the research investigates in depth all the elements of this airport problem, including causes, characteristics, people and processes; purposeful, as the research sought to assess the feasibility of creating a technological solution in the form of an application to solve and/or mitigate the analyzed problem. For this purpose, two benchmarking interviews and a questionnaire were answered by 150 people who work in the sector, including airlines and airport administrators. The conclusion was the proposal of an application, in the mobile version, of geolocation, of three Brazilian airports: Guarulhos, Congonhas and Viracopos, which will give visibility for these passengers to get from point A to point B, without depending on the human factor. It will be free for users, its economic viability will come from partnerships made with companies in the aviation sector and its operational viability will come from the integration between internet, beacons and smartphones, along with the software that will be developed for that purpose. In addition to the app, a Web version was also proposed, but only for managing data from both partner companies and technology developers.

Keywords: innovation; indoor geolocation; airports; passenger boarding; customer experience.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ilustração do algoritmo de localização da Zapt Tech	24
Figura 2 - Ilustração da plataforma Google Maps Indoor	25
Figura 4 - Rede de negócio.....	56
Figura 5 - PBS (1ª parte - Marketing).....	57
Figura 6 - PBS (2ª parte - Aplicativo Mobile).....	59
Figura 7 - PBS (3ª parte - Site Web)	62
Figura 8 - Organograma do Projeto	63
Figura 9 - Demo aplicativo móbile.....	71
Figura 10 - Página 1 do site	72
Figura 11 - Página 2 do site	72
Figura 12 - Página 3 do site	73
Figura 13 - Página 4 do site	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de passageiros em embarque e desembarque no ano de 2022	18
Gráfico 2 - Tipo de empresa dos respondentes.....	42
Gráfico 3 - Função dos respondentes	42
Gráfico 4 - Fluxo de abordagem de passageiros pedindo informação	43
Gráfico 5 - Frequência de reclamações dos passageiros relacionadas à localização nos terminais	43
Gráfico 6 - Existência de postos de trabalho de “Posso ajudar?”	44
Gráfico 7 - Percepção da eficiência da sinalização de localização dos aeroportos	44
Gráfico 8 - Formas de orientação ao passageiro no seu aeroporto	45
Gráfico 9 - Existência de planos de ação para mitigar os problemas de localização dos passageiros nos aeroportos	45
Gráfico 10 - Questão 3 x Questão 4	46
Gráfico 11 - Questão 3 x Questão 5	47
Gráfico 12 - Questão 3 x Questão 6	47
Gráfico 13 - Questão 3 x Questão 8	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado benchmarking	41
Tabela 2 - Gastos (R\$) com passageiros e redução de custos	78
Tabela 3 - Contratação e produção de software	80
Tabela 4 - Licenciamento INPI	80
Tabela 5 - Projetos executivos por m ²	81
Tabela 6 - Beacons	81
Tabela 7 - Obras e adequação	81
Tabela 8 - Telecom Cabling	82
Tabela 9 - OPEX	83
Tabela 10 - Cenário 1	83
Tabela 11 - Itens 5 e da Tabela Cenário 1	84
Tabela 12 - Cenário 2	84
Tabela 13 - Fontes pagadoras	85
Tabela 14 - Cenário 3: MOV PAX + PAYBACK	86
Tabela 15 - Cenário 4: MOV PAX projeção de aderência	86
Tabela 16 - Cenário 5: MOV PAX projeção de retorno (R\$) mês de acordo com a aderência.	87
Tabela 17 - Cenário 6: Fluxo e Indicadores	87
Tabela 18 - Fluxo de caixa de saída (R\$)	88
Tabela 19 - Cronograma	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Canvas	54
Quadro 2 - Comunicação	66
Quadro 3 - Matriz P X 1	67
Quadro 4 - Descrição dos riscos	67
Quadro 5 - Nova matriz com riscos reclassificados após a indicação das respostas.....	69
Quadro 6 - Ações de respostas aos riscos (eliminar, mitigar ou transferir).....	70

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEAR	Associação Brasileira de Empresas Aéreas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
BLE	<i>Bluetooth Low Energy</i>
BMC	<i>Business Model Canvas</i>
CGH	Aeroporto de Congonhas (SP)
CIAS	Companhias Aéreas
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
FDC	Fundação Dom Cabral
GRU	Aeroporto de Guarulhos (SP)
IBAER	Instituto Brasileiro de Direito Aeronáutico
Infraero	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
PbD	<i>Privacy by Design</i>
PBS	<i>Product Breakdown Structure</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
RBAC	Regulamento Brasileiro da Aviação Civil
RIPD	Relatório de Impacto de Proteção de Dados
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
VCP	Aeroporto de Campinas (SP)
VRA	Voo Regular Ativo

SUMÁRIO

1. RESUMO EXECUTIVO	14
1.1. Problema de pesquisa	17
1.2. Justificativa e relevância do projeto.....	17
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1. Objetivo geral	19
1.3.2. Objetivos específicos.....	19
1.4. Breve apresentação dos capítulos do projeto aplicativo	20
2. BASES CONCEITUAIS	22
2.1. Natureza do negócio	22
2.1.1. Conceito de inovação	22
2.1.2. Startup	22
2.1.3. Modelo de negócio: Freemium X Parceria	23
2.2. Cases.....	24
2.3. Embarque de passageiro e responsabilidades das companhias aéreas	25
2.3.1. Resolução nº 400, da ANAC	25
2.3.2. AVSEC: Conciliação e reconciliação de bagagem.....	26
2.4. Proteção de dados dos passageiros	28
3. METODOLOGIA.....	30
4. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO	33
4.1. Benchmarking e pesquisas secundárias.....	33
4.1.1. SS Telemática.....	35
4.1.2. Empresa X.....	36
4.1.3. Conclusão do benchmarking realizado	39
4.2. Realidade atual do setor aeroviário.....	41
4.2.1. Dados levantados.....	41
4.2.2. Dados correlacionados.....	46
5. DESENVOLVIMENTO.....	49
5.1. Modelo conceitual	49
5.2. Proposta de solução	52
5.2.1. Canvas	53
5.2.2. Rede de negócio	54
5.2.3. Product Breakdown Structure (PBS).....	56
5.2.4. Organograma	63
5.2.5. Comunicação	63
5.2.6. Riscos Matriz P X I	67
5.2.7. Riscos com respostas	69
5.2.8. Protótipo do aplicativo e da página web.....	71

5.3. Análise de viabilidade.....	73
5.3.1. Viabilidade técnica	73
5.3.2. Viabilidade operacional.....	75
5.3.3. Viabilidade estratégica	76
5.3.4. Viabilidade financeira	79
5.3.5. Viabilidade regulatória	89
5.4. Cronograma de implementação	97
6. CONCLUSÃO.....	97
REFERÊNCIAS	101
APÊNDICE 1 - <i>BENCHMARKING</i>	106
APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO SETOR AEROVIÁRIO.....	110

1. RESUMO EXECUTIVO

José e seus dois filhos foram até o Aeroporto de Guarulhos, pois iriam pegar um voo para Orlando, para conhecer a Disney. A empolgação era tanta que a família decidiu chegar com quatro horas de antecedência, para fazer, com calma, todo o procedimento de embarque, conhecer as lojas e a sala vip do aeroporto. Assim, fizeram o *check-in*, despacharam a bagagem (cada um levava duas malas), passaram pelo controle de passaporte e bagagem de mão e, por fim, entraram na área de embarque.

No entanto, as quatro horas se tornaram pouco tempo e, quando ouviram o chamado do seu voo, estavam no lado oposto do terminal e não conseguiram achar o caminho correto até o portão, perdendo o embarque. O desespero foi generalizado e somente se tranquilizaram (um pouco) quando descobriram que a companhia aérea estava com suas bagagens. Perderam o voo, mas pelo menos as malas ficaram.

Carlos, por sua vez, encontrava-se no mesmo voo para Orlando. Ele tinha uma hora de conexão para seu destino final - Nova York. O não comparecimento da família de José atrasou o voo em mais de vinte minutos, afinal, tiveram que localizar as seis malas espalhadas no compartimento de bagagem da aeronave.

Com apenas quarenta minutos de conexão, Carlos não foi capaz de chegar a tempo no portão de embarque. A companhia aérea teve que realocá-lo, gratuitamente, e, como próximo o voo era apenas no dia seguinte, também arcaram com sua hospedagem, transporte e alimentação. Junto com o Carlos, havia mais vinte passageiros na mesma situação.

A história do José e Carlos é fictícia, mas o fato é real e acontece diariamente dentro dos aeroportos. Um passageiro perdido que não chega para o embarque não é um problema meramente individual. Trata-se de um fenômeno que impacta as empresas aéreas de forma significativa, pois é um dos maiores motivos de atraso gerenciáveis em voos regulares.

De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)¹, somente em 2022, foram registrados 25.000 atrasos de até 30 (trinta) minutos, sendo que 10% deles equivalem à retenção/reconciliação de bagagens de passageiros que não embarcaram. Como consequência direta desses atrasos e da estrutura regulatória brasileira, foi feito um levantamento pelo Instituto Brasileiro de Direito Aeronáutico (IBAER) e foi constatado que, em maio de 2021,

¹ A ANAC possui no seu site um campo de Consulta Interativa aberto à população, para apresentar os indicadores de Pontualidade e Regularidade dos serviços aéreos. Dessa forma, para se extrair os dados acima apresentados, esta pesquisa selecionou o campo Ranking de Empresas BR e incluiu os seguintes filtros: Indicador: Pontualidade 0<15 e 15<30; Ano: 2022; Mês: Todos; Empresa sigla ICAO: Gol, Tam e Azul (ANAC 2, 2023).

98,5% das ações cíveis no mundo contra companhias aéreas estavam concentradas no Brasil (ABEAR, 2021). Já a ANAC verificou que, em média, a cada 15 voos, há 1 processo judicial, o que se comparado com a média norte-americana são 1.277 voos para 1 processo (ÁVILA, 2020).

Diante disso, a presente pesquisa tem como objetivo aferir uma solução tecnológica voltada a mitigar os problemas de localização dos usuários nos principais terminais de passageiros brasileiros. Será analisada uma proposta de se criar uma ferramenta tecnológica e inovadora, em forma de aplicativo, voltada a guiar e orientar passageiros nos aeroportos, a fim de promover uma mobilidade mais eficiente dentro dessas estruturas, reduzir o número de pessoas perdidas nos terminais e os custos decorrentes do problema.

Ora, os prejuízos gerados para as companhias aéreas são inúmeros, sendo os principais deles: atraso nos próximos voos operados por essa mesma aeronave e tripulação; experiência negativa dos demais passageiros a bordo; e custos operacionais e financeiros de realocação do voo em atraso e reconciliação da bagagem².

Isso ocorre porque há uma integrada e complexa escala de voos, na qual a mesma aeronave e tripulação são (re)aproveitadas para vários destinos, de forma sucessiva. Ademais, o processo para manter a aeronave em solo, fora do programado, gera alto custo, não só financeiramente, como também negocialmente, pois há o descumprimento do *slot*, nos casos em que os atrasos ultrapassam o limite de tempo determinado por cada aeroporto³; custos judiciais decorrentes de ações de indenização dos passageiros que foram prejudicados pelos atrasos; além de ser necessário ter um quadro reserva de *headcount* para atender o trato do voo em atraso como um todo.

Embora as companhias aéreas sejam muito prejudicadas, é importante ressaltar que o maior ônus é dos passageiros, como o fictício José. Isso pois, a responsabilidade é única e exclusivamente dos clientes que perderam o voo, por culpa própria, não havendo nenhum tipo de dever das companhias aéreas de prestar assistência a eles em situações como a apresentada. Assim, todos os prejuízos materiais e morais decorrentes da interrupção do planejamento da viagem ficam a cargo do passageiro, como, também, a experiência negativa do serviço prestado.

² Os conceitos de conciliação e reconciliação da bagagem são definidos pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 108 da ANAC e serão explicados em detalhes no capítulo 2 do presente trabalho.

³ Segundo o Worldwide Airport Slot Guidelines (WASG, 2022), publicado pela International Air Transport Association (IATA), Airports Council International (ACI) e Worldwide Airport Coordinators Group (WWACG), slot é: “1.6. An airport slot (or ‘slot’) is a permission given by a coordinator for a planned operation to use the full range of airport infrastructure necessary to arrive or depart at a Level 3 airport on a specific date and time”. Ou seja, *slot* é a permissão dada por um determinado aeroporto de pouso e decolagem em uma hora exata a uma aeronave específica.

Segundo o site da ANAC (2022), as orientações para os passageiros no momento do embarque do voo são as seguintes:

Esteja preparado para o seu embarque. Você precisa estar no portão de embarque no horário informado pela empresa aérea, e que tenha ainda em mãos nesse momento o cartão e a documentação pessoal necessários para embarcar. Obedeça sempre às orientações da companhia.

Atenção! Se você não observar esses requisitos, a empresa aérea poderá negar o seu embarque e aplicar eventuais multas contratuais. (ANAC 1, 2022, s/p) (grifo nosso).

À vista disso, o tema ultrapassa a seara das companhias aéreas e a solução via aplicativo também tem a finalidade de propiciar uma experiência diferenciada aos passageiros, desde o saguão do aeroporto até as áreas de embarque/desembarque. O objetivo é que os passageiros tenham conhecimento mais claro e exato do local do seu portão de embarque e do tempo de deslocamento até ele, percam-se menos dentro dos terminais e ampliem a interação com os estabelecimentos localizados dentro dos aeroportos.

Portanto, o público-alvo da ferramenta estudada é composto por: companhias aéreas; todos os passageiros que optarem por serem guiados pelo *app* dentro das áreas de atendimento de *check-in* até os portões de embarque; clientes em conexão no trajeto portão de desembarque - portão de embarque; clientes no trajeto do portão de desembarque - local de restituição de bagagens; por fim, os estabelecimentos localizados dentro dos aeroportos.

Restaurantes, cafés, lojas, salas vips, sanitários e todos os demais estabelecimentos comerciais e pontos de apoio do aeroporto também são peças-chave no tema analisado. Isso porque suas atividades dependem do deslocamento dos passageiros dentro dos aeroportos. Logo, uma solução voltada a tornar mais eficiente esse deslocamento, impactaria no fluxo de clientes e na geração de mais experiências positivas nessas áreas.

Ante o exposto, a presente pesquisa busca se aprofundar no tocante ao fluxo de passageiros dentro dos terminais aeroportuários brasileiros; às facilidades e impecílios trazidos por essa proposta tecnológica; os possíveis benefícios que seriam gerados para todas as partes interessadas, incluindo passageiros, companhias aéreas, estabelecimentos e operadores aeroportuários; as principais necessidades desses agentes; por fim, um estudo de viabilidade da solução, e se aprovada, a apresentação do projeto para ser implementado.

1.1. Problema de pesquisa

Atualmente as companhias (Cias) aéreas não possuem qualquer gestão sob aquele que cocria⁴ seu serviço - o passageiro. A comunicação com seu cliente limita-se até o momento do *check-in* e possui um campo cego até o momento do embarque, por consequência, são geradas perdas operacionais às Cias aéreas. Essas perdas têm origem no comportamento do passageiro, como também na falta de infraestrutura e sinalização efetiva dentro dos aeroportos.

Nesse contexto, identificou-se a existência de uma oportunidade comercial, ainda não explorada, a partir do uso de ferramentas tecnológicas que atuem no fluxo dos passageiros, direcionando esses usuários desde o *check-in* até o seu destino final no aeroporto.

Dessa forma, a pergunta-problema que norteia este projeto aplicativo é: qual poderia ser uma solução tecnológica que pudesse mitigar os problemas de localização dos clientes viajantes nos terminais de passageiros nos aeroportos brasileiros?

1.2. Justificativa e relevância do projeto

A hipótese testada pelo presente trabalho é a criação de uma solução para orientação interna, dentro de aeroportos, e a escolha se justifica em dois pontos principais: gerar diferencial competitivo focado na experiência do cliente; aprimorar a gestão operacional dos embarques e, consequentemente, das etapas decorrentes dessa ação, que hoje escapam à gestão das Cias aéreas, visto que o sujeito da ação é consumidor e cocriador do serviço prestado.

A solução deve permitir um canal online de diálogo com o cliente, de forma inovadora, facilitando sua locomoção e planejamento de viagem, utilizando tecnologias já disponíveis a via internet. O objetivo dessa comunicação é permitir que a experiência do cliente seja menos complicada, os espaços dos aeroportos se tornem ambientes previsíveis e familiares, trazendo mais conforto e segurança para o usuário.

Além disso, outra hipótese é a de que a solução poderá gerar informação sobre o comportamento dos usuários de compra e permanência nas dependências do aeroporto. Tais informações são importantes para as companhias aéreas estreitarem o relacionamento com os

⁴ Segundo conceito da Draft Brasil (2015), módulo gerido pela instituição de ensino INSPER, concriação significa: “uma forma de inovação que acontece quando pessoas de fora de uma empresa (como fornecedores, colaboradores e clientes) associam-se ao negócio ou produto agregando valor, conteúdo ou marketing, e recebendo em troca os benefícios de sua contribuição, sejam eles através do acesso a produtos customizados ou da promoção de suas ideias. Essa descrição, um resumo baseado no conceito mais disseminado no mundo, de C.K. Prahalad e Venkat Ramaswamy”.

seus clientes, e para sua gestão operacional, uma vez as empresas podem se comunicar com esses usuários, localizá-los dentro dos terminais e compreender os diferentes perfis de espera do voo.

Com essas informações em mãos, as companhias aéreas podem otimizar suas operações sanando problemas antigos, como: filas no *check-in*, atrasos de embarques, lugar nas filas de decolagem, passageiros perdidos, reclamações no SAC e *headcounts* ineficientes. Em outras palavras, o intuito é de que o uso intensivo da tecnologia para o gerenciamento dessas perdas operacionais que hoje não possuem qualquer gestão, tornaria os processos mais eficientes no setor aeroportuário.

Para tanto, delimitou-se a base de análise nos Aeroportos de Campinas – Viracopos e São Paulo – Congonhas e Guarulhos dado a relevância em número de voos de passageiros no Brasil. No ano de 2022, em número de passageiros pagos – embarque e desembarque, Guarulhos, Congonhas e Viracopos ocuparam o primeiro, segundo e quarto lugares, respectivamente, comparados aos demais aeroportos brasileiros, conforme o Gráfico 1, extraído da base de dados da ANAC (2023)⁵:

Gráfico 1 - Número de passageiros em embarque e desembarque no ano de 2022

ICAO	Nome do Aeroporto	Total	Participação	Certificado
SBGR	Guarulhos	33.713.201	18,75%	Sim
SBSP	São Paulo	17.719.016	9,85%	Não
SBBR	Brasília	13.175.202	7,33%	Sim
SBKP	Campinas	11.541.929	6,42%	Sim
SBRJ	Rio De Janeiro	9.946.415	5,53%	Sim
SBCF	Confins	9.197.592	5,12%	Sim
SBRF	Recife	8.447.059	4,70%	Sim

Fonte: ANAC 1 (2023).

Vale ressaltar que a escolha também se deu por motivos operacionais e de localização estratégica de conexão de voos. Isso porque esses terminais são, razoavelmente, próximos um do outro e há altas probabildiades de que, em algum momento, as companhias aéreas farão uso direto da infraestrutura de dois ou mais desses aeroportos ao estabelecer conexões para se

⁵ Para levantar os dados e visualizar o gráfico acima apresentado, esta pesquisa consultou a base de dados da ANAC – Consulta Interativa – Indicadores de Mercado de Transporte Aéreo, selecionou o campo Ranking de Aeroportos e incluiu os seguintes filtros: Indicador: Passageiros Pagos: embarques + desembarques; Ano: 2022; Mês: Todos; Natureza: Doméstica e Internacional; Região: Todas (ANAC 1, 2023).

chegar ao destino final. Sendo assim, esse recorte metodológico foi feito para que os perfis dos clientes analisados sejam semelhantes.

Dessa forma, objetiva-se definir uma praça para o teste da solução que deve aliar tecnologia, bem-estar do passageiro e otimização operacional das companhias aéreas, sanando possíveis *gaps* de infraestrutura dos aeroportos e de navegação dos passageiros dentro das dependências do aeroporto.

O que se espera é que a solução a ser desenvolvida possa ser uma facilitadora, que sirva de guia aos usuários, que poderão ter acesso ao mapa do terminal; disponibilizar trajetos para acesso a toda infraestrutura aeroportuária aberta ao público, incluindo banheiros, farmácias, lojas e restaurantes; e, informações para que seja feito o gerenciamento do tempo disponível de forma prática e guiada, desde sua entrada no aeroporto até seu embarque em algum voo.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

O objetivo geral é propor uma solução tecnológica que possa mitigar os problemas de localização dos usuários nos três aeroportos brasileiros – Guarulhos, Congonhas e Viracopos, bem como entender os impactos negociais decorrentes desse problema.

Para tanto, será feito o teste da hipótese do projeto, e caso seja confirmada como uma solução viável para mitigar esse viés comportamental, objetiva-se propor o desenvolvimento de um aplicativo de geolocalização aos usuários dos terminais, a fim de que realizem todo o processamento de embarque de forma inteligente e ágil e, ainda assim, possam usufruir de outros serviços disponíveis nos aeroportos, porém de forma a não impactar na finalidade principal - a redução de atrasos dos voos ocasionados por passageiros não embarcados.

1.3.2. Objetivos específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- a) Analisar o processamento de passageiros nos três aeroportos brasileiros - Guarulhos, Congonhas e Campinas – incluindo: fluxos, atrasos e índice de reclamação;

- b) Examinar o problema da pesquisa, a partir de comparações feitas com soluções já existentes em outros setores, estudos de casos de sucesso e *benchmarking*;
- c) Avaliar a proposta de desenvolvimento de uma solução tecnológica para mitigar os problemas de localização dos clientes nos aeroportos brasileiros, abrangendo aspectos negociais, jurídicos e operacionais;
- d) Propor o desenvolvimento de uma ferramenta tecnológica, caso a hipótese seja confirmada.

1.4. Breve apresentação dos capítulos do projeto aplicativo

O projeto aplicativo será dividido em duas partes. A primeira será voltada à conceituação do tema, às escolhas metodológicas e a descrição da pesquisa. Para esse fim, ela será composta por quatro capítulos.

No primeiro capítulo será contextualizado o problema, incluindo justificativa, objetivos gerais e específicos e resumo executivo. No segundo capítulo serão apresentadas as bases conceituais que embasaram e direcionaram os estudos de identificação do problema e sugestão para a construção da proposta de solução. No terceiro capítulo serão abordadas as metodologias de pesquisa, a natureza das fontes de dados consultadas e as estratégias adotadas.

A segunda parte será dividida em três capítulos e terá caráter mais empírico e propositivo, voltado a testar a hipótese de criação de um aplicativo proposto. Assim, no quarto capítulo será feito o levantamento de dados e a análise do setor. Nessa etapa, serão analisados os dados da indústria aeroviária referente ao deslocamento dos passageiros e usuários gerais nos terminais; compreender os riscos de negócio inerentes aos fluxos de indivíduos dentro dos aeroportos; realizar e examinar os resultados de uma pesquisa feita a colaboradores do setor aeroviário, quanto aos passageiros que se perdem dentro dos terminais, atrando os voos e o papel da comunicação visual para melhor direcionamento desses usuários; e analisar os indicadores de atrasos de voos impactados pela não apresentação tempestiva dos passageiros no portão de embarque. Também será feita uma análise de *benchmarking* de produtos de geolocalização e servitização, e serão estudados os desafios em desenvolver a solução, com destaque para os *trade-off* que existem entre dois grupos: (i) inovação; e (ii) proteção de dados e privacidade.

Por sua vez, no quinto capítulo será elaborado o modelo conceitual da ferramenta, com base nos *gaps* identificados pelo *benchmarking*. Posteriormente, será apresentada a proposta de

solução final, com base na metodologia PM Visual e Canvas. Nela serão levantadas os principais riscos e respostas mitigadoras da solução, o modelo da rede de negócio, o PBS (*Product Breakdown Structure*), o organograma, a estratégia de comunicação, por fim, a apresentação do protótipo do aplicativo e da página web. Também será feito um estudo de viabilidade do produto proposto, analisando tanto os aspectos técnicos, operacionais, estratégicos, financeiros e regulatórios (destaque para as restrições promovidas ao tratamento de dados pessoais, quando se trata de geolocalização e coleta de dados dos passageiros).

Por fim, no último capítulo serão apresentadas as conclusões e recomendações sobre a proposta de solução.

2. BASES CONCEITUAIS

2.1. Natureza do negócio

2.1.1. Conceito de inovação

Schumpeter (1997), considerado o pai do conceito da inovação, define-a como introdução de um novo produto no mercado ou realização de uma nova combinação de algo já existente. Trata-se de um processo de invenção cuja natureza pertence aos campos da ciência e tecnologia. Nesse contexto, o desenvolvimento econômico advém dessas mudanças e pode ser compreendido como um processo que se inicia de maneira espontânea, a partir de iniciativas próprias, e é fundamental para que novos desenvolvimentos ocorram, visto que cria pré-requisitos para novas invenções, compondo o ciclo da inovação.

Há que se destacar dois elementos centrais da natureza da inovação: os meios científicos e tecnológicos. Isso porque para a inovação acontecer deve haver a combinação das necessidades sociais com as demandas de mercado, e somente a partir da pesquisa e desenvolvimento (P&D) é possível impulsionar esse processo inovativo (TOMAEL; ALCARÁ; DI CHIARA, 2005).

2.1.2. Startup

Startup é um termo utilizado para descrever empresas que estão na fase inicial da sua vida organizacional, bem como, aquelas cujos modelos de negócios são repetíveis e escaláveis. Quando se trata de *startup*, a primeira característica apresentada são os trabalhos com soluções inovadoras e tecnológicas (PIAZZA 2021). Por essa razão, é fundamental compreender o conceito de inovação já apresentado, pois ele é a base de onde se encontram essas empresas tão discutidas e estudadas diante do cenário econômico mundial.

Vale destacar que o nascimento das *startups* se deu no final do século XX e começo do XXI, entre os anos de 1996 e 2001. Refere-se ao contexto da explosão da “bolha da internet”, ou seja, foi o momento em que as empresas de tecnologia da informação (TI) cresceram e angariaram capital de forma muito rápida e global. Nesse cenário, as *startups* surgiram como uma forma de suprir essa demanda por empresas voltadas para as áreas tecnológicas (SEBRAE, 2023).

De forma complementar às *startups*, a internet se propagou de tal maneira e extensão que as relações humanas, bem como as comerciais, foram reconfiguradas. O ambiente da internet era tido como um local de total liberdade e um espaço no qual as interações humanas poderiam ser monetizadas. Dessa forma, as organizações passaram a usar essa ferramenta digital com o objetivo de enviar mensagens publicitárias, comercializar produtos e serviços e permitir novas formas de negócio. Todavia, com essas atividades, novos desafios sociais, regulatórios e morais surgiram, especialmente no tocante ao limite da liberdade de expressão, proteção de dados pessoais, privacidade dos usuários e ética comercial atrelada aos algoritmos e inteligência artificial (GOUVÊA; HERSCOVICI, 2022).

2.1.3. Modelo de negócio: Freemium X Parceria

Freemium é um modelo recente de negócio baseado na criação e disponibilização de um produto e/ou serviço gratuito, porém, que passa a ser pago, caso o usuário opte por contratar funcionalidades extras, incorporadas à medida que o cliente sinta a necessidade. Em outras palavras, são produtos e/ou serviços gratuitos disponibilizados por uma plataforma, com a possibilidade de *upgrade* para funcionalidades mais interativas, com mais informações, de forma a atrair novos consumidores (CAMARGO, G., 2021).

Um grande exemplo de ferramenta na modalidade freemium é o LinkedIn, pois existe uma grande quantidade de pessoas que utilizam a ferramenta gratuita, como também existe a possibilidade de *upgrade* para usuários e empresas alavancarem as suas pesquisas e experiências (LINKEDIN, 2023).

Embora haja diversos modelos de negócio envolvendo aplicativos mobile, do freemium, como visto acima, constatou-se que um dos maiores desafios de uma solução envolvendo geolocalização é o incentivo do uso, ou seja, o elemento comportamental do usuário. Dessa forma, qualquer entrave ou obstáculo no processo de *download*, login e uso é um fator negativo que reduz a aderência a solução.

Pelos motivos acima expostos, o modelo de negócio adotado pela pesquisa terá como foco a parceria com empresas *stakeholders* direta e indiretamente interessadas, tendo em vista que a solução tecnológica estudada, para ter aderência em grandes volumes de usuários, precisa ser gratuita e ter o menor número de elementos para o acesso e uso da plataforma.

Esse modelo de parceria se refere a um arranjo estratégico em que as empresas colaboram para alcançar objetivos comuns, aproveitando os recursos, as capacidades e as

competências de cada uma. Esse modelo de negócio é baseado na ideia de que a colaboração traz vantagens para todos os *stakeholders*.

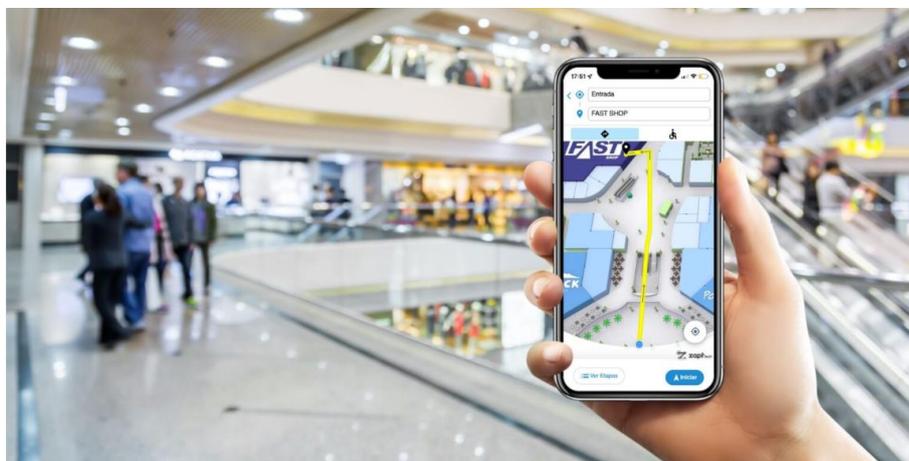
As parcerias podem assumir diferentes formas e características, dependendo dos objetivos e das necessidades das empresas envolvidas. O modelo de negócios do estudo em questão visa trazer benefícios mútuos e compartilhados como: melhoras operacionais, alavancar o comércio dentro dos aeroportos, e trazer uma experiência única ao usuário dos aeroportos de maneira a proporcionar satisfação e bem-estar.

2.2. Cases

Os serviços de geolocalização estão ganhando papel cada vez mais importante no cotidiano das pessoas, é por meio dessas ferramentas que tem-se a garantia de chegada no local desejado, no momento certo, por meio de GPS essas ferramentas podem apontar o melhor percurso a seguir, deixando ao usuário as opções de trajeto mais curto, ou com melhor custo. Para ambientes fechados também tem surgido ferramentas similares, sendo que o deslocamento e a localização de determinado entretenimento pode ser um desafio e levar tempo.

O *Wayfinding* é um mecanismo de busca interno da Zapt Tech que pode ser integrado à solução de GPS Indoor. Todas as lojas e pontos de interesse contidos no shopping são cadastrados no mapa, marcando na plataforma a localização de cada um. O mapa do local é digitalizado e ganha telas que possibilitam que o usuário visualize toda a dimensão do espaço (ZAPT TECH, 2023). O algoritmo de localização da Zapt Tech cria o trajeto das rotas e os visitantes podem ser guiados por meio do próprio aparelho celular, conforme Figura 1.

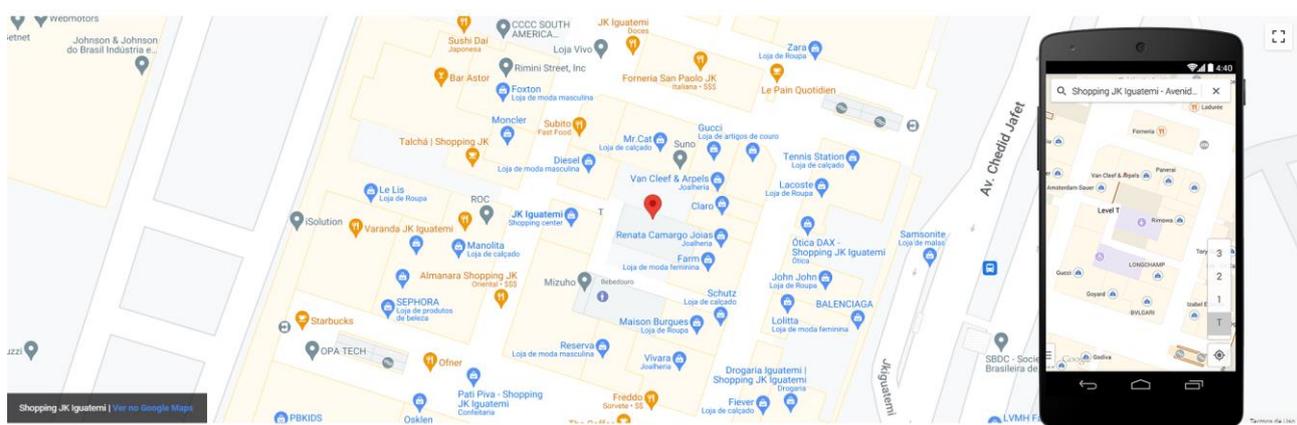
Figura 1 - Ilustração do algoritmo de localização da Zapt Tech



Fonte: Zapt Tech (2023).

A plataforma Google Maps também disponibiliza uma solução de geolocalização voltada a orientar os usuários em locais fechados. Trata-se do Google Maps Indoor, uma ferramenta similar àquela que é utilizada no cotidiano das pessoas para deslocamentos em ruas e rodovias, porém funciona dentro dos principais grandes estabelecimentos (GOOGLE MAPS, 2023).

Figura 2 - Ilustração da plataforma Google Maps Indoor



Fonte: Google Maps (2023).

2.3. Embarque de passageiro e responsabilidades das companhias aéreas

2.3.1. Resolução nº 400, da ANAC

A ANAC (2016), órgão regulador da aviação civil no Brasil, estebecele as responsabilidades dos transportadores aéreos da aviação comercial, de forma a proteger o consumidor/passageiro e onerar as companhias nos casos como o previsto pelo art. 21 da Resolução nº 400:

Art. 21. O transportador deverá oferecer as alternativas de reacomodação, reembolso e execução do serviço por outra modalidade de transporte, devendo a escolha ser do passageiro, nos seguintes casos:

IV - perda de voo subsequente pelo passageiro, nos voos com conexão, inclusive nos casos de troca de aeroportos, **quando a causa da perda for do transportador.** (ANAC, 2016, s/p). (grifo nosso).

Como consequência e tocante ao tema abordado, a responsabilidade da companhia é vigente apenas dentro do tempo mínimo que ela vendeu a conexão. Isso significa que, se

ultrapassar esse tempo mínimo e, mesmo assim, o passageiro em conexão não chegar no portão de embarque, a responsabilidade é do consumidor e não da companhia.

No entanto, se a causa da perda da voo for da transportadora como é o caso do fictício Carlos, os deveres das companhias aéreas com esses clientes em conexão interrompida são:

Art. 27. A assistência material consiste em satisfazer as necessidades do passageiro e deverá ser oferecida gratuitamente pelo transportador, conforme o tempo de espera, ainda que os passageiros estejam a bordo da aeronave com portas abertas, nos seguintes termos:

I – superior a 1 (uma) hora: facilidades de comunicação;

II – superior a 2 (duas) horas: alimentação, de acordo com o horário, por meio do fornecimento de refeição ou de voucher individual; e

III – superior a 4 (quatro) horas: serviço de hospedagem, em caso de pernoite, e traslado de ida e volta.

§ 1º O transportador poderá deixar de oferecer serviço de hospedagem para o passageiro que residir na localidade do aeroporto de origem, garantido o traslado de ida e volta.

§ 2º No caso de Passageiro com Necessidade de Assistência Especial – PNAE e de seus acompanhantes, nos termos da Resolução nº 280, de 2013, a assistência prevista no inciso III do caput deste artigo deverá ser fornecida independentemente da exigência de pernoite, salvo se puder ser substituída por acomodação em local que atenda suas necessidades e com concordância do passageiro ou acompanhante.

§ 3º O transportador poderá deixar de oferecer assistência material quando o passageiro optar pela reacomodação em voo próprio do transportador a ser realizado em data e horário de conveniência do passageiro ou pelo reembolso integral da passagem aérea (ANAC, 2016, s/p). (grifo nosso).

2.3.2. AVSEC: Conciliação e reconciliação de bagagem

Um conceito central para compreensão do tema estudado pela presente pesquisa é a (re)conciliação de bagagem. Trata-se de um fato regulamentado pela ANAC, pelo Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) nº 108 e é referente às medidas relativas à bagagem despachada (ANAC 2, 2022).

Não há nenhum tipo de assistência para os passageiros que perdem voos por conta própria e todos os prejuízos materiais e emocionais são desses usuários que não compareceram no momento do embarque. Dessa forma, resta a seguinte indagação: por que as companhias aéreas são prejudicadas quando o passageiro realiza o *check-in* e, mesmo assim, perde o voo? A resposta se encontra no dever da (re)conciliação da bagagem.

A ANAC 2 (2022) impõe algumas diretrizes para as companhias aéreas nos processos de embarque e desembarque de passageiros e bagagens por meio do RBAC. Essas diretrizes são medidas de segurança relativas a bagagens despachadas e colocam como responsabilidade das aéreas a ação conhecida como conciliação de bagagem no momento do *check-in* do passageiro. Nesse contexto, segundo o órgão regulador:

O operador aéreo deve identificar, no ato da aceitação, cada volume da bagagem a ser despachada, contendo dados (informações) que possibilitem o processo de reconciliação, utilizando formulários específicos para o controle de bagagens embarcadas e para a localização de bagagens embarcadas.

(...)

108.61 - O operador aéreo deve garantir que a bagagem acompanhada seja transportada somente com a confirmação de embarque do seu proprietário, inclusive nos casos de trânsito ou conexão.

No caso de o passageiro ou tripulante não embarcar ou desembarcar em uma escala anterior ao seu destino final, sua bagagem deve ser retirada da aeronave e submetida a controles de segurança, incluindo a inspeção de segurança (ANAC 2, 2022, s/p).

Em outras palavras, a reconciliação de bagagem consiste no dever dos operadores aéreos em garantir que a bagagem acompanhada do passageiro seja transportada apenas com a confirmação de embarque do seu proprietário, mesmo nos casos de trânsito ou conexão. Por consequência, nos casos em que o passageiro e/ou tripulante não embarque, sua bagagem deve ser retirada de dentro da aeronave e isso impacta no seu tempo em solo (ANAC 2, 2022).

Esse processo de localização e retirada da bagagem é oneroso para a operadora. Esse custo é constituído pelo tempo da aeronave estacionada no terminal acima do programado; pessoas e processos direcionados para localização, retirada, realização do controle de segurança e depósito dessa bagagem; além da visão comercial negativa gerada aos demais passageiros, os quais se encontram embarcados dentro da aeronave em atraso.

Ademais, esse atraso, normalmente, se arrasta para os demais voos que aquela aeronave ou tripulação estão envolvidos, prejudicando não somente uma operação, mas os voos subsequentes. Logo, os custos da companhia aérea e a experiência negativa do passageiro não se limitam ao primeiro voo atrasado.

Por essa razão, as companhias aéreas são diretamente prejudicadas quando há uma falha no trajeto do passageiro entre o *check-in* e o embarque. Por conseguinte, são partes interessadas em buscar soluções para mitigar e/ou acabar com esse problema.

Merece destacar que o operador aéreo também deve garantir que somente bagagens de tripulantes designados para o voo e de passageiros identificados e de posse do bilhete aéreo

serão aceitas para despacho. Trata-se do conceito de conciliação de bagagem, também regulamentado pela ANAC 2 (2022).

2.4. Proteção de dados dos passageiros

Ao propor a criação de uma ferramenta tecnológica em formato de aplicativo cuja essência negocial tem como base o tratamento de dados pessoais dos passageiros dos terminais brasileiros, resta evidente a necessidade de tratar os aspectos jurídicos concernentes à proteção de dados desses usuários. Dentre esses aspectos, há que se destacar tanto os deveres da organização que criará e implementará esse aplicativo, bem como os deveres das companhias aéreas, dos terminais e de todas as empresas interessadas, com destaque para aquelas que estão localizadas dentro dos aeroportos.

Isso porque a sociedade se encontra na era informacional, por consequência, está passando por mudanças e o campo de proteção de dados está ganhando os holofotes das discussões empresariais e jurídicas ao longo do mundo todo. Nesse contexto, o Brasil, à luz do *General Data Protection Regulation* (GDPR⁶), editou sua Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e adotou um modelo de autorregulação regulada, uma vez que prioriza a cooperação entre os agentes econômicos e as autoridades públicas baseada nos princípios de transparência, *accountability*, segurança, gerenciamento de riscos, governança, boas práticas e *compliance* (DE LUCCA; MACIEL, 2019).

Isso significa dizer que não foi elaborada como uma regulação pautada no *enforcement* tradicional de regulação estatal e imposição de sanções, mas baseada em programas internos de *compliance* (FRAZÃO; MEDEIROS, 2018). Nesse sentido, nota-se uma série de dispositivos no documento normativo concernentes a mecanismos internos de *compliance* que as empresas que tratam os dados pessoais deverão adotar.

As discussões acerca dos deveres de cumprimento das empresas partem do pressuposto da autorregulação regulada, ou seja, de um modelo de correção dos particulares e das autoridades públicas. Assim, mostra-se necessário adotar um modelo de delegação de certas

⁶ A despeito da influência do direito comunitário europeu nas legislações do mundo, não foi diferente quando a matéria a ser legislada se tratou da proteção dos dados pessoais. Isso posto, a LGPD foi, em grande parte, elaborada à imagem e semelhança do Regulamento (UE) 2016/679, mais conhecido na forma da língua inglesa como *General Data Protection Regulation* (GDPR). Sendo assim, grande parte deste trabalho será elaborado a partir de considerações sobre o Regulamento europeu, tendo em vista a presença dos conhecimentos europeus sobre a matéria (DE LUCCA; MACIEL, 2019).

tarefas regulatórias aos agentes econômicos, adotando, portanto, uma postura colaborativa para ambos os lados - reguladores e regulados (DE LUCCA; MACIEL, 2019).

Dessa forma, os deveres dos agentes privados responsáveis pelo tratamento dos dados pessoais ganham destaque e força no cenário regulatório, sendo imprescindível a conformidade com a normativa nacional. Tais medidas de conformidade, iniciam-se no momento de concepção dos produtos e serviços – denominado como *privacy by design* (PbD) (FALEIRO JÚNIOR; MARTINS, 2019).

O termo PbD é oriundo do artigo 25 do regulamento europeu GDPR (2023) e se refere ao dever imposto a todas as empresas de conformidade com a regulação da proteção de dados e privacidade, em todas as etapas de criação e desenvolvimento de um serviço e/ou produto atrelado ao processamento e gestão de dados pessoais.

Em outras palavras, todo o processo de engenharia de sistemas desde o desenho do produto, até a sua criação e implementação deve se reportar aos imperativos da proteção de dados e privacidade (FALEIRO JÚNIOR; MARTINS, 2019).

Como consequência, a presente pesquisa, mesmo se referindo à primeira etapa de concepção do produto, deve ter como base conceitual o PbD, ou seja, ter como imperativo o cumprimento da regulação (nacional e internacional) de proteção de dados e privacidade. Isso, em virtude de ser um aplicativo que tratará dados pessoais de passageiros e usuários dos principais aeroportos brasileiros.

Vale destacar que esse dever não termina na implementação do produto, estendendo-se por toda a vida do aplicativo. Além disso, tal dever abrange todos os agentes privados que irão tratar os dados pessoais oriundos da ferramenta – seja companhias aéreas, terminais e demais empresas interessadas. Isso porque a LGPD designou responsabilidades para toda a cadeia de agentes que fazem a gestão dos dados, incluindo os operadores e controladores⁷.

Diante disso, as exigências de cumprimento legal não são oriundas apenas dos órgãos reguladores, mas, também, das próprias empresas parceiras. Assim, o produto, objeto de estudo, somente será viável no mercado se respeitar as regulações de proteção de dados e privacidade.

⁷ Está previsto o conceito de controladores e operadores no art. 5º da LGPD, com o objetivo de impor responsabilidades a toda a cadeia de agentes de tratamento de dados pessoais, conforme visto a seguir: “Art. 5º Para os fins desta Lei, considera-se: (...) VI - controlador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, a quem competem as decisões referentes ao tratamento de dados pessoais; VII - operador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, que realiza o tratamento de dados pessoais em nome do controlador” (LGPD, 2018, s/p).

3. METODOLOGIA

Diante do objetivo principal do estudo de elaborar uma solução tecnológica para mitigar os problemas de geolocalização dos clientes nos aeroportos brasileiros, optou-se por utilizar uma metodologia com dois tipos de investigação: descritiva e propositiva.

Descritiva, pois a investigação se volta para um problema bem delimitado dos aeroportos e, a partir dele, vai investigar com profundidade todos os seus elementos, incluindo causas, características, pessoas e processos atingidos (GIL, 2008). Propositiva, pois a pesquisa ultrapassa o campo teórico de investigação e buscará avaliar uma solução tecnológica em forma de aplicativo para solucionar e/ou mitigar o problema analisado (MAGALHÃES; SOUZA, 2018).

Dessa forma, na primeira parte do trabalho será utilizado como método a pesquisa bibliográfica, visto que foi identificada a necessidade de elaborar um corpo teórico visando compreender de forma profunda o fenômeno da geolocalização dos passageiros dentro dos principais aeroportos brasileiros, como, também, os principais conceitos ligados à tecnologia e inovação.

Para tanto, o problema será decomposto em seus diversos aspectos, relações e níveis, com intuito de se coletar o máximo de informações disponíveis, sendo os instrumentos de coleta baseados em levantamento bibliográfico, documental e entrevistas, tal como segue: informações de fluxos de passageiros nos terminais; riscos e *trade-offs* inerentes a esses fluxos; satisfação dos consumidores perante as companhias aéreas; índice de atrasos de voos impactados pelo fenômeno; *benchmarking* de produtos de geolocalização; análise do setor; e regulação inerente às atividades.

Com o intuito de cumprir os objetivos gerais e específicos, o presente trabalho irá além da vertente metodológica teórica e, por último, será adotada uma vertente mais voltada ao campo empírico, trabalhando com a avaliação da solução tecnológica proposta.

Nessa etapa, será feito um levantamento documental e aplicação de questionário para entender as principais necessidades das companhias aérea e, dos terminais aeroportuários perante o problema apresentado; um estudo de viabilidade da ferramenta que compõe a hipótese da pesquisa; por fim, caso a hipótese seja confirmada, será construído um cronograma de implementação do projeto, incluindo as principais etapas, atividades, responsabilidades e períodos de execução de cada fase.

Vale destacar o desafio de pesquisas com alcance propositivo. Segundo Odar (2015), primeiro é necessário estudar com profundidade o objeto da pesquisa e somente com essa profunda e densa compreensão da realidade estudada, a pesquisa é capaz de avançar para a próxima etapa a qual consiste na proposta de solução para o problema apresentado.

Como o estudo pretende investigar a gestão de fluxos de passageiros nos aeroportos brasileiros, o mesmo pode ser tratado sob vários enfoques e campos distintos (negocial, tecnológico, econômico, comportamental e jurídico). Por essa razão, somente a partir de uma abordagem interdisciplinar que articule esses multifacetados conteúdos, será possível compreender o objeto na sua pluralidade de características (DIAS, 2022). Sendo assim, os dados desta pesquisa serão oriundos de diferentes ramos e campos científicos, incluindo Administração, Tecnologia da Informação, Economia e Direito.

Em termos de estratégia de pesquisa, optou-se pela pesquisa qualitativa, voltada a compreender o fenômeno na sua profundidade (GIL, 2008). Em suma, o estudo fará uso dos seguintes procedimentos: (1) revisão sistemática da literatura; (2) análise documental, incluindo dados das principais companhias aéreas brasileiras, textos normativos e informações fornecidas pela base de dados do Voo Regular Ativo (VRA) da ANAC⁸; (3) análise das principais necessidades das companhias aéreas em relação ao fenômeno estudado, bem como sua visão sobre a solução proposta por este trabalho.

A pesquisa bibliográfica será realizada a partir de uma revisão sistemática da literatura, englobando trabalhos já realizados, em relação ao tema estudado, que forneçam dados relevantes e atuais sobre o assunto. Esse levantamento será realizado por meio de acesso às bibliotecas e bancos de dados assinados pela Fundação Dom Cabral (FDC) e Sest/Senat.

No tocante à análise documental, vale destacar a forma como será feito o levantamento dos dados fornecidos pelas companhias aéreas. O presente estudo é composto por três pesquisadores que trabalham em duas das maiores companhias aéreas brasileiras: LATAM e AZUL⁹. Dessa forma, há um canal direto para coleta dessas informações, o que permite um aprofundamento do tema, com mais precisão e velocidade.

⁸ “A ANAC torna pública a Consulta Interativa – Pontualidade e Regularidade, com informações sobre voos regulares de passageiros no Brasil, domésticos e internacionais. A ferramenta auxilia o consumidor na obtenção de informações para aquisição de passagens e ainda para entender o desempenho de voos entre localidades e das empresas aéreas em relação a atrasos e cancelamentos. As informações são oriundas da base de dados do Voo Regular Ativo (VRA)” (ANAC 2, 2023, s/p).

⁹ Fernanda Cristina Belotti: Gerente de Operações em Viracopos da AZUL; Claudio Jorge da Silva Junior: Gerente Regional de Cargas da LATAM; Kelly de Moura Ultremare: Coordenadora de Negócios Aeroportuários da LATAM.

Para contribuir com esse exame e ultrapassar o campo teórico, também será utilizado o questionário como instrumento de coleta de informações. O objetivo desta etapa é coletar dados das principais companhias aéreas e administradoras aeroportuárias referentes à realidade do setor, às suas necessidades no tocante ao tema e suas expectativas em relação à criação de uma ferramenta tecnológica no formato de aplicativo. Assim, será possível testar a hipótese da pesquisa, e, se comprovada, dar andamento para a última etapa de elaboração do cronograma de implementação.

Por último, será realizada uma pesquisa de *benchmarking* com o objetivo de explorar as soluções tecnológicas de geolocalização existentes no mercado – tais como o Waze e Google Maps, e trazer para o presente estudo uma maior abrangência e profundidade sob o aspecto tecnológico, a fim de compor a solução idealizada.

Dessa forma, serão feitas entrevistas com fornecedores de soluções correlatas. Pretende-se realizar duas entrevistas para: identificar o que já existe no mercado e o que precisa ser adaptado para solucionar o problema de pesquisa; e explorar as oportunidades mapeadas e as não mapeadas. Com isso, buscar-se-á limitar a abrangência do projeto piloto e suas funcionalidades iniciais.

Além das entrevistas com fornecedores, será realizada pesquisa comparativa, a partir da coleta de dados secundários em sites de ferramentas tecnológicas análogas. O objetivo é levantar pontos favoráveis e críticos da solução estudada, e dar base para identificar o seu potencial comercial futuro.

4. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE INFORMAÇÃO

4.1. *Benchmarking* e pesquisas secundárias

Benchmarking é uma técnica que envolve a comparação do desempenho de uma organização com o de outras organizações líderes no mercado, com o objetivo de identificar melhores práticas e oportunidades de melhoria.

O autor Robert Camp (1998) é considerado um dos pioneiros do *benchmarking* moderno e a define como: “o processo contínuo de medir e comparar produtos, serviços e práticas empresariais em relação aos líderes do setor, com a finalidade de identificar oportunidades de melhoria e alcançar um desempenho superior” (CAMP, 1998, p. 12).

Para Camp (1998), o *benchmarking* deve ser um processo sistemático e contínuo, envolvendo: coleta de dados precisos e relevantes; análise cuidadosa das informações; e implementação de mudanças necessárias para melhorar o desempenho da organização.

Nesse sentido, o *benchmarking* realizado pelo presente estudo analisa se a solução tecnológica pesquisada já possui precedente(s) no mercado brasileiro. Em outras palavras, busca-se a existência de algum produto ou serviço de geolocalização, mapeamento e navegação *indoor* de usuários/clientes das companhias aéreas, incluindo tripulação, funcionários, comerciários e todos aqueles que trafegam dentro das dependências dos aeroportos.

Com isso, iniciou-se a coleta de informações em pesquisa secundária na internet buscando aplicações que se aproximassem da solução analisada. Nessa pesquisa, foram identificados os seguintes aplicativos: Mapeamento de Interiores (Indoor Map) da Apple (2019) e Situm Mapping Tool da Google (SITUM, 2023). Tais aplicativos são similares e concorrentes entre si e as principais tecnologias empregadas auxiliam no mapeamento do espaço *indoor* e são, respectivamente, a GeoG Jason¹⁰ e a *Beacons*¹¹ (BLE).

Merece destacar que nesses aplicativos é possível: criar um mapa; fazer *upload* da planta baixa do edifício ou espaço a ser mapeado no software; fazer a calibragem com o auxílio do

¹⁰ GeoJSON é um formato de intercâmbio de dados geoespaciais padrão aberto que representa feições geográficas simples e seus atributos não espaciais. Baseado em JavaScript Object Notation (JSON), GeoJSON é um formato para codificar uma variedade de estruturas de dados geográficas. Utiliza um sistema de referência de coordenadas geográficas, Sistema Geodésico Mundial 1984 e unidades de graus decimais (SITUM, 2023).

¹¹ Tecnologia idealizada pela Apple Inc. (iBeacon technology), *Beacons* são dispositivos de geolocalização para ambientes fechados, ou seja, é um sistema de proximidade que usa a tecnologia Bluetooth Low Energy (BLE) para mandar sinais únicos para tablets e smartphones que estão perto dele. Para entendimento, imagine um farol, que emite sinais que serão recebidos pelos marinheiros que estão naquela área. Sendo assim, o Beacon permite que objetos como smartphones sejam localizados com uma alta precisão dentro de estabelecimentos (APPLE, 2019).

telefone dos espaços e suas identificações - como escadas, lojas, andares, vias de acesso e demais elementos contidos nas áreas de interesse para se ter o mapa completo; em fase posterior, ainda com o uso do celular, registrar rotas de interesse dentro desses espaços (essas rotas são pré-registradas como uma linha férrea dentro de um aeroporto de grande porte para gerar a função de navegação); por fim, é também possível ter a localização de usuários dentro desses espaços (*tracking*), desde que esses estejam com celular conectado e sejam previamente registrados no mapa do administrador (APPLE, 2019; SITUM, 2023).

De forma sintética, o potencial dessas ferramentas é de criar o mapa, fazer o *tracking* dos usuários e a navegação, a partir de registros previamente cadastrados por equipe de desenvolvedores e calibragem em campo.

Isso posto, foi analisada a forma como essas funcionalidades são apresentadas ao usuário final e constatou-se que a ferramenta do Sitium Mapping Tool se trata de um produto mais próximo da solução que se busca. No site da ferramenta são publicados casos de uso nos aeroportos de Madrid e Barcelona com as seguintes funcionalidades: localização em tempo real dentro do aeroporto; opção de solicitação de rotas mais rápidas para o destino; instruções para o destino usando rotas no mapa ou por voz; cálculo de tempo de viagem ou a distância; pesquisas dentro do mapa. Ademais, o Sitium Mapping Tool possui outra vantagem, pois suporta os dois sistemas operacionais mais utilizados no mundo – o IOS e o Android, porém não foram encontrados casos de uso em território brasileiro (SITUM, 2023).

Por sua vez, no site da Apple, embora o caso de estudo seja sobre um aeroporto - *Victoria International Airport* em Londres, ele está em forma de citação, dentro de um vídeo para desenvolvedores e sem maiores detalhes sobre a solução. Dessa forma, a conclusão foi de que a aplicação da Apple trata-se de um serviço difundido no exterior e pouco utilizada no Brasil, de forma semelhante às demais soluções da empresa. Ou seja, para que a ferramenta fique mais próxima do que se busca na presente pesquisa, seria necessário combinar com outros serviços Apple. Por conseguinte, o Indoor Map não se aproxima de uma solução viável para a realidade nacional por si só. Além disso, restringe-se a usuários com dispositivos Apple, o que seria um entrave para a proposta deste estudo que pretende suportar tanto o sistema operacional IOS, bem como o Android (APPLE, 2019).

Diante do exposto, foi realizada a segunda etapa do levantamento de dados – o *benchmarking*. Nessa etapa da pesquisa primária, as empresas foram selecionadas a partir dos critérios: 1) acessibilidade para realização de entrevista; 2) empresas ou *cases* de organizações focadas em tecnologia e georreferenciação; para assim, 3) buscar exemplos mais próximos à

realidade brasileira, incluindo no trabalho referências nacionais cujos níveis tecnológicos e de infraestrutura se diferenciem dos dados internacionais levantados pela pesquisa secundária.

Após percorrer essas etapas, foram selecionadas duas organizações: a empresa de tecnologia cujo um dos serviços oferecidos é a geolocalização de veículos rodoviários conhecida como SS Telemática; e a empresa X de logística com *case* de implementação de ferramenta de geolocalização dos seus colaboradores.

Para a realização das entrevistas, foi utilizado um questionário previamente elaborado pelo grupo (APÊNDICE 1) e o foco se deu no contato direto com a equipe técnica responsável pelo desenvolvimento das ferramentas tecnológicas das empresas.

4.1.1. SS Telemática

SS Telemática é uma empresa brasileira especializada em soluções de tecnologia da informação e comunicação (TIC), fundada em 1996 e oferece serviços de consultoria, projetos e implantação de sistemas, suporte técnico, *outsourcing* de TI, entre outros serviços em tecnologia. A SS Telemática atua em diversos setores da indústria, incluindo telecomunicações, serviços financeiros, saúde e governo. A empresa é reconhecida por sua expertise em tecnologias como data center, segurança da informação, virtualização e nuvem, e já recebeu diversos prêmios e certificações por sua excelência em serviços de TIC. A sede da empresa está localizada em Belo Horizonte (Minas Gerais) e conta com filiais em São Paulo e Rio de Janeiro.

Na SS Telemática, o profissional escolhido foi Paulo Cesar da Silva Junior, responsável técnico pelo desenvolvimento tecnológico.

O aplicativo analisado foi um cuja principal função é mapear o deslocamento e identificar a localização de máquinas dirigidas por pessoas de empresas de transporte de carga. Tal solução é decorrente da necessidade das transportadoras de rastrear seus próprios ativos e fornecer esse rastreamento da carga aos clientes. Verificou-se que a empresa entrevistada primeiro optou por desenvolver um software internamente e, assim, customizar suas necessidades, para depois adquirir outra tecnologia, complementando aquela até então desenvolvida. Essa tecnologia adquirida é conhecida pelo nome de Virloc (*hardware*) e possui capacidade de customização.

Para chegar no produto capaz de iniciar os testes em operações, foram investidos cerca de 6 (seis) meses no desenvolvimento da ferramenta com grupo de profissionais sêniores e mais 2 (dois) anos de implementação para se ter a primeira versão. Atualmente, essa ferramenta já

está há 10 anos em uso com revisões recorrentes na sua programação, sempre voltadas para o aprimoramento.

A SS telemática também realizou *benchmarking* com a empresa Vale SA¹² à época do desenvolvimento. A organização citou como um dos principais desafios na implementação: a comunicação em tempo real dos dados, muitas vezes em atraso, além da grande quantidade de processamento de dados recebidos: cerca de 10 milhões de dados ao dia, ademais, houve também obstáculos em termos de custo. Segundo a entrevistada o investimento despendido para o desenvolvimento do software foi bem maior do que estava estimado, devido a preocupações com ciber segurança.

Com o aplicativo pronto, os desafios encontrados foram, em parte, relacionados à infraestrutura com áreas cegas de internet, impactando no sinal de rede, e parte de cunho cultural e comportamental dos usuários resistentes ao monitoramento. Com o apoio das lideranças e clientes envolvidos, paulatinamente, ocorreu o processo de aculturação aos novos processos alavancados pela ferramenta tecnológica.

A ferramenta oferece: ícone da localização, em tempo real, do passageiro; nomes dos locais (ex. descrição do nome da empresa no Google Maps); imagens dos locais; tempo de deslocamento (ponto inicial ao ponto final) com recálculo em tempo real; tempo de deslocamento (ponto inicial ao ponto final) sem recálculo em tempo real; avisos informativos; reconhecimento se o mesmo usuário já esteve naquele ambiente; atualização, em tempo real, mesmo com o app aberto, em segundo plano com instalação em *smartphones*.

Cada um desses usuários gera uma sequência de dados brutos que são tratados por equipe especializada para sistematização das informações em *dashboards* de gerenciamento em ferramentas de BI de apoio, tais como: Power BI (Microsoft) e Qlick Sense (Qlick).

4.1.2. Empresa X

A segunda empresa será anonimizada, incluindo o profissional entrevistado, por essa razão terá como nome fantasia EMPRESA X, FUNCIONÁRIO Y e PROGRAMA Z.

A empresa X é uma empresa de logística brasileira, que atua na maior parte do território do país – nas regiões do Norte, Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste. A organização é reconhecida, como referência de sustentabilidade na logística. Nesse cenário, inovação é a palavra central de

¹² Vale S.A. é uma mineradora multinacional brasileira e uma das maiores operadoras de logística do país. É uma das maiores empresas de mineração do mundo e também a maior produtora de minério de ferro, de pelotas e de níquel.

todas as suas operações e processos, por essa razão, ela foi escolhida, visto que parte dos seus investimentos estão voltados para criar novas tecnologias e desenvolvimento de processos de forma a estar preparada para diferentes cenários, sempre com segurança, agilidade e eficiência.

O profissional entrevistado é líder do projeto de implementação do sistema de geolocalização dos colaboradores - objeto de análise do presente *benchmarking*. Vale destacar que esse sistema faz parte de um projeto e terá como nome fantasia Programa Z.

O Programa Z foi fruto da junção dos propósitos da companhia de inovação com a sustentabilidade voltada a segurança e bem-estar dos seus colaboradores. O objetivo é mudar o patamar da segurança da companhia, reduzindo a probabilidade de ocorrência dos principais riscos e a severidade dos impactos. Trata-se de uma ferramenta que visa possibilitar o melhor controle de acesso às áreas críticas, reduzir a exposição aos riscos dos colaboradores, otimizar o tempo de resposta, em caso de emergência e abandono de área.

O Programa Z tem como elemento central o desenvolvimento de um aplicativo de geolocalização para todos que acessam o espaço da Empresa X, ou seja, localizar e mapear o deslocamento das pessoas, as quais estão a pé, dentro de uma área previamente determinada e um espaço fechado. Dessa forma, o público-alvo é a área de segurança do trabalho, funcionários, terceiros e visitantes.

Em relação à tecnologia empregada, o desenvolvimento do software foi híbrido, ou seja, teve uma parcela de desenvolvimento interno e contratação de terceiros para elaborar a outra parte. A justificativa foi o tempo elevado que demandaria para um desenvolvimento, exclusivamente próprio, uma vez que se trata de um desafio tecnológico de alta complexidade.

Por essa razão, uma parte da solução foi fruto de um desenvolvimento do começo ao fim, ou seja, ponto de partida zero; já outra foi uma adaptação de tecnologias já existentes no mercado.

Vale destacar que os direcionadores para a escolha das tecnologias embarcadas foram: conectividade, escalabilidade, disponibilidade, segurança, custo e experiência para o usuário. Ademais, embora tenha sido empregada em partes e de forma adaptada à tecnologia já existentes, foram realizados diversos *benchmarkings* pela empresa entrevistada, no entanto, nenhuma teve sucesso no desafio.

Diante desse projeto, questionou-se o tempo gasto no projeto e as respostas foram: tempo de elaboração do software foi de 2 anos; tempo de implementação de 6 meses; e o tempo total de vigência do programa de 5 anos. Por sua vez, o capital investido atingiu, até o momento da entrevista (março de 2023), 1,2 milhões de reais.

Também foi questionado os principais obstáculos para essa elaboração e implementação do app e as respostas foram de custo de desenvolvimento do software; desafios operacionais, tendo em vista tecnologias existentes insuficientes para as necessidades do projeto; e comportamental, ou seja, adesão das pessoas ao programa.

Destaca-se o tamanho da área da Empresa X de 1 milhão de m², a ausência de rede móvel para todas as operadores, as áreas indoor com sombra de sinal e as áreas classificadas que restringem o uso de eletrônicos sem o certificado de proteção, bem como a conexão simultânea de mais de 400 pessoas e o gerenciamento de bateria dos dispositivos. No entanto, a equipe de liderança foi a principal apoiadora do projeto, elemento essencial para superar os desafios e ser possível dar andamento à solução.

No tocante à resistência dos usuários, as reclamações mais recorrentes são do sinal de rede, uma vez que no espaço do app há uma grande área de sombra; a resistência comportamental e cultural; e desconfiança sobre ser rastreado fora do perímetro do site.

Especificamente sobre a plataforma digital algumas considerações merecem ser destacadas. A interface do app contém: ícone da localização em tempo real do passageiro; nomes dos locais (ex. descrição do nome da empresa no Google Maps); imagens dos locais; avisos informativos; tecnologia que reconhece que o mesmo usuário já esteve naquele ambiente; atualização em tempo real mesmo com o app aberto em segundo plano.

Já a imagem do mapa pode ser acessada tanto na versão de satélite (real), quanto na gráfica, bem como na de plantas, ou seja, para os locais internos e subterrâneos. Também há o perímetro georreferenciado, mapa de calor, trajeto e pontos.

A base de dados do mapa é de terceiros – Google Maps – e as plantas arquitetônicas fornecidas pela própria Empresa X, uma vez que o espaço territorial é próprio.

Há a necessidade de cadastro de usuários com login e senha, restrições de acesso via cerca eletrônica de geolocalização e integração com sistema de controle de acesso para autenticação.

No tocante ao tratamento de dados, eles são coletados e tratados para as seguintes finalidades: análise de perícia, em caso de acidentes, e alimentar indicadores de segurança, voltados a desenvolver ações educacionais, melhorias nos processos e controles para mitigação dos riscos.

O software pode ser instalado via aplicativo celular, tablet, versão web e dispositivo IoT com as mesmas *features* que opera via rede LoRa WAN.

Por fim, o app funciona via internet (dados celular e wi-fi), bem como sinal GPS (sem internet).

4.1.3. Conclusão do benchmarking realizado

Embora a natureza dos produtos/objetos do *benchmarking* sejam muito diferentes entre si, uma vez que a solução da SS Telemática é voltada para o deslocamento de máquinas guiadas por pessoas, para empresas de transporte de carga, enquanto o da Empresa X é um app para mapear o deslocamento de pessoas a pé, de uma empresa específica, constatou-se que os principais desafios e aprendizados são muito semelhantes e complementares. Assim, vale destacar as principais convergências e divergências das duas entrevistas.

As principais divergências se destacam, principalmente, na natureza e finalidade de cada ferramenta já explicada acima – uma é para pessoas com máquinas e outra para pessoas a pé. O tempo de criação dos programas também se diferencia - enquanto a SS Telemática tem 10 anos de implementação do programa, o Programa Z tem 5 anos. Nesse mesmo sentido, o tempo de elaboração e implementação também é divergente, no entanto, como a ferramenta da entrevistada SS Telemática já passou por mais atualizações, essa diferença pode ser relativizada.

Em relação aos pontos em comum, destacam-se: ambas as organizações usaram tanto tecnologia própria, quanto a desenvolvida externamente. Isso significa que parcerias foram imprescindíveis para garantir que o app fosse desenvolvido com eficiência e eficácia.

Outra semelhança é em relação ao desafio de conectividade com sinal de rede e resistência comportamental das pessoas usuárias. Merece ressaltar que o desafio com processamento de dados também é um obstáculo em comum, embora não tenha sido citado no formulário de respostas da Empresa X, foi um tópico muito debatido na entrevista. Segundo as duas empresas, o tratamento dos dados dos usuários das plataformas é um grande desafio a ser superado, tanto no seu aspecto legal, quanto operacional, visto que há um grande volume de dados pessoais e sensíveis tratados; deve haver uma comunicação em tempo real com esses usuários, ou seja, as plataformas devem garantir conectividade simultânea e interação imediata; além do recebimento de dados concomitantes e ininterruptos.

Outro ponto semelhante foi em relação ao custo de elaboração e implementação das soluções, ambas as organizações identificaram esse elemento como um obstáculo para conclusão dos projetos e da mesma forma que a base de dados dos mapas são semelhantes e as

duas usam de terceiros, tais como Google Maps e Waze. Ademais, as ferramentas da Empresa X e da SS Telemática necessitam de login e senha dos usuários para serem acessadas, no entanto, há uma diferença de que na Empresa X há a cerca eletrônica que automaticamente limita esse login e logoff, tendo em vista haver um o espaço previamente delimitado para uso do app.

Por fim, em relação aos elementos fornecidos por cada programa, a única diferença se deu em relação ao fornecimento do tempo de deslocamento de ponto a ponto, uma vez que o app da Empresa X não fornece essa informação, já a da SS Telemática sim. O restante da interface com as funcionalidades de cada uma são compostas por elementos semelhantes.

Há que se destacar dois tópicos muito debatidos nas entrevistas: LGPD e conformidade legal das plataformas, como os dispositivos (*beacons*) que identificam o usuário passando de um nível para outro nos espaços fechados. Em relação ao primeiro tópico, trata-se de um elemento já mapeado pela presente pesquisa de que é fundamental a adoção, tanto de termos de consentimento, quanto de medidas operacionais de ciber segurança para garantir a conformidade legal. Portanto, as organizações respondentes apenas reforçaram esse aspecto.

No tocante aos *beacons*, tratam-se de dispositivos muitas vezes necessários para detectar quando um usuário muda de andar, para então o aplicativo mudar a planta de navegação. Tais dispositivos, conforme visto pela solução Google Indoor, são fundamentais para o deslocamento de pessoas e máquinas em espaços fechados, com mais de um andar, e são grandes aliados na criação e implementação de aplicativos para essa finalidade.

Diante do exposto, foi elaborada a Tabela 1, comparativa com os principais elementos levantados pela pesquisa de *benchmarking*, os quais serão trabalhados ao longo do desenvolvimento da proposta de solução.

Tabela 1 - Resultado *benchmarking*

Características	Empresas	
	SS Telemática	Empresa X
Finalidade de deslocamento / geolocalização de Pessoas	✗	✓
Finalidade de deslocamento / geolocalização de Equipamentos	✓	✗
Criação e implantação ocorreram no mesmo período	✗	✗
Tecnologia Própria	✓	✓
Contratação de Terceiro para desenvolvimento do APP	✓	✓
Desafios com a Conectividade	✓	✓
Resistência operacional	✓	✓
Obstáculos financeiro para conclusão do projeto	✓	✓
Possui dados de tempo de deslocamento	✓	✗
Possui dados do trajeto (linha) de deslocamento	✓	✓
Acesso limitado de login	✓	✗
Produto é essencial para acompanhamento da operação	✓	✓

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

4.2. Realidade atual do setor aeroaviário

Nessa etapa, foram levantados e analisados dados do setor aeroaviário voltados aos passageiros que se perdem dentro dos terminais, atrasando os voos. Assim, a pesquisa foi realizada no mês de março de 2023, direcionada, exclusivamente, ao setor aeroaviário e aplicada em Aeroportos Hubs do Brasil, ou seja, aqueles que têm fluxos de clientes e conectividades relevantes, como: Guarulhos, Congonhas e Campinas (São Paulo); Confins (Belo Horizonte); Brasília; e Recife.

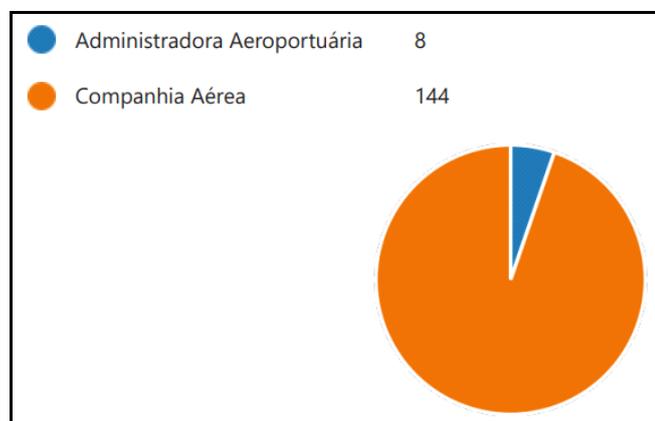
O instrumento metodológico adotado foi um questionário elaborado na ferramenta Google Forms, sendo distribuído por meio de link para acesso aos questionamentos (APÊNDICE 2). O resultado foi um total de 152 formulários respondidos por pessoas que atuam no setor aéreo, tanto de companhias aéreas, quanto de administradoras aeroportuárias.

4.2.1. Dados levantados

As perguntas foram elaboradas de forma direta e objetiva, para que os respondentes pudessem opinar de forma livre. Os resultados encontrados foram:

Questão 1: Qual das empresas você trabalha?

Gráfico 2 - Tipo de empresa dos respondentes

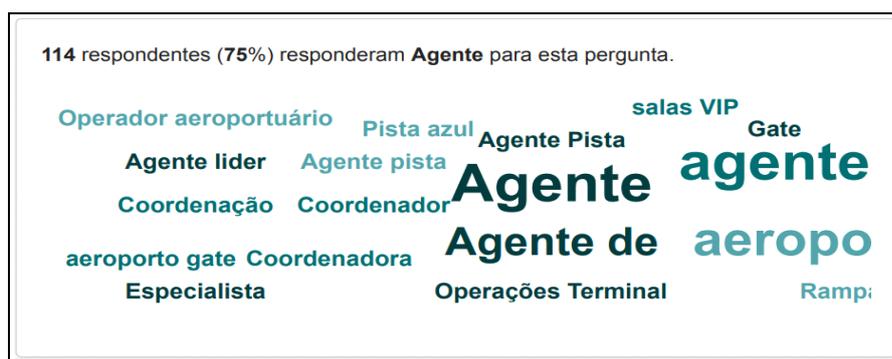


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão das respostas: conforme visto pelo Gráfico 2, embora o público-alvo da pesquisa seja composto por diversos atores dos aeroportos, esse resultado demonstra que as empresas/áreas são as mais interessadas em buscar soluções que tragam resultados diretos nas operações diárias.

Questão 2: Qual sua função atual?

Gráfico 3 - Função dos respondentes

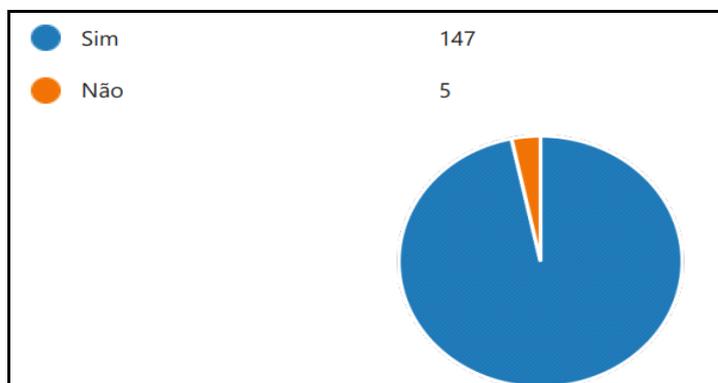


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão das respostas: conforme visto na nuvem de palavras (Gráfico 3), para a pergunta foram 114 respostas para “Agente”, o que corresponde a 75% dos funcionários que possuem contato direto com os passageiros. Os demais não atuam de forma direta, no entanto, têm papel fundamental na operação.

Questão 3: No seu dia a dia, é comum passageiros te abordarem para pedir informações referentes a localização de portões de embarque, desembarque, dentre outros?

Gráfico 4 - Fluxo de abordagem de passageiros pedindo informação

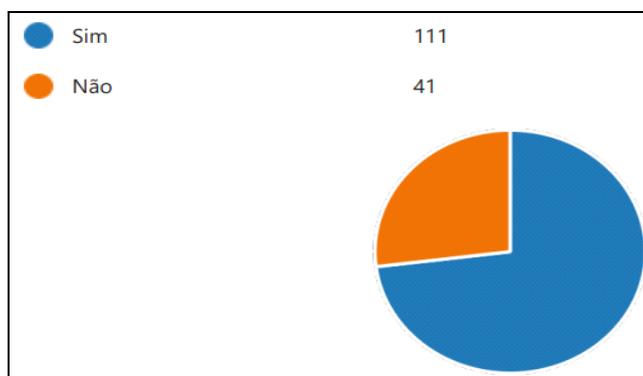


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão das respostas: o resultado exposto no Gráfico 4 aponta que 96% dos funcionários são abordados por passageiros por diversos motivos, independente de sua função, atuação e empresa dentro dos aeroportos.

Questão 4: Caso você não tenha contato com o cliente diretamente, é comum receber reclamações nos seus canais de experiência do cliente (passageiro) relacionadas a localização no terminal aeroportuário?

Gráfico 5 - Frequência de reclamações dos passageiros relacionadas à localização nos terminais

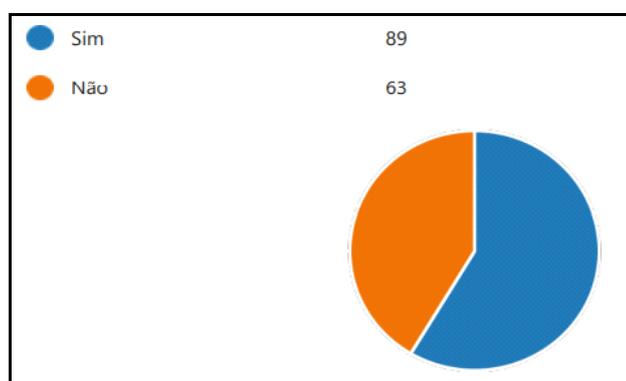


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão das respostas: pelo Gráfico 5, a pesquisa aponta que 73% das reclamações dos passageiros estão relacionadas à localização dentro do terminal de passageiros, quando não há uma abordagem direta dos passageiros a funcionários do aeroporto.

Questão 5: Na empresa na qual você trabalha tem postos criados somente para orientar o passageiro na sua localização, como exemplo a função “posso ajudar” ou equipe para orientar fluxo?

Gráfico 6 - Existência de postos de trabalho de “Posso ajudar?”

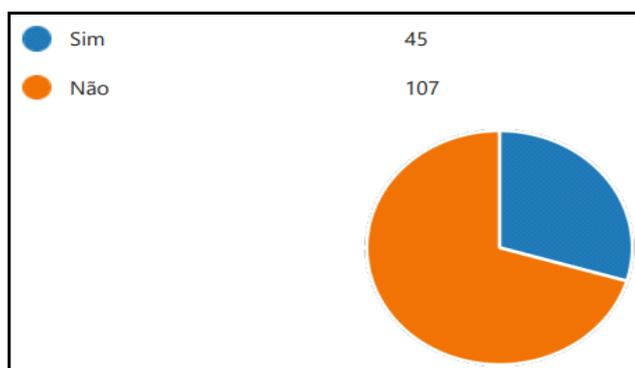


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão das respostas: de acordo com o resultado do Gráfico 6, 58% respondeu que as empresas criaram posições de trabalho específicas para direcionamento dos passageiros, para cobrir uma falha de comunicação visual e para facilitar a localização desses.

Questão 6: Você acredita que as formas de indicação de localização ao passageiro são eficientes?

Gráfico 7 - Percepção da eficiência da sinalização de localização dos aeroportos

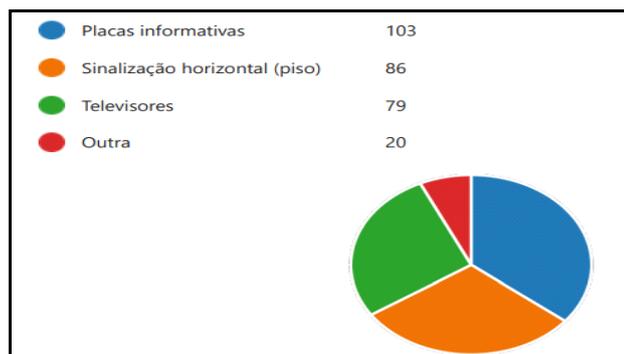


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão das respostas: segundo o resultado do Gráfico 7, 70% dos entrevistados apontam uma ineficiência da forma de direcionamento do fluxo dos passageiros dentro dos terminais.

Questão 7: Quais são as formas de orientação ao passageiro no seu aeroporto?

Gráfico 8 - Formas de orientação ao passageiro no seu aeroporto

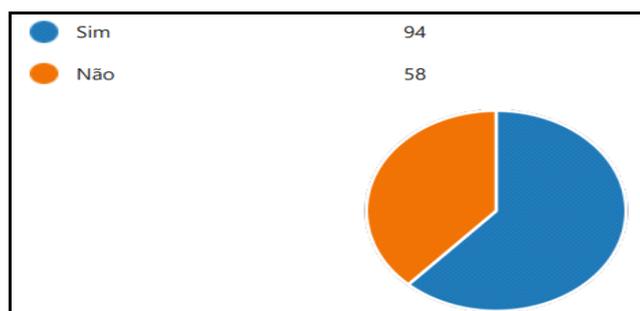


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conclusão das respostas: na maioria dos aeroportos vem ocorrendo uma modernização e mudanças relacionadas às formas de comunicação, o que reflete nos meios utilizados para orientar os passageiros. No entanto, mesmo com todos os investimentos, apenas 13% dos respondentes indicaram que há outras formas de orientação aos passageiros. Tal resultado pode estar correlacionado com a necessidade das empresas em criar posições de trabalho para realizar a atividade de orientador, conforme visto na questão 5.

Questão 8: Na sua empresa existem planos, projetos ou ações iniciadas para mitigar problemas de passageiros perdidos nos terminais de aeroportos?

Gráfico 9 - Existência de planos de ação para mitigar os problemas de localização dos passageiros nos aeroportos



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

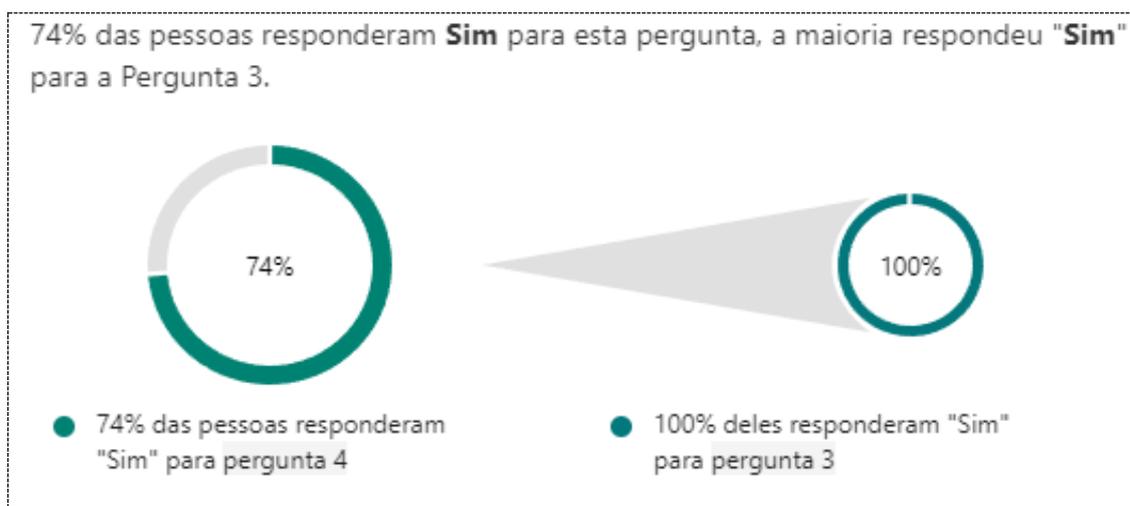
Conclusão das respostas: por fim, o resultado da última questão (Gráfico 9) indica que 61% das empresas buscam melhorias, a fim de trazer resultados para que a falta de orientação aos passageiros deixe de ser uma das condições que impactam, diretamente, na operação de uma Cia aérea.

4.2.2. Dados correlacionados

Com o objetivo de aprofundar a análise, os resultados das questões foram correlacionados e as conclusões obtidas foram:

(1) É comum as equipes que atuam na operação de um aeroporto serem abordadas, constantemente, por passageiros pedindo informações e fazendo reclamações sobre a experiência no processamento de um embarque, conforme demonstra o Gráfico 10:

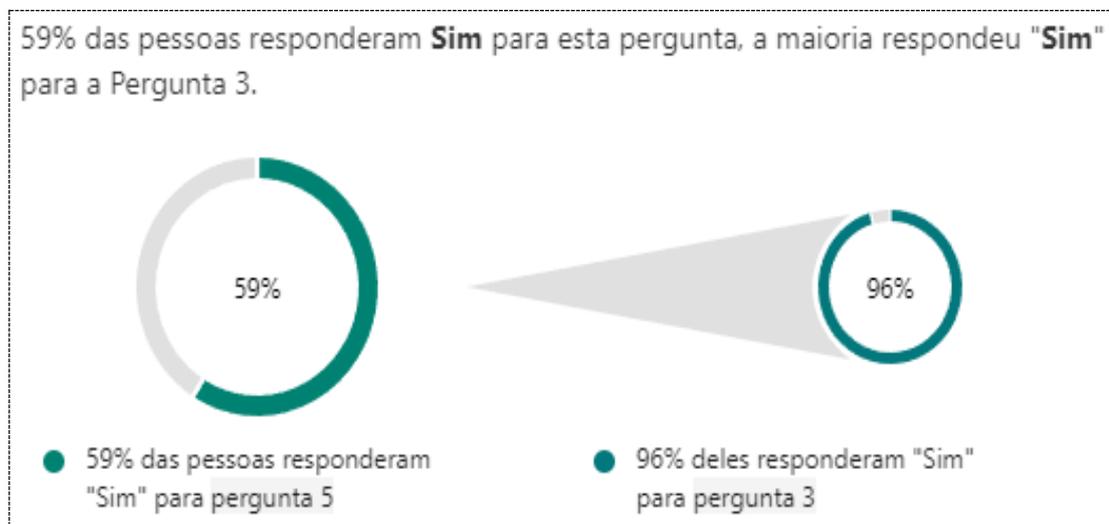
Gráfico 10 - Questão 3 x Questão 4



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

(2) Além disso, é possível entender que postos de trabalhos específicos para orientar a localização ao passageiro são criados pelas empresas aéreas, como reflexo do grande nível de reclamação dos clientes, segundo correlação mostrada no Gráfico 11:

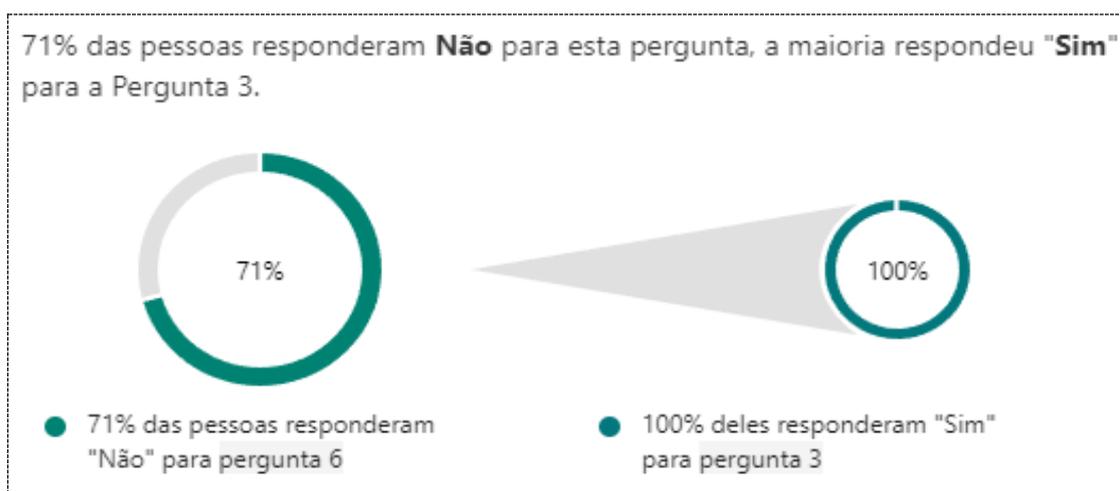
Gráfico 11 - Questão 3 x Questão 5



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

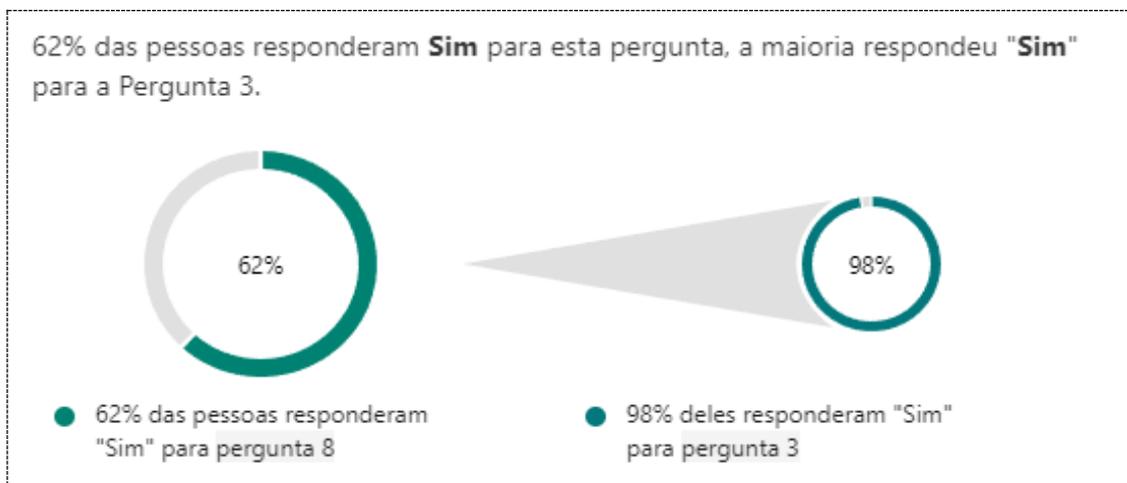
(3) O objetivo do presente trabalho é testar uma solução voltada a melhorar a performance da operação das empresas aéreas, principalmente quando o impacto é gerado por clientes diretos. Por esse motivo, o resultado abaixo convalida a necessidade de se buscar essa solução, uma vez que as formas atuais de indicação dos passageiros são ineficientes e fortemente dependentes do fator humano, mão de obra essa que poderia ser melhor aproveitada em outras frentes de trabalho.

Gráfico 12 - Questão 3 x Questão 6



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Gráfico 13 - Questão 3 x Questão 8



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Ante o exposto, as respostas indicam, claramente, a busca das empresas por novos projetos e melhorias, devido à ineficiência do cenário existente.

5. DESENVOLVIMENTO

5.1. Modelo conceitual

Por meio do *benchmarking* foi possível construir o modelo conceitual da solução do presente trabalho. Vale destacar que se refere a um ideal que será tratado nas próximas etapas da pesquisa. Nesse modelo, destacam-se os seguintes elementos:

- 1) Identificou-se que a melhor forma de se atingir o proposto pelo estudo e atender o público-alvo dos aeroportos é por meio dos dispositivo *beacons*. Isso pois, são ferramentas essenciais para implementar a geolocalização em espaços internos com diferentes níveis, tais como os aeroportos. Dessa forma, será feito um mapeamento preciso do ambiente com plantas baixas e serão homologados os ajustes finos para identificação de escadas e pontos de referência, sendo instalados os dispositivos de monitoramento dos *beacons*. Merece destacar que os celulares com GPS e identificação do nível do mar também são ferramentas poderosas para apontar mudança dos usuário para diferentes níveis de altura de um prédio. No entanto, não são todos os aparelhos celulares que possuem essa funcionalidade e os *beacons* possuem alta precisão, baixo consumo de energia com a tecnologia Bluetooth e ainda são equipamentos familiares em alguns aeroportos, por exemplo no Aeroporto de Guarulhos¹³. Sendo assim, optou-se pelas ferramentas *beacons*.
- 2) Em seguida, será necessário desenvolver ou adquirir um software capaz de processar os dados coletados no *back-end*¹⁴, bem como apresentar as informações de localização de forma clara e intuitiva para os usuários no *front-end*¹⁵.

¹³ O termo de segurança e privacidade de aeroporto no qual a concessionária já prevê a possibilidade de geotargeting com o uso de, entre outras ferramentas, web *beacons*: “Concessionária utiliza publicidade de terceiros em seu website, sendo que alguns desses anúncios poderão utilizar tecnologias, tais como, cookies e/ou web *beacons*, quando replicam o conteúdo do website, o que fará com que as publicidades mencionadas também recebam dados pessoais como o endereço IP, ISP, o browser, dentre outros” (GRUAIROPORT, 2023).

¹⁴ *Back-end* se relaciona com o que está por trás das aplicações desenvolvidas na programação. Ou seja, tudo que dá estrutura e apoio às ações do usuário da máquina é chamado de *back-end*. Quando se acessa um site, por exemplo, por trás de toda sua apresentação amigável esteticamente, há uma comunicação de informações trocadas entre banco de dados e navegador. Portanto, por trás da interface gráfica do realizador, o *back-end* está sempre agindo.

¹⁵ Desenvolvimentos de *front-end* estão relacionados à área visual de aplicações, como design, forma da disposição de seções de texto e imagens, apresentação, linguagens HTML, CSS, cores e outros pontos; o desenvolvimento de *back-end* é tudo aquilo que possibilita o funcionamento.

- 3) Foi levantado que uma das maiores dificuldades em aplicativos dessa natureza é o tratamento de dados gerados, devido à enorme quantidade de informações e usuários conectados. Para superar tal obstáculo, será necessário um *data lake*¹⁶ com grande capacidade de armazenamento e processamento de informações em tempo real. Essa capacidade de armazenamento deve ser atualizada de forma proporcional à expectativa de usuários simultâneos por dia nos aeroportos participantes. Também será instalado uma cerca eletrônica nas dependências dos aeroportos nos quais a ferramenta for aplicada, dessa forma, quando o passageiro sair da área territorial do aeroporto não será possível rastrear a sua localização e automaticamente será feito o *logout* do app.
- 4) Também ficou registrado no processo de *benchmarking* a necessidade da segurança dos dados e a conformidade com a LGPD, uma vez que a ferramenta pretende usar dados dos usuários. Para tanto será necessário se pautar na base legal de termo de consentimento, com o aceite dos termos de uso do app.
- 5) O aplicativo desejado vai indicar para o usuário o caminho escolhido com tempo de deslocamento do ponto “A” inserido ao ponto “B” dentro das instalações de um aeroporto.
- 6) Os pontos de início de jornada podem ser: estacionamento do aeroporto, áreas de *check-in* ou loja de vendas das companhias aéreas, portão de embarque, portão de desembarque, sala de desembarque, estabelecimentos do aeroporto (restaurantes, cafés, farmácias, instituições financeiras como câmbio ou caixa eletrônico), lojas, salas VIP, banheiros, dentre outros. Assim como os pontos finais podem ser esses listados acima.
- 7) O usuário é conduzido por sistema de geolocalização e roteirização do aplicativo, e durante sua jornada pode visualizar na tela do seu dispositivo celular os estabelecimentos ou pontos de apoio ao passageiro próximos da sua rota.
- 8) Além da indicação de rota, o usuário tem sugerido o tempo médio de percurso dos pontos iniciais aos finais que ele inseriu no aplicativo. Ainda, tempos de espera em filas de raio-x ou de imigração são indicados conforme números de usuários *logados* ou informação compartilhadas pelas administradoras aeroportuárias.
- 9) Além de compartilhar a média de tempo de outros usuários *logados*, como citado acima, a comunidade que tem o aplicativo instalado em seu dispositivo celular pode

¹⁶ O *data lake* é um repositório centralizado projetado para armazenar, processar e proteger grandes quantidades de dados estruturados, semiestruturados e não estruturados. Ele pode armazenar dados em seu formato nativo e processar qualquer variedade desses dados, ignorando os limites de tamanho.

compartilhar notas, sugestões e fotos dos estabelecimentos do aeroporto indicando para o novo usuário um bom local para consumo.

- 10) O aplicativo funciona conectado à internet e pode enviar alertas no momento que chega a hora do seu embarque, quando é indicado pelo usuário o número do voo, por exemplo.
- 11) Para clientes que têm voos de conexão, ainda dentro das aeronaves, assim que as tripulações informarem a bordo, via chamada de som, que o celular já pode ser utilizado e conectado à internet, o usuário entra no aplicativo e indica de qual origem seu voo pousou e qual seu próximo voo e destino, e o sistema de geolocalização e roteirização sugere o trajeto guiado e tempo.
- 12) Dessa mesma forma, para passageiros que desembarcam no seu destino final, assim que liberada a utilização de celular conectado à internet pela tripulação, o usuário fornece ao aplicativo as informações de qual origem e voo pousou e seu desembarque final no aeroporto em que está. A mesma lógica vale para os passageiros com troca de terminal no mesmo aeroporto, incluindo: local de check-in, imigração e controle de passaporte, esteira de bagagem de mão, raio-X de segurança e saída do desembarque.
- 13) Para usuários que param nos estacionamentos oficiais do aeroporto, pode fixar seu ponto de parada de veículo para facilitar sua localização ao final da viagem.
- 14) Por fim, quando o passageiro deseja consumir em algum estabelecimento específico e não conhece o aeroporto, pode procurar na lista de estabelecimentos, de acordo com as suas preferências, e o aplicativo indica também por sistema de geolocalização e roteirização com tempo.

De forma sintética, o modelo da ferramenta almejada seria: uma ferramenta de navegação, tal qual o Waze é no trânsito das cidades; se calcula a rota de pessoas andando nos aeroportos (*indoor*), a partir da localização inicial do usuário; indica o tempo de viagem, alertas de perigos e obstáculos pelo caminho (ex.: indicador de chão molhado) e identificação do destino final (ex.: “Você chegou no portão 3”); interage com os usuários para identificação de tráfego lento (ex.: filas para o raio X e controle de passaporte); e fornece informações sobre alterações nos portões de embarque.

5.2. Proposta de solução

Ante o exposto pelo modelo conceitual, há que se destacar que a solução ganha um grau de complexidade maior por ser um mapeamento *indoor*. Por consequência, a abrangência da tecnologia deve incluir todas as dependências do aeroporto, com toda a complexidade de diferenciar os andares do prédio em um mapa com *shapefiles*¹⁷, ou camadas para diferenciar os níveis; assim como a necessidade de interação com equipamentos e infraestrutura das administradoras aeroportuárias, além dos dados dos voos cadastrados.

Isso posto, a proposta de solução foi elaborada para suprir os *gaps* identificados pelo *benchmarking*, como, por exemplo, o da Empresa X de indicar o tempo de deslocamento para o usuário/passageiro, bem como da SS Telemática de atuar para minimizar as áreas cegas de conexão com internet, e, concomitantemente, cumprir com os requisitos de análise de viabilidade que será apresentado.

A base metodológica foi o PM Visual. Trata-se de uma abordagem de gestão de projetos, inserida na etapa de organização e preparação¹⁸, a qual estabelece todas as atividades, prazos e responsáveis para que o plano de projeto possa ser concretizado (CAMARGO, R., 2019a). Essa metodologia tem como objetivo aprofundar o tradicional e conhecido modelo Canvas e suprir parte significativa das lacunas de um projeto com planejamento menos detalhado. Se o percentual estimado de confiança de cumprimento do plano do modelo Canvas é de 16%, o do PM Visual sobe para 68% (CAMARGO, R., 2017).

Os elementos que compõem o modelo são: escopo do projeto – denominado *Product Breakdown Structure* (PBS); Cronograma; Custos; RH; Comunicação; Riscos; e Aquisições (CAMARGO, R., 2017). Todavia, considerando os itens obrigatórios e normativas da FDC, esse modelo foi desmembrado em duas partes – Proposta de Solução (item 5.2 e subsequentes), Análise de Viabilidade (item 5.3) mais Cronograma de Execução (item 5.4.). Além disso, acrescentou-se uma rede do modelo de negócio, tendo em vista uma sugestão dada por um dos nossos entrevistados no *benchmarking* com grande experiência em projetos envolvendo inovação e aplicativos.

¹⁷ O Esri Shapefile ou simplesmente *shapefile* é um formato popular de arquivo contendo dados geoespaciais em forma de vetor usado por Sistemas de Informações Geográficas, também conhecidos como SIG. Foi desenvolvido e regulamentado pela ESRI, como uma especificação aberta para interoperabilidade por dados entre os *softwares* de ESRI e de outros fornecedores.

¹⁸ Segundo Robson Camargo (2019a), o ciclo de vida do projeto pode se dividir em quatro fases: Iniciação; Organização e Preparação; Implementação (Execução); e Encerramento. No entanto, este Projeto Aplicativo se limitará à segunda etapa de Gestão de Projetos, uma vez que não haverá a execução e entrega do aplicativo proposto.

5.2.1. Canvas

A ferramenta visual apresentada no Quadro 1, abaixo, é o *Business Model Canvas* (BMC), ou apenas Canvas, que tem a finalidade de descrever, analisar e planejar um modelo de negócios de forma concisa. Ele descreve os principais elementos de um negócio. A intensão em preencher e apresentar esse quadro foi obter uma visão holística do modelo de negócios, bem como, identificar oportunidades, desafios e possíveis melhorias.

Dividido em etapas, no primeiro campo estão sinalizadas as justificativas do projeto, como: a falta de estrutura de sinalização eficiente aos passageiros nos aeroportos brasileiros; as perdas operacionais das companhias aéreas; o comportamento do passageiro dentro dessas estruturas; e a experiência do cliente.

Na etapa seguinte, encontram-se os objetivos *Smart* bem definidos, tais como: o direcionamento de fluxos de pessoas dentro dessas estruturas; a qualidade da experiência dos passageiros durante a jornada no aeroporto; e as possibilidades de geração de receita dos pontos comerciais no aeroporto.

Ainda foram identificadas as restrições mínimas para entrega do projeto e especificados os requisitos para o que foi proposto no presente trabalho. Nessa etapa, as intenções de todos os *stakeholders* envolvidos são apresentadas como requisitos do projeto. Essas intenções incluem, por exemplo, a redução de custos por parte das aéreas e garantia de receita promovendo uma nova experiência ao cliente e fidelizando o usuário. Os estabelecimentos também ganham papel de destaque, com promoção dos serviços e produtos oferecidos, além de sanar as necessidades dos passageiros quando estão nos aeroportos.

Na etapa de entregáveis, adaptou-se as necessidades do projeto ao produto final e, em seguida, foram listados quais os riscos para que o negócio não obtenha êxito. A intensão da etapa de riscos é identificar toda as formas de mitigar esses problemas que poderiam levar ao insucesso do projeto.

Os prazos foram listados desde o momento de captar capital externo até a aplicação da funcionalidade e acompanhamento dos feedbacks dos usuários e *stakeholders* beneficiados pelo aplicativo.

Por fim, no Quadro 1 Canvas, as etapas Benefícios e Custos direcionam o leitor para outro item desse projeto (5.3. – Análise de Viabilidade), pois são apresentadas nas análises com detalhamento necessário.

Quadro 1 - Canvas



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.2.2. Rede de negócio

Uma rede de negócio que utiliza internet e *beacons* é uma infraestrutura que combina tecnologias de rede sem fio (wi-fi e móvel) e dispositivos de *beacons* para tornar viável e mais eficiente as operações. Segue o detalhamento de como tais tecnologias conversam:

Rede pública de internet é a tecnologia de rede móvel cuja função é o acesso de vários dispositivos à internet, de smartphones a *tablets*. Atualmente, elas são ofertadas por companhias telefônicas em planos que variam com as diferentes gerações tecnológicas dessas redes, indo do 3G, ao 4G, e o mais atual 5G (GARRET, 2018). Ressalta-se que os aeroportos, abordados

no presente estudo, possuem sinal de rede móvel e o objetivo é que o app funcione com base em qualquer sinal de internet, seja wi-fi ou rede móvel.

No entanto, como há pontos cegos dentro dessas grandes estruturas, a integração entre wi-fi, rede móvel e *beacons* é essencial para a eficiência do app. O wi-fi é uma tecnologia sem fio que permite a transmissão de dados por meio de ondas de rádio. É amplamente utilizado para conectar dispositivos à internet e criar redes locais sem fio em ambientes comerciais e residenciais. Cabe ressaltar que os três aeroportos, objetos deste estudo (GRU, VCP e CGH) possuem wi-fi.

Beacons, por sua vez, são pequenos dispositivos de baixo consumo de energia que emitem sinais de rádio com informações específicas. Eles, normalmente, usam a tecnologia BLE para transmitir esses sinais. A integração da internet com os *beacons* é fundamental para o negócio, visto que os pontos de acesso wi-fi, por exemplo, são dispositivos que fornecem conectividade à internet e são configurados para capturar esses sinais BLE.

A localização e personalização do usuário serão garantidas, a partir da integração da rede de internet, *beacons* mais os *smartphones* com/sem GPS previamente instalado dentro deles¹⁹. A partir dessa combinação o programa será capaz de rastrear a localização dos dispositivos móveis que estejam com a função *bluetooth* ativada e dentro do alcance dos *beacons*. Com base nessa localização, é possível enviar notificações personalizadas para os dispositivos, fornecendo informações relevantes, ofertas especiais ou direções para áreas específicas dentro de um estabelecimento.

Nesse cenário, destaca-se a plataforma de gerenciamento. Trata-se da plataforma usada para monitorar e controlar a rede de *beacons*. Ela permite o monitoramento, em tempo real, dos *beacons*, a configuração de campanhas de marketing baseadas em localização e a análise de dados coletados pelos *beacons*. Dentro dessa plataforma encontra-se a tecnologia pretendida pelo presente estudo. Será feita com base em Inteligência Artificial, tratamento e análise de dados, tudo pautado nos criteriosos procedimentos da cibersegurança.

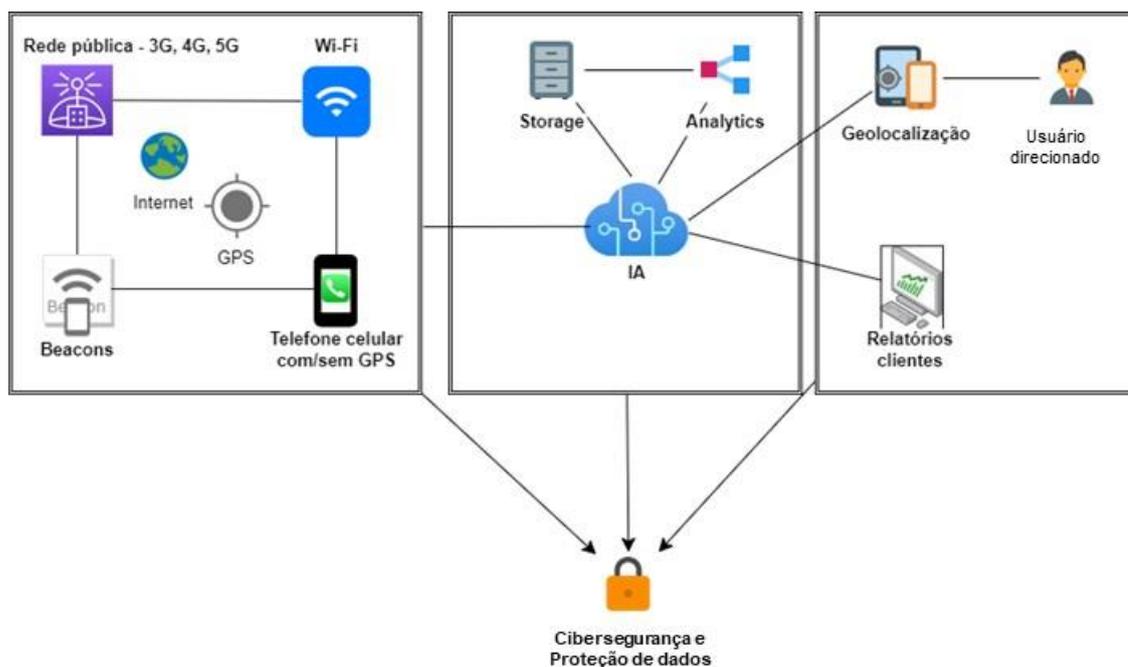
A experiência do cliente será atingida, portanto, a partir da utilização de *beacons* em conjunto com a internet, permitindo que as empresas ofereçam uma experiência personalizada. Por exemplo, uma loja de varejo pode enviar ofertas especiais para os clientes enquanto eles estão na loja, com base em sua localização e histórico de compras.

É importante ressaltar que a implementação de uma rede de negócio que utiliza internet para *beacons* requer o uso de *hardware* compatível e a configuração adequada dos dispositivos,

¹⁹ Destaca-se que a maioria dos *smartphones* na modalidade Android e IOF possuem GPS nos dispositivos.

além da atenção às regulamentações de privacidade e proteção de dados. No entanto, quando implementada corretamente, essa infraestrutura pode trazer benefícios significativos para empresas que desejam melhorar suas operações e a experiência do cliente. Abaixo a Figura 3 que resume a rede de negócio explicitada:

Figura 3 - Rede de negócio



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.2.3. Product Breakdown Structure (PBS)

De acordo com o método adotado do PM Visual, uma das etapas fundamentais da “explosão” do Canvas é elencar toda a estrutura do produto nos seus mínimos detalhes. Trata-se do *Product Breakdown Structure (PBS)*.

Na presente pesquisa, o PBS foi dividido em três grandes grupos: 1º marketing; 2º aplicativo mobile; 3º página na web.

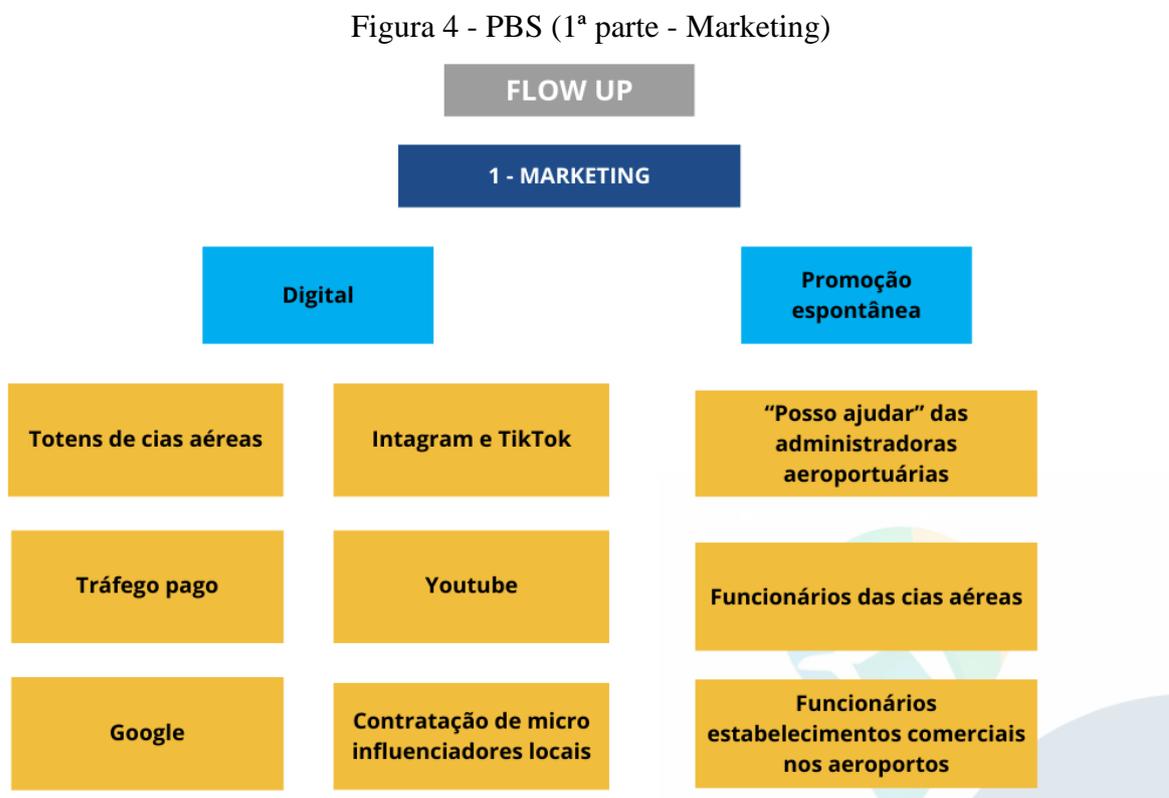
Em relação à primeira parte, referente ao marketing (Figura 4), sua importância se dá por duas razões principais: o app somente será eficaz e viável se tiver muitos passageiros-usuários aderindo, dessa forma uma campanha de marketing é basilar para o produto *flow up*. A segunda razão se dá no papel *Environmental, Social and Governance (ESG)* da plataforma que buscará não usar qualquer campanha de publicidade com produtos físicos, seja papel, outdoor, ou adesivos, conforme detalhado no item 5.3 - Análise de viabilidade.

Por essa razão, ao desmembrar as formas que se darão a campanha de marketing, dividiu-se em duas partes: digital e a promoção espontânea.

A digital se refere à qualquer publicidade transmitida em meios eletrônicos, seja em *totens* das Cias aéreas presentes nos aeroportos; anúncios nas pesquisas do Google, tanto por palavras-chave, como por ordem de páginas recomendadas; tráfego pago; por fim, publicidades diretas nas principais redes sociais, incluindo Instagram, TikTok e YouTube, como publicidades indiretas de *merchandising* pela contratação de microinfluenciadores locais.

Por outro lado, há a promoção espontânea que tem como base o canal de comunicação oral ao público-alvo. Isso significa que os principais agentes dessa forma de marketing são os funcionários que atuam nos aeroportos, incluindo os das Cias aéreas, desde os atendentes, no momento do *check-in* e despacho de bagagem, até aqueles que estão em trânsito nos terminais; dos estabelecimentos comerciais que no momento do caixa ou na entrada e visita do cliente pode indicar a plataforma como meio para ativação, por exemplo, de cupons de desconto; por fim, os pontos de “Posso ajudar” das administradoras aeroportuárias.

A Figura 4 representa a primeira parte do PBS do produto *flow up*, conforme segue abaixo:



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A segunda parte do PBS se refere ao aplicativo móvel. É o coração do produto, visto que a partir dessa tecnologia será possível direcionar os usuários no deslocamento *indoor*, dentro dos aeroportos. A proposta de solução não inclui a versão web para a função de deslocamento do usuário, tal como acontece com o Google Maps que possui a versão tanto web quanto móvel. Isso significa que será semelhante ao Waze, o usuário será capaz de se localizar e ter seu deslocamento direcionado virtualmente somente via smartphone ao acessar o app *flow up*.

Dessa forma, todo o app é voltado para o usuário, ou seja, o pedestre do espaço *indoor*. Nele haverá seis telas consecutivas, apresentadas e detalhadas pela Figura 5. A primeira é a fase do início, na qual o usuário faz o *download* do app (válido para IOS e Android); cadastra-se com seus dados pessoais (nome e/ou e-mail para usuário e senha); aceita os termos e condições – incluindo a política de privacidade e, posteriormente, a tela de aceite de autorização do acesso da localização do GPS do celular; também haverá o ícone do Quem Somos para maiores explicações da solução, equipe e propósito; por fim, os ícones do idioma da plataforma, podendo selecionar: português, espanhol, inglês ou francês. Visto que se referem aos três dos maiores aeroportos brasileiros, incluindo Guarulhos e Viracopos com voos internacionais, viu-se a necessidade de incluir mais de uma língua no app.

A segunda tela, inclui o *login* do usuário com o nome e/ou e-mail que ele selecionou no cadastro e sua senha. Após o *login*, entra-se na terceira tela, ela mostra a sua localização, sendo possível visualizar a planta do aeroporto. Essa planta pode ser vista na forma gráfica ou real (*indoor view*), semelhante ao *street view* do Google Maps. Também haverão detalhes visuais dos mapas, incluindo: nomes dos estabelecimentos, status dos portões e trânsito do *check-in* e controle de segurança. O objetivo é que mesmo sem clicar em qualquer rota, o usuário consiga ver de forma gráfica, a partir da cor se há um volume muito grande de pessoas em determinado local e os nomes dos locais que ele pode encontrar no caminho.

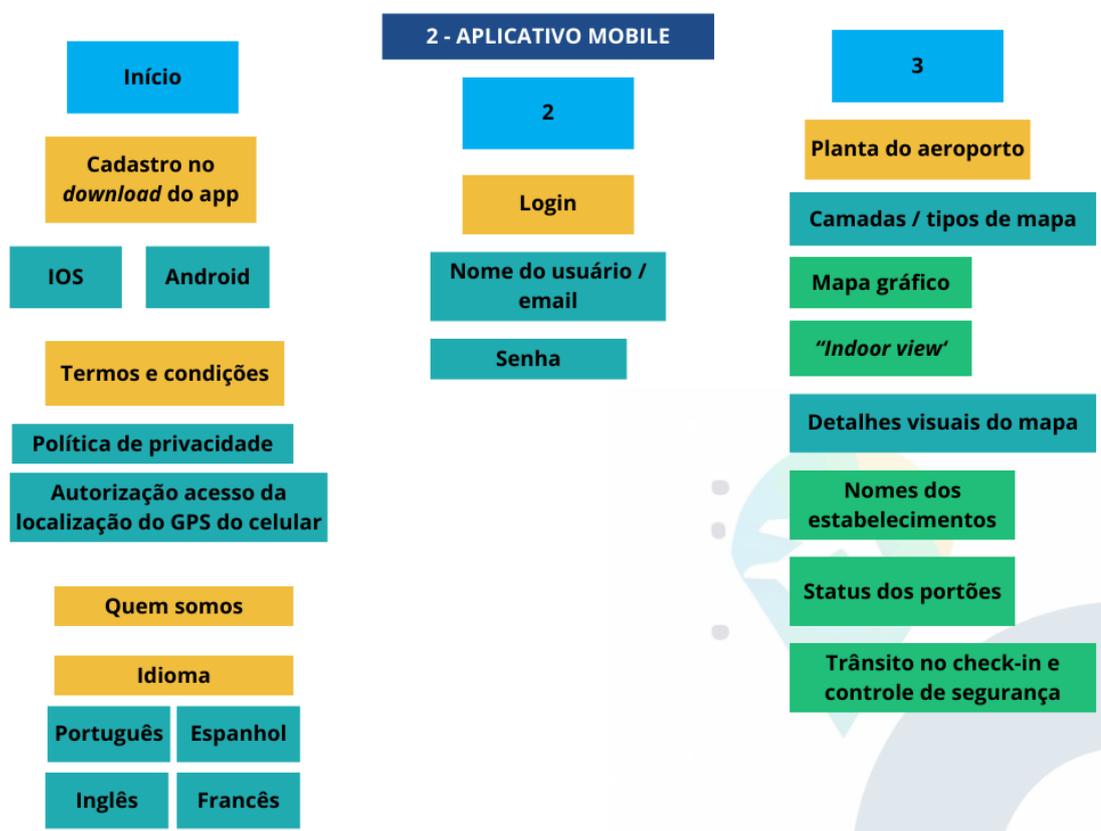
A quarta tela é sobreposta à terceira e se refere ao “Pesquise seu Destino”; com bússola para recentralizar, caso dê zoom em algum momento da rota para visualizar alguma informação da planta do aeroporto, bem como visualizar se está no sentido norte/sul/leste/oeste; e a rota propriamente dita, após clicar na aba Pesquise seu Destino. Nessa aba, o usuário poderá escolher o número do portão, do voo, da reserva, nomes das salas vips ou do estabelecimento (comercial, incluindo cafés e restaurantes).

A quinta tela também tem início na terceira com um ícone que o usuário terá que clicar: “Explore o aeroporto”. Após clicá-lo, aparecerão dois subitens com opções de clicar em

estabelecimentos por categoria e cupons de desconto. Nessas categorias de estabelecimentos, encontrar-se-ão: restaurantes, cafés, lojas, farmácias, salas vips, portões de embarque e desembarque, Cias aéreas, central do cliente, banheiros, controles de entrada e saída, incluindo pontos de vistoria da Receita Federal, Polícia Federal e raio-x. Já nas telas de promoções serão apresentados tanto cupons de desconto e publicidades de estabelecimentos comerciais dentro dos aeroportos, das Cias aéreas, de locadoras de veículos e do setor do turismo, como hotéis e agências de viagem.

Por fim, a sexta tela se refere à “Fidelização” do cliente, com duas opções: avaliação do app e meus locais favoritos. Segue abaixo a Figura 5 que representa o exposto:

Figura 5 - PBS (2ª parte - Aplicativo Mobile)





Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conforme explanado acima, o objetivo da solução é apresentar uma geolocalização mobile e não Web. No entanto, haverá a terceira parte do produto, presente em um site Web, com dois propósitos: operacional (equipe de gestão, programação e desenvolvimento do app) e comercial com as empresas parceiras, visto que a base comercial desta solução se dará a partir da otimização da locomoção dos passageiros e gestão do fluxo desses usuários vendida como relatórios às Cias aéreas, estabelecimentos comerciais e administradoras aeroportuárias.

Por essa razão, o site terá a primeira tela com o nome da plataforma, uma imagem de um celular com a demonstração do app e os termos de “Baixe o app”. A segunda tela será de “Quem somos”, incluindo as mesmas informações disponíveis no app, com propósito e origem. A terceira tela será o *Home*, incluindo os ícones que direcionarão o usuário a conhecer a equipe, ou se candidatar a “Trabalhar conosco” e a Política de Privacidade e de Segurança da Informação. Vale destacar que, concomitantemente, assim que o usuário acessar a página web (www) haverá a aba de aceite ou não da política de *cookies* e termos de consentimento para a navegação daquele site.

Por fim, a quarta tela denominada como “Escolha seu Destino” terá quatro ícones que poderão ser clicados: (1) Portal do Cliente; (2) Cotações; (3) “Fale conosco”; e (4) Portal do Colaborador.

O objetivo da primeira aba (1) “Portal do Cliente” é ser a ferramenta na qual o cliente acesse a partir do usuário e senha: os dados do seu cadastro, os dados financeiros (mensalidades e anúncios pagos), dados jurídicos (contrato, aditivos, anexos e política de segurança da informação) e os relatórios (fluxos de passageiros, horários de pico nos locais pré-estabelecidos por cercas eletrônicas e comportamento de estadia dos usuários, por exemplo: quanto tempo os usuários permaneceram no local).

A aba das (2) “Cotações” também tem finalidade comercial. Nela haverá a opção de contratar anúncios específicos na plataforma ou planos mensais de parcerias com as empresas.

Já a terceira aba, (3) “Fale Conosco”, tem como objetivo receber feedbacks de usuários e quaisquer dúvidas sobre o funcionamento do app.

Por fim, há o (4) “Portal do colaborador”, cuja finalidade é estritamente operacional, ou seja, é útil para a empresa enquanto desenvolvedora da tecnologia. Isso visto que se trata de uma solução tecnológica que depende de atualizações constantes de plantas de aeroportos, cadastros de pavimentos e instalações *indoor*, sinalização interna, tratamento de dados e *back-up*, inclusão de anúncios pagos, elaboração e tratamento dos relatórios apresentados a cada cliente, análise de desempenho com *dashboards*, além do cumprimento das práticas de *compliance* exigidas, tendo em vista a LGPD e normativas de proteção de dados e cibersegurança, por exemplo, a elaboração do Relatório de Impacto de Proteção de Dados (RIPD), periodicamente.

Dessa forma, segue Figura 6 que representa a terceira etapa do produto, via site web:

Figura 6 - PBS (3ª parte - Site Web)



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

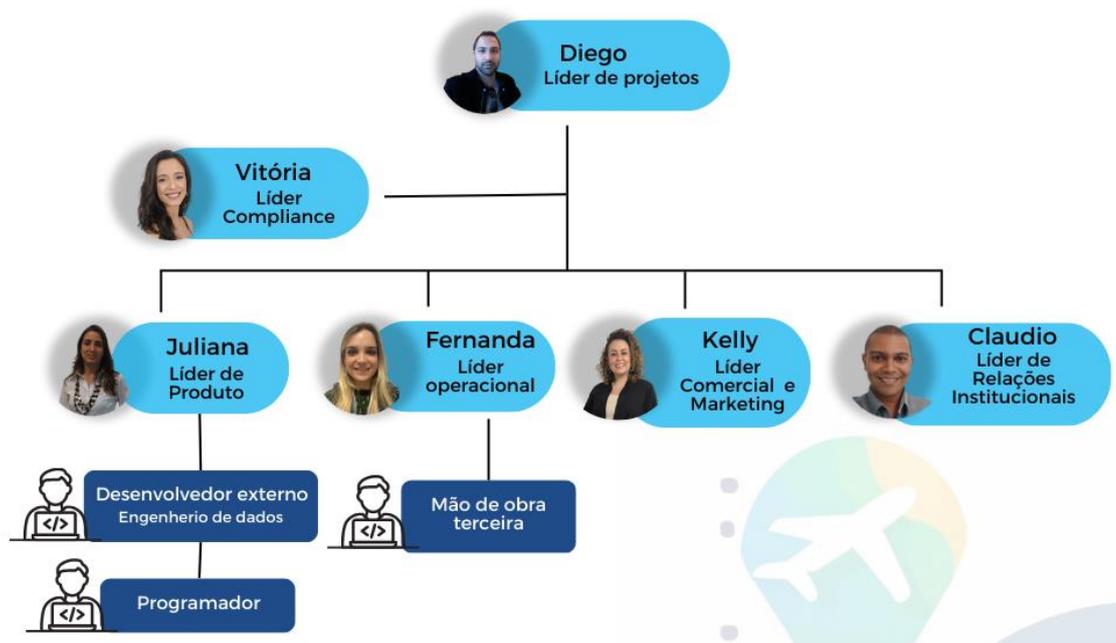
5.2.4. Organograma

O organograma contém toda a distribuição de cargos, equipe cujas funções não são somente de gestão e liderança, como também de execução do projeto.

Vale destacar que o objetivo de compor uma equipe enxuta e capacitada tem como base o conceito de modelo de negócio inovador e estrutura de *startup*, vistos no item 2.1.1 (Conceito de Inovação) e 2.1.2 (*Startup*).

Ademais, todos os membros do presente projeto da pesquisa ocupam cargo de liderança, e a divisão ocorreu de acordo com suas competências profissionais e cargos atualmente ocupados.

Figura 7 - Organograma do Projeto



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.2.5. Comunicação

As ações de comunicação foram estruturadas para dar suporte às etapas previstas neste trabalho, desde a reunião de início deste projeto, construção do produto, implementação e o lançamento da solução chamado de *go live* da ferramenta. Essa visão da comunicação está associada ao cenário 2 da análise de viabilidade, na qual parcerias com as companhias aéreas são previstas.

Assim, as comunicações previstas iniciam-se com a **reunião de kick off**, na qual esse plano de trabalho (resumido na ferramenta do Canvas – Quadro 1) será revisitado pelos fundadores para suas considerações e apresentado ao time contratado para a confecção do produto - *software* e design do aplicativo -, bem como ao time operacional, para entendimento do tamanho do projeto e infraestrutura envolvida.

Após a reunião de *kick off*, para assegurar o ritmo da confecção do aplicativo, se dará a **reunião de controle e avanço**, com o suporte do Líder do Projeto ou *Scrum Master* e liderada pela Líder de Produto ou *Product Owner* que irá direcionar o desenvolvimento da ferramenta ao time de desenvolvedores, assumindo assim uma metodologia *Squad Scrum*.

Neste fórum, questões relativas à subida do planta baixa dos aeroportos, sumarização dos dados necessários para a construção da ferramenta, hospedagem das informações em nuvem, design da ferramenta e programação do aplicativo serão expostas. Também estarão inclusos os cronogramas para cada uma das etapas ou *sprints*, organizados em fóruns quinzenais até da data de *pré - go live* da ferramenta.

Em outra frente, dar-se-á uma **reunião interna de desenho de estratégia entre dois profissionais da área de aviação** - um com foco em Comercial & Marketing, o outro com viés voltado às Relações Institucionais. A finalidade é que juntos eles construam o passo a passo da abordagem às Cias aéreas, com o objetivo de: vender o benefício da ferramenta; criar parceria para a divulgação nos canais de comunicação já existentes nas Cias aéreas; e parcerias de compartilhamento de infraestrutura de internet dessas empresas para acelerar o processo de implementação do aplicativo e diminuir o CAPEX do projeto.

Entende-se que essa etapa é crucial para o modelo de negócio do presente trabalho, visto que pretende não ser somente um aplicativo de navegação *indoor*, mas um modelo de negócio em *asset light*²⁰ (AHUJA; SCHLOSSER; VARADARAJAN, 2021). Ademais, o processo de inovação no projeto estudado não está somente na proposta de solução, como no modelo de negócio proposto.

Após essa etapa de elaboração interna, passar-se-á prática com três reuniões importantes com as Cias aéreas e representantes dos terminais aeroportuários.

A primeira visa estabelecer parcerias, elencando direitos e deveres, com o apoio da Líder de Compliance, para garantir governança e conformidade a este processo, chefiada pelo

²⁰ *Asset light* é um termo em inglês que se refere à estratégia de redução de custos em que a empresa mantém a menor quantidade de ativos possíveis (AHUJA; SCHLOSSER; VARADARAJAN, 2021).

Líder de Relações Institucionais, com o suporte do Líder de Projetos, com o objetivo de dar ritmo às conversas e atualizar sobre demais ações em andamento.

Na segunda reunião com as Cias aérea e representantes aeroportuários, já com a parceria estabelecida, objetiva-se elaborar o plano de divulgação do aplicativo nos canais de comunicação com os usuário. Esses canais incluem os totens de autoatendimento, televisores distribuídos para sinalização do aeroporto e aviões, como também nos sites das empresas. Isso tudo com a finalidade de promover o *download* e a utilização do aplicativo pelos usuários para dar vida e inteligência ao aplicativo. Vale ressaltar que essa reunião terá como curadora a Líder de Comercial & Marketing, sempre contando com o suporte do Líder de Projetos.

Por fim, **a reunião da Líder de Operações com os times dos aeroportos para que se ajustem as questões de infraestrutura de internet, becons** para garantir uma melhor transmissão de dados, ajuste fino do GPS Google para a localização exata do usuário, qualidade da rede wi-fi e operaciolização dos *beacons*. Nessa reunião, um colaborador tercerizado será apresentado e orientado para a execução dos ajustes.

Após esses alinhamentos, pretende-se ter uma **reunião de *pré go live***. Trata-se de um evento-teste, antes do lançamento oficial da ferramenta, para ajustes de todas as etapas anteriores, testar a ferramenta e realizar o alinhamento operacional das infraestruturas. Vale destacar que algumas reuniões acontecerão mais de uma vez e toda a estrutura e planejamento da comunicação acima descrita está exposta no Quadro 2, conforme segue:

Quadro 2 - Comunicação

Nº	REUNIÃO	PARTICIPANTES	INFORMAÇÃO	OBJETIVO	FORMA	PERIODICIDADE	QUEM CONDUZ	OBSERVAÇÃO
1	Reunião Kick Off Δ	Sócios-fundadores e time terceiro envolvido	PPT do plano do projeto e CANVAS	Apresentação do plano-piloto ao time. Comprometimento e <i>empowerment</i> dos envolvidos. Transmissão da ideia e estratégia inicial.	Reunião presencial	Única após a finalização do modelo e aprovação do plano do projeto.	Sócios-fundadores e idealizadores apresentam e reservam sala em <i>cowork</i> para isso.	
2	Reunião Controle e Avanço Δ	Líder de produto e PMO do Projeto, com os desenvolvedores externos e desenvolvedor interno responsável pela manutenção	Estrutura do Aplicativo em <i>cloud</i>	Apresentação do desenvolvimento do aplicativo, códigos e sumarização de dados.	Reunião on-line em <i>conference call</i>	Semanalmente até a finalização e <i>go live</i> do aplicativo.	Líder de Produto	Desenvolvedor interno ficará como PMO da confecção do software gerenciando os prazos das entregas
3	Reunião Executiva Δ	Líder Comercial & Marketing com Líder de Relações Institucionais	PPT do plano do projeto e CANVAS	Desenhar Estratégia de abordagem com as Cias aéreas para cooperação no projeto e venda da ideia do aplicativo.	Reunião presencial	Única	Líder Comercial & Marketing em café reservado do aeroporto	A ideia de ser no aeroporto é de já conectar com outros <i>stakeholders</i> do Projeto.
4	Reunião Executiva - Tratado e Parceria Δ	PMO do Projeto, Líder de <i>Compliance</i> , Relações Institucionais e os <i>stakeholders</i> convidados	PPT do plano do projeto e CANVAS	Construção de tratado de parceria de infraestrutura com direitos e deveres estabelecidos. Apresentação dos benefícios em troca da infraestrutura compartilhada.	Reunião presencial	Idealmente no máximo 3 até que a parceria se consagre.	Líder de Relações Institucionais	Pauta sobre privacidade e termos de permissões pela Líder de <i>Compliance</i>
5	Reunião Executiva - Implementação de Comunicação & Marketing Δ	Líder Comercial & Marketing com Cias Aéreas e Representantes dos Terminais Aeroportuários	Estratégia desenhada internamente com PMO do Projeto e Relações Institucionais	Definir canais para dar publicidade ao aplicativo dentro das mídias, totens de autoatendimento, sites, enfim os veículos de comunicação já existentes entre Cias aéreas e o passageiro/usuário do aeroporto.	Reunião presencial	Mapeado pelo PMO do Projeto conforme necessidade de alinhamento e cronograma de implementação.	Líder Comercial & Marketing com suporte do PMO do Projeto	
5	Reunião Executiva - Análise de Infraestrutura Δ	Líder Operacional com Cias Aéreas e Representantes dos Terminais Aeroportuários	Estratégia desenhada internamente com PMO do Projeto e Relações Institucionais	Elucidar pontos físicos de compartilhamento de sinal de internet já existentes, apresentação de mão-de-obra terceira, instalação de <i>beacons</i> em áreas cegas.	Reunião presencial	Semanalmente até a finalização e <i>go live</i> do aplicativo.	Líder Operacional com suporte do PMO do Projeto	
6	Reunião Executiva - Pré Go Live Δ	Todos os sócios-fundadores	Aplicativo Pronto	Teste do aplicativo e alinhamento operacional	Reunião híbrida - parte do time presencial, parte on-line (desenvolvedores terceiros)	Única	Líder de Produto e Líder Operacional	

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.2.6. Riscos Matriz P X I

Quadro 3 - Matriz P X I

PROBABILIDADE	Muito Alta 5					4
	Alta 4		13	06 e 11		
	Média 3	8	7		3	9
	Baixa 2			2	1	12
	Muito Baixa 1			10		5
		Muito Baixo 1	Baixo 2	Médio 3	Alto 4	Muito Alto 5
IMPACTO						

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Quadro 4 - Descrição dos riscos

DESCRIÇÃO DE RISCOS	1	Falha na comunicação dos <i>beacons</i> .
	2	Falha na comunicação de wi-fi.
	3	Não aderência das companhias aéreas.
	4	Falta de capital para investimento.
	5	Licenciamento do <i>software</i> .
	6	Conformidade com a LGPD.
	7	Deficiência na estrutura física da rede elétrica/internet.
	8	Atrasos no cronograma de desenvolvimento.
	9	Falta de conectividade com ERP do aeroporto.
	10	Divulgação do app.
	11	Segurança de dados.
	12	Parcerias comerciais.
	13	App concorrente.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A matriz de risco é uma ferramenta usada no contexto do Modelo Canvas (*Business Model Canvas*) para identificar e analisar os riscos associados a um modelo de negócio. Nela os riscos são avaliados com base em sua probabilidade de ocorrência e seu impacto no modelo de negócio. As colunas da matriz representam a probabilidade de ocorrência (baixa e alta) e as linhas representam o impacto no negócio, caso seja confirmado (baixo e alto) (CAMARGO, R., 2019b; CRUZ, 2009; SORDI, 2008).

Os riscos são identificados e incluídos na matriz, com base em sua relevância para o modelo de negócio. Cada risco é, então, posicionado na matriz de acordo com sua probabilidade e impacto estimados. Isso permite avaliar, visualmente, os riscos mais críticos e priorizar as ações para mitigá-los (CAMARGO, R., 2019b; CRUZ, 2009; SORDI, 2008).

Para a correta leitura da matriz de risco, deve-se interpretá-la de acordo com os dados abaixo (CAMARGO, R., 2019b; CRUZ, 2009; SORDI, 2008):

- **Probabilidade:** muito alta - acima de 80% de ocorrer; alta - 51% a 79% de ocorrer; média - 40% a 50% de ocorrer; baixa - 20% a 39% de ocorrer; muito baixa - abaixo de 20% de chances de ocorrer;
- **Impacto:** muito alto - inviabilidade do projeto; alto - inviabilidade operacionais/custos; média - comprometimento de legislação/fragilidade de processo; baixa - instabilidade/perda de público; muito baixa - atrasos/pequenas perdas.

Os riscos levantados pelo presente trabalho estão descritos no Quadro 4. Já a sua classificação na Matriz Probabilidade x Impacto (PXI), está no Quadro 3.

Vale destacar aqueles que estão na zona vermelha, uma vez que são riscos com alto impacto e alta probabilidade, portanto, as ações mitigadoras precisam ser direcionadas, especialmente, a eles²¹: LGPD, incluindo a conformidade com as normativas de proteção de dados, tanto nacional quanto internacional (6); segurança de dados voltada à cibersegurança, com destaque por ser um app usado em uma rede pública de wi-fi por milhares de usuários (11); não aderência das Cias aéreas (9) envolvendo uma falha na parceria com esse agente, fundamental para dar andamento ao projeto, incluindo também as demais parcerias comerciais (12); não ser capaz de conseguir o licenciamento do software (5) o que inviabilizaria por completo a operação; por fim, a falta de capital para investimento (4).

²¹ Destaca-se que o “especialmente” não exclui as demais ações para mitigar os riscos que se encontram na zona amarela e verde.

Por sua vez, àqueles que estão na zona amarela são, especialmente, os voltados para questões de infraestrutura como falhas na comunicação de wi-fi (2), dos *beacons* (1) e deficiência da estrutura física da rede de elétrica/internet nos aeroportos (7). Também há o risco de uma falha na divulgação do app, visto que para a sua eficiência é necessário a alta adesão dos passageiros como usuários da solução. Por fim, há o risco de desenvolvimento de um app concorrente, especialmente, das próprias Cias aéreas optarem por não estabelecer parcerias e desenvolverem um app por conta própria.

O único risco na zona verde, cuja probabilidade foi mensurada em grau 3 (médio) e o impacto em grau 1 (muito baixo), foi o atraso no cronograma de desenvolvimento (8).

5.2.7. Riscos com respostas

Quadro 5 - Nova matriz com riscos reclassificados após a indicação das respostas

PROBABILIDADE	Muito Alta 5					
	Alta 4					
	Média 3	13			9	3
	Baixa 2	1 7	5	11		4
	Muito Baixa 1	2 8 12	6 10			
	Muito Baixo 1	Baixo 2	Médio 3	Alto 4	Muito Alto 5	
	IMPACTO					

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 6 - Ações de respostas aos riscos (eliminar, mitigar ou transferir)

AÇÕES DE RESPOSTAS AOS RISCOS (eliminar, mitigar ou transferir)	1	Plano de manutenção constante dos <i>beacons</i> .
	2	Plano de manutenção constante, comunicação de wi-fi em parceria com as concessionárias.
	3	Elaborar material detalhando viabilidade econômica e operacional para as companhias.
	4	Buscar outras frentes de investimentos.
	5	Contratação de consultoria para licenciamento de <i>software</i> .
	6	Contratação de consultorias especializadas em LGPD e criação de cercas eletrônicas nas dependências do aeroporto.
	7	Elaborar a avaliação prévia da estrutura física da rede de elétrica/internet.
	8	Flexibilizar alguns itens do cronograma de desenvolvimento.
	9	Analisar opções de conectividade com órgãos.
	10	Desenvolver canais de divulgação do app.
	11	Manter dados em diversos servidores com segurança de dados.
	12	Utilizar as companhias como facilitador de aderências dos demais parceiros comerciais.
	13	Entregar o melhor serviço de posicionamento em aeroportos e ser referência de app.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Uma vez que os riscos estão posicionados na matriz (Quadro 3), deve-se adotar medidas apropriadas para cada um deles; desenvolver estratégias de mitigação; e criar planos de contingência, ou seja, realizar análises mais profundas para reduzir a probabilidade ou o impacto dos riscos identificados (CAMARGO, R., 2019b).

No Quadro 5 pode-se visualizar a redução dos impactos esperados, após a aplicação das ações estabelecidas no Quadro 6. Em outras palavras, a partir dos riscos identificados e da implementação de ações mitigadoras (Quadro 6), foi elaborada uma segunda matriz (Quadro 5), com a sua reclassificação.

Observa-se que o objetivo de conduzir os graus dos riscos para a zona verde foi alcançado, na maioria dos casos, e foi possível reduzir o grau do risco da cibersegurança da zona vermelha (11) para a zona amarela, a partir da ação de manutenção dos dados em diversos servidores.

No entanto, mesmo após a reclassificação, ainda permanecem três riscos na zona vermelha, sendo eles: (9) falta de conectividade com ERP do aeroporto; (4) falta de capital para investimento; (3) não aderência das companhias aéreas. Mesmo com as ações de analisar opções

de conectividade com o ERP dos aeroportos, buscar outras frentes de investimentos, se necessário, e elaborar material detalhando viabilidade econômica e operacional para as Cias aéreas, ainda se encontram no grau de alto impacto de média a baixa probabilidade.

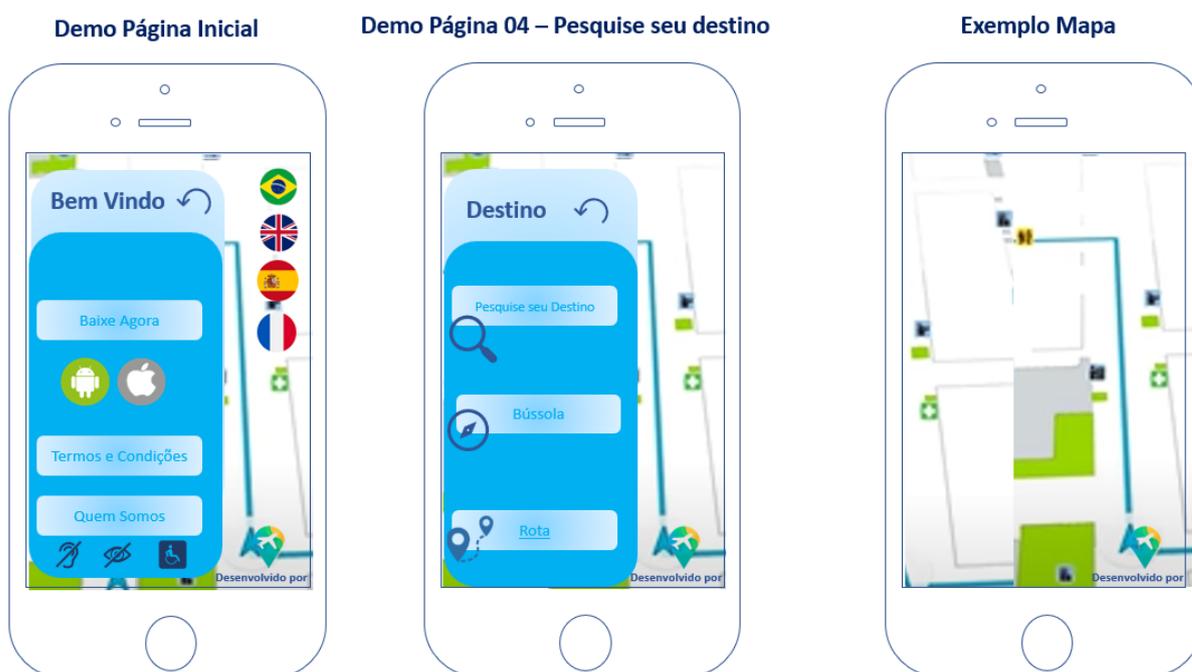
5.2.8. Protótipo do aplicativo e da página web

Diante da proposta de solução acima explanada e com foco no PBS, ou seja, em todos os entregáveis listados no modelo, foram desenvolvidos protótipos de como ficaria a tecnologia, tanto no modelo de aplicativo móvel, quanto na versão web.

Vale ressaltar que, conforme demonstrado no modelo Canvas e no PBS, a solução do presente trabalho é desenvolver o serviço de geolocalização exclusivamente via app. A versão web, portanto, assume a finalidade operacional de ser instrumento de inserção e atualização de dados da equipe desenvolvedora do *software*, bem como, comercial com as empresas parceiras, que utilizarão o dispositivo para extrair relatórios e base de dados. Para tanto, é necessário uma plataforma web, por isso, a proposta não se restringiu apenas ao app e ambos os modelos possuem funções distintas.

Sendo assim, apresenta-se na Figura 8 o protótipo do aplicativo, em formato de imagem.

Figura 8 - Demo aplicativo móvel



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Por fim, apresenta-se uma simulação do site web da proposta de solução elaborada e analisada por esta pesquisa. Seguem as imagens do site, apresentadas nas Figuras 9, 10, 11, 12. A simulação do site já está criada na plataforma CANVA, podendo ser acessado em <https://flowup.my.canva.site/>.

Figura 9 - Página 1 do site



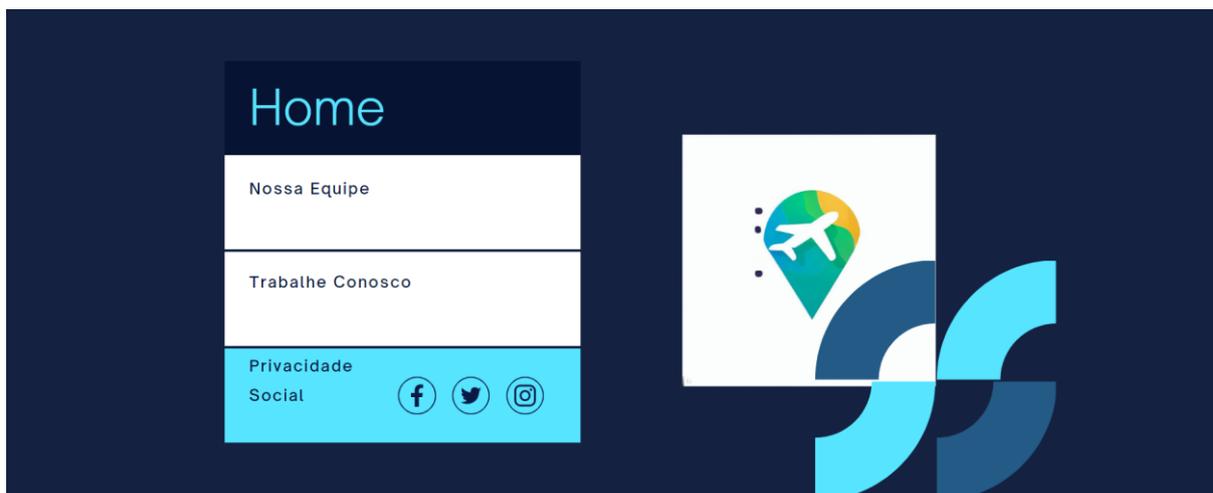
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 10 - Página 2 do site



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 11 - Página 3 do site



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 12 - Página 4 do site



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.3. Análise de viabilidade

5.3.1. Viabilidade técnica

A proposta deste projeto é que a solução apresentada seja implementada nas estruturas aeroportuárias dos aeroportos brasileiros com maior movimentação e conectividade, sendo eles: de Campinas, Congonhas e Guarulhos.

Na elaboração da proposta de solução, buscou-se uma tecnologia de fácil instalação, a qual deverá utilizar o máximo da infraestrutura existente nos aeroportos. Isso para reduzir os

custos de instalação, agregar eficiência na execução do projeto e criar mais sinergia ao processo do embarque.

Para esse processo, optou-se pela instalação do **beacon**: um pequeno dispositivo que utiliza uma tecnologia chamada BLE. O *beacon* emite um sinal intermitente de ondas de rádio, com a finalidade de localizar o *smartphone* dos usuários em um determinado raio. O BLE tem a vantagem de consumir menos energia dos dispositivos que o *bluetooth* comum, por isso é uma tecnologia escolhida para *smartwatch*, por exemplo. Além disso, o alcance e a penetração do sinal nas estruturas, como as de concreto, são bem maiores, pelo fato de as ondas emitidas serem de rádio (USE, 2022).

Assim, o funcionamento do *beacon* ocorre da seguinte forma: ele é o emissor de sinais e o *smartphone* é o receptor. Esse receptor pode apenas guardar a informação em que a conexão ocorreu ou iniciar alguma ação no dispositivo do usuário. Essas ações podem ser simples, tais como: enviar notificações de promoções; ou mais complexas, como fazer *check-in* em redes sociais (USE, 2022).

No entanto, para que essas ações aconteçam, o usuário precisa: (1) ceder a permissão pelo seu *smartphone*; (2) também é necessário ter o aplicativo do estabelecimento baixado; e (3) estar com o *bluetooth* ligado; (4) é enviada uma notificação ao usuário pedindo a permissão para a conexão; (5) somente com a autorização, os *beacons* funcionam (USE, 2022).

Atendido os requisitos, o *beacon*: (1) transmite a localização para o aplicativo; (2) que verifica se há alguma ação pré-determinada para sua localidade; (3) se houver, o usuário receberá um alerta, seja com uma promoção, um cupom de desconto, entre várias outras ações que podem melhorar a sua experiência no estabelecimento (USE, 2022).

O *beacon* será o principal insumo deste projeto, uma vez que proporcionará que os usuários de um determinado aeroporto, possam se autolocalizar. Isso significa que, o fator humano não será o único elemento para se chegar de um ponto a outro, inclusive a ferramenta auxiliaria na administração do próprio tempo durante o percurso. Nesse caso, o aplicativo traçará a rota de um ponto A ao ponto B, indicando o tempo desse percurso, no qual o usuário poderá administrá-lo, adicionando possíveis paradas, como ir ao sanitário, restaurantes e estabelecimentos comerciais.

Além desse dispositivo, para que a experiência dos passageiros seja a mais satisfatória possível, o uso do wi-fi disponibilizado diretamente pelo aeroporto também poderá ser usado, dessa maneira os usuários evitam o uso de suas próprias redes de dados móveis (3G, 4G e 5G) para realizar o *download* do aplicativo.

O objetivo é que a junção dessas tecnologias, wi-fi mais *beacon*, incentivem os usuários a realizarem o *download* do aplicativo de forma rápida e segura, bem como para facilitar o uso nos dispositivos próprios.

Importante ressaltar que, no primeiro momento, o aplicativo funcionará como geolocalização, e, apenas, em uma segunda etapa, será avaliada a possibilidade de o aplicativo estar conectado ao sistema das concessionárias para que tenha acesso direto às atualizações de horários de embarque das Cias aéreas.

5.3.2. Viabilidade operacional

O estudo de viabilidade operacional tem o objetivo de analisar a capacidade de operar o aplicativo de forma eficiente e eficaz nas estruturas dos aeroportos citados.

Verificou-se a disponibilidade de **tecnologias de geolocalização existentes nas estruturas aeroportuárias escolhidas**, abarcando: GPS, redes de celulares, wi-fi, *beacons* e a combinação de todas elas. Assim, foi identificado que as companhias aéreas já utilizam de sistemas de geolocalização para seus colaboradores. Isso significa que há rede wi-fi e nos locais de embarque e desembarque dos terminais e tais áreas serão mapeadas no aplicativo proposto pelo presente trabalho.

Alguns ajustes na qualidade de conectividade dos aeroportos podem ser necessários e negociados com os administradores aeroportuários. A infraestrutura de servidores será adquirida no 10º, 11º e 12º meses, segundo indicado no Cronograma de Implementação do Projeto.

Em relação às pessoas, ou seja, **o headcount para execução e continuidade do projeto**, a contratação dos programadores acontecerá durante os mesmos meses de aquisição dos servidores. Cumpre destacar que parte do software será confeccionado por mão de obra especializada e terceira, e a manutenção será feita por desenvolvedor contratado, após aprovação do projeto.

O almejado é que o próprio *staff* das companhias aéreas seja um dos **promotores da utilização** do aplicativo nas estruturas dos aeroportos. A título exemplificativo, podem ser os comissários em voos de conexão e os agentes aeroportuários trabalhando nos terminais que divulgarão o aplicativo para mobilidade e localização do passageiro.

As divulgações também podem ser transmitidas nas telas informativas dos aeroportos; televisores dentro das aeronaves; avisos por sistema de som gravados; indicações nos sites das

companhias aéreas e administradoras; bem como, *displays* nas áreas de *check-in*, lojas, restaurantes e salas vips.

Além desses canais de divulgação, consta no projeto desenvolver **parcerias** com a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), detentora do sistema de internet dos aeroportos, bem como com as concessionárias administradoras dessas praças. Pretende-se que seja liberado o *pop up* com *link* de acesso da plataforma para os usuários que se conectarem no wi-fi do terminal sem custo adicional²².

Essa parceria trará às concessionárias uma redução dos custos com *headcount* e sinalização analógica, a partir da digitalização da sinalização, bem como com a geração de uma melhor experiência nas áreas por eles administradas.

Por sua vez, no tocante às companhias aéreas, deixará de existir a necessidade de uma equipe dedicada ao direcionamento dos passageiros dentro dos terminais, uma vez que o aplicativo como autoguia promove esse serviço. Nesse rol, inclui os funcionários das administrações aeroportuárias e aqueles de outros estabelecimentos.

Todos esses *players*, incluindo os estabelecimentos comerciais, serão beneficiados quando o passageiro utilizar o aplicativo de geolocalização, cuja finalidade é indicar o percurso e tempo até o destino do seu portão de embarque. Isso porque, à medida que o usuário consegue planejar melhor seu tempo no aeroporto, aumenta as possibilidades de ser atraído a lojas e restaurantes, que poderiam não estar na sua intenção inicial, ou nem mesmo sabiam da existência naquele aeroporto. Dessa forma, ao visualizar ícones no aplicativo e promoções podem despertar o interesse dos passageiros em visitar esses locais e, conseqüentemente, aumenta o consumo.

5.3.3. Viabilidade estratégica

O presente projeto está alinhado com o objeto de estudo que é: desenvolver um modelo de app que aperfeiçoe o processamento de embarque das empresas aéreas brasileiras, seja em voos diretos (aqueles traçados para seguir uma rota simples do ponto A - partida/ ao ponto B -

²² A intenção é de não ser necessário fazer o processo usual de autorização de acesso ao wi-fi do aeroporto - incluindo aceite de termos de consentimento, cadastros e seleção do plano de internet (gratuito ou pago) - para o *download* e uso do aplicativo. Tal como foi levantado no *benchmarking*, a plataforma não absorve muitos dados da rede e quanto mais rápido e menos custoso para os usuários acessarem o app, maior será o alcance do dispositivo. Em outras palavras, o uso do wi-fi sem qualquer entrave, nem ações exigíveis para o uso do app, seria um toque de incentivo comportamental para os passageiros usufruírem desse aplicativo.

destino/), bem como voos de conexão (obrigatoriamente, se faz necessário a realização de uma parada, em um determinado aeroporto, como interligação dos pontos A ao B).

Em relação às maneiras de se desenvolver a viabilidade estratégica, destaca-se o papel fundamental da identificação dos locais que compõem o aeroporto. Os passageiros devem ser informados, de forma prática e clara, sobre os principais pontos estratégicos do aeroporto via app, tais como: ponto de embarque, sanitários, casas de câmbio e áreas de alimentação.

Com acesso a esses dados, os passageiros poderão definir a sua rota, estabelecer um limite de horário para chegar ao seu portão e conhecer a existência de locais que, apenas no campo de visão, poderiam não ser notados.

Dessa maneira, esse elemento de identificação dos locais é primordial para viabilizar, estrategicamente, o app, pois ele será a base da oferta da solução a todas as Cias aéreas, lojas comerciais e administradoras aeroportuárias. Isso com a intenção de que a aderência seja a mais ampla possível, sempre buscando a melhoria contínua e fidelização dos clientes²³.

Nesse cenário, as empresas aéreas serão as principais parceiras para o uso do aplicativo. Conforme exposto ao longo do presente trabalho, há um número expressivo de passageiros nos principais aeroportos brasileiros que não conseguem realizar o embarque por chegarem atrasados aos portões, seja por falha pessoal ou por parte da Cia aérea.

No entanto, independente do fator “culposo” do processo, as empresas buscam oferecer o melhor auxílio a esses passageiros, na maioria das vezes, e isso gera custos mensais altíssimos. Estima-se que as empresas despedem uma média de R\$ 1.323.704,83 por mês, em um determinado aeroporto, com despesas de hotéis e refeições (base de dados integrados dos meses de março, abril e 1 a 24 de maio 2023)²⁴.

O propósito do aplicativo é reduzir esse tipo de despesa em 100%, porém há fatores exógenos que devem ser levados em consideração e, com isso, seguir-se-á por um cenário mais conservador, considerando uma redução de 50% da despesa mencionada

Ante o contexto, realizou-se uma análise preliminar com uma coleta de dados de uma empresa operante no Brasil²⁵. Com esses dados, estima-se que a empresa pode reduzir de seus custos mensais o montante de R\$650.000,00 a R\$770.000,00 pelo não comparecimento e/ou

²³ Os clientes do aplicativo proposto podem ser divididos em dois tipos: diretos (Cias aéreas, administradoras aeroportuárias e estabelecimentos comerciais); indiretos (usuários/passageiros). Ressalta-se que há também outros *stakeholders*, conforme elencados no item 5.2 - Proposta de Solução.

²⁴ Esses dados das empresas aéreas foram levantados por alguns dos autores do presente projeto que atuam no setor.

²⁵ A orientação foi de não divulgar o nome da companhia aérea, por essa razão, os dados serão tratados de forma anônima.

atraso de passageiros nos portões de embarque, somente nas operações do Aeroporto de Campinas. Ao projetar o valor na média anual, a economia seria de R\$ 8.000.000,00 .

Segue, na Tabela 2, os cenários apresentados, sendo que esses serão utilizados na estratégia comercial de negociação do presente trabalho:

Tabela 2 - Gastos (R\$) com passageiros e redução de custos

<u>Mês</u>	<u>Hotel</u>	<u>Alimentação</u>	<u>Total</u>	<u>Redução de 50%</u>
Março	1.070.559,00	234.503,00	1.305.062,00	652.531,00
Abril	1.221.599,00	314.206,00	1.535.805,00	767.902,50
Maio	855.893,00	274.354,50	1.130.247,50	565.123,75
TOTAL	3.148.051,00	823.063,50	3.971.114,50	1.985.557,25

1.323.704,83

Redução

Custo Médio (R\$) - últimos 3 meses (R\$) Anual Projeção

661.852,42

7.942.229,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

É importante reforçar que o principal objetivo com esse modelo de estratégia de negociação é reduzir os custos inerentes à divulgação e incentivo ao uso do aplicativo. Transfere-se, portanto, parte dos custos e ações às empresas aéreas, visto que elas já possuem recursos para tanto, por exemplo, quadro de profissionais capacitados tanto operacional, quanto marketing e tecnologias atreladas como os totens de autoatendimento.

Ainda sobre a estratégia de divulgação do app, não foi considerado o uso de nenhum tipo de publicidade impressa, a fim de respeitar e contribuir com a cultura das empresas no tocante aos temas trabalhados em ESG, ajudando assim a se ter um serviço de baixíssimo impacto ambiental.

Dessa forma, as divulgações deverão ser realizadas por meio dos totens de autoatendimento, propagandas “boca a boca”, sites das empresas aéreas e *pop up* ao se conectar aos aeroportos.

Por fim, como estratégia negocial, é fundamental reforçar a todos os *stakeholders* que o app faz parte de um processo de evolução e modernização do transporte nacional. Isso porque a partir desse projeto será possível inserir uma nova tecnologia, até então, inexistente no sistema aéreo brasileiro, trazer um adicional importante às operações de embarque e contribuir concreta

e significativamente no processamento de passageiros no transporte aéreo, ou seja, desde o check-in ao desembarque, ajudando a melhorar a cadeia de valor do modal aéreo.

5.3.4. Viabilidade financeira

A estratégia para avaliação dos dados financeiros foi feita com base na metodologia do mínimo e máximo valor aplicado em cada serviço ou setor. Dessa maneira, realizou-se uma análise crítica para que a aplicação de cada custo unitário²⁶ fosse realizada de acordo com as necessidades do projeto.

Com o objetivo de elaborar esse estudo de viabilidade financeira, foram levadas em consideração as experiências dos autores envolvidos na elaboração deste projeto. Isso visto que três deles atuam no setor aéreo em atividades distintas, ou seja, são peças-chave para analisar as negociações com as administradoras aeroportuárias, para que os investimentos atrelados a todo processo se tornem factíveis.

Além disso, considerou-se o seguinte cenário: aplicação de 05 (cinco) anos, a fim de garantir um *payback* até o segundo ano de operação, e a partir do terceiro ano, garantir receita bruta necessária para análise e aplicação em outros aeroportos.

5.3.4.1. Análise de mercado e detalhamento do investimento

I. Contratação e produção de software

Estimativas conservadoras efetuadas consideram que o custo médio de investimento é de R\$151.000,00 (cento e cinquenta e um mil reais) a R\$500.000,00 (quinhentos mil reais) para a projeção de um software de proporção intermediária, ou seja, entre 25 e 40 telas (UDS, 2022).

A proposta do aplicativo é ser prático e de fácil manuseio aos usuários, por essa razão, o projeto inicial é do app ter uma aplicação de 05 a 10 telas. Portanto, com base na média dos valores mínimo e máximo, aplicados pelo mercado, citados acima, chega-se ao resultado aproximado apresentado na Tabela 3:

²⁶ Merece ressaltar que esse custo unitário é o definido pelo mercado.

Tabela 3 - Contratação e produção de software

	Custo Médio	Quantitativo de Telas	Custo Final
1. Contratação e Produção de Software	R\$ 325.500,00	10	R\$ 32.550,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

II. Licenciamento

Para o processo de licenciamento, a taxa cobrada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) para registrar uma marca, de acordo com a especificação pré-aprovada de produtos e serviços selecionada na lista do próprio INPI (2023) é de R\$175,00 (cento e setenta e cinco reais), e está apresentado na Tabela 4:

Tabela 4 - Licenciamento INPI

	Taxa	Custo Final
2. Licenciamento	R\$ 175,00	R\$ 175,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

III. Projetos executivos

Para os projetos executivos de adequação tanto elétrica como de rede, referente às necessidades de adaptação nos aeroportos BR, onde serão instalados os dispositivos *beacons*, o mercado indica que os valores do projeto podem variar de R\$30,00 (trinta reais) a R\$60,00 (sessenta reais) por metro quadrado em grandes centros (CARLOS JUNIOR, 2021).

No tocante à metragem estipulada para cálculo do valor, definiu-se a média de 333,33m² para cada um dos três aeroportos, Guarulhos (GRU), Campinas (VCP) e Congonhas (CGH) e por consequência, foi considerada a metragem total de 1000 m² de área impactada.

Importante ressaltar que, normalmente, os fornecedores aplicam um valor mais alto do mercado do custo por m² para projetos aplicados em aeroportos. Isso se deve aos fatores relacionados ao processamento interno de cada aeroporto, como a burocratização de todo o processo que envolve a infraestrutura, desde as premissas para aplicação de um projeto até a mobilização da equipe. No entanto, ainda assim, se segue por um cenário conservador e considera-se o valor mínimo aplicado no mercado, como pode ser visto na Tabela 5:

Tabela 5 - Projetos executivos por m²

	Custo Mínimo	M ²	Custo Final
3. Projetos Executivos de Elétrica e Rede	R\$ 30,00	1000	R\$ 30.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

IV. Beacons

Com relação ao principal insumo do projeto, os *beacons*, de acordo com Use Mobile (2022), no Brasil os valores podem variar de R\$130,00 (cento e trinta reais) até próximo de R\$500,00 (quinhentos reais) por aparelho. Sendo assim, considerando que a aquisição dess produto será em grande escala, opta-se pelo menor custo disponível no mercado.

O quantitativo unitário desses equipamentos calculado e definido pelo presente trabalho, considerando o raio de cobertura de cada *beacon*, foi de 167 equipamentos por aeroporto, no total de 501 equipamentos, conforme apresentado na Tabela 6:

Tabela 6 - Beacons

	Custo Mínimo	Quantitativo de Equipamento	Custo Final
4. Beacons	R\$ 130,00	501	R\$ 65.130,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

V. Obras de adequação de elétrica e rede

Para o último item da lista dos ativos atrelado às obras de adequação elétrica e de rede, segundo levantamento, o valor do m² na construção civil é de R\$1.693,67. Vale destacar que do ano de 2022 para 2023 houve um aumento 0,85% devido à grande procura por tal serviço (TORRES, 2023). Com isso, considerando uma margem de intervenção em um total de 1000m², como citado no item 3, esse gasto é o maior da lista de investimentos, como pode ser visto na Tabela 7:

Tabela 7 - Obras e adequação

	Custo	M ²	Custo Final
5. Obras de adequação de Elétrica e Rede	R\$ 1.693,67	1000	R\$ 1.693.670,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

VI. Telecom cabling

Trata-se do último item relacionado aos custos associados, atrelado à contratação de equipe e diárias relacionadas. O mercado estima o salário médio de um técnico em telecomunicação no valor de R\$2.547,00 (VAGAS, 2023).

Levando em conta o planejado neste projeto, o prazo de contratação é de 90 dias, sendo, aproximadamente, 30 dias para cada aeroporto. Assim, segue na Tabela 8, a previsão do seguinte investimento:

Tabela 8 - Telecom Cabling

	Custo Médio	Dias de Contrato	Custo Final
6. Telecom Cabling	R\$ 2.547,00	90	R\$ 229.230,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

VII. Custo Operacional (OPEX)

Para os custos operacionais mensais, foram considerados os 2 (dois) primeiros anos, após início da operação. Os valores mensurados foram atrelados à manutenção do aplicativo, e a previsão de variação gira em torno de 15% a 20% dos custos com o desenvolvimento inicial (ENGAJATEC, 2023).

Ressalta-se que essa porcentagem depende da versão mais conservadora de mudança em relação ao projeto que se deu inicialmente. Nesse caso, a contratação mensal considerada é a de 15% em cima do valor do projeto negociado, para manutenção ou inclusão de serviços.

Ademais, deve-se considerar a contratação de terceiros para a manutenção ou reposição dos *beacons*. Isso, tendo em vista que é o principal insumo da solução e deve considerar visitas periódicas para manutenção e/ou troca. Nesse caso, foram projetadas visitas semanais a cada aeroporto. Importante pontuar que no cenário final de cada custo citado, anualmente, será considerado um reajuste de acordo com a inflação.

Ante o exposto, segue na Tabela 9, o valor previsto:

Tabela 9 - OPEX

	Mês	Ano
OPEX	-R\$ 27.866,00	-R\$ 334.392,00
Manutenção Aplicativo	-R\$ 4.882,50	-R\$ 58.590,00
Manutenção Beacon	-R\$ 1.273,50	-R\$ 15.282,00
Reposição de Beacon	-R\$ 21.710,00	-R\$ 260.520,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.3.4.2. Revisão financeira e negociações

Com base em todas as considerações expostas na Análise de Mercado e detalhamento do investimento, conclui-se que todos os valores de mercado apresentados estão coerentes e de acordo com o aplicado.

No entanto, após o fechamento do custo final e o levantamento detalhado dos itens, avaliou-se que para o investimento apresentado (Cenário 1) seria necessário contar com investidores externos. No entanto, esse não era o objetivo dos envolvidos neste projeto, devido aos possíveis custos de taxas relacionadas à requisição do valor, logo, buscou-se novas alternativas para redução dos valores. A Tabela 10 mostra o Cenário 1:

Tabela 10 - Cenário 1

Ativo Fixo	R\$ 1.821.525,00
1. Contratação e Produção de Software	R\$ 32.550,00
2. Licenciamento	R\$ 175,00
3. Projetos Executivos de Elétrica e Rede	R\$ 30.000,00
4. <i>Beacons</i>	R\$ 65.130,00
5. Obras de adequação de Elétrica e Rede	R\$ 1.693.670,00
Custos Associados ao Investimento	R\$ 229.230,00
6. Telecom Cabling	R\$ 229.230,00
Total do Investimento	R\$ 2.050.755,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Cientes de que se trata de um trabalho de desenvolvimento de um projeto disruptivo para o nicho da aviação e que esse trará benefícios não somente para as empresas aéreas, como, também, para as concessionárias dos aeroportos, tomou-se a decisão de negociar diretamente com os respectivos administradores aeroportuários para uma contribuição efetiva na redução de duas linhas, conforme exposto na Tabela 11:

Tabela 11 - Itens 5 e e da Tabela Cenário 1

5. Obras de adequação de Elétrica e Rede	R\$ 1.693.670,00
6. Telecom Cabling	R\$ 229.230,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Diante desses cenários, é possível identificar que o maior desafio do presente projeto é a redução do valor total de R\$1.922.900,00, pois é um valor agressivo e que pode impactar na evolução do cronograma estabelecido. Com isso, considerando que as concessionárias já possuem recurso próprio, ou seja, especialistas para as atividades relacionadas a obras e manutenção, bem como técnicos, há expectativa na redução de até 60% do valor acima citado.

A negociação junto às concessionárias será focada nos benefícios que o aplicativo trará para todas as empresas, lojas localizadas nos terminais de passageiros. Entende-se que um passageiro bem orientado e que faz a gestão de seu próprio tempo é capaz de gerar mais receitas nas lojas disponíveis, desde café, conveniência e outras. Por sua vez, parte dessa receita é direcionada às concessionárias.

Além disso, nesta mesma negociação também será feita a proposta para que a concessionária tenha 06 meses de divulgação gratuita no aplicativo, assim a administradora poderá priorizar e destacar serviços ou ações realizadas pelas administradoras aeroportuárias, tal como a busca de parcerias para a divulgação no acesso de wi-fi, na fase de divulgação inicial do app.

Com essa negociação fechada, passa-se para o Cenário 2, muito mais otimista de investimento, uma vez que reduz o montante de R\$1.153.740,00, correspondente a 43,74% comparado com o Cenário 1. A Tabela 12 apresenta o Cenário 2:

Tabela 12 - Cenário 2

Ativo Fixo	R\$ 805.323,00
1. Contratação e Produção de Software	R\$ 32.550,00
2. Licenciamento	R\$ 175,00
3. Projetos Executivos de Elétrica e Rede	R\$ 30.000,00
4. <i>Beacons</i>	R\$ 65.130,00
5. Obras de adequação de Elétrica e Rede	R\$ 677.468,00
Custos Associados ao Investimento	R\$ 91.692,00
6. Telecom Cabling	R\$ 91.692,00
Total do Investimento	R\$ 897.015,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.3.4.3. Receita

Para cálculo da receita, sendo esse o rendimento do investimento após a implantação do projeto, foram analisados os seguintes dados relacionados ao download do aplicativo:

- A. Custos Médios do valor pago em Reais - BRL pela PlayStore;
- B. Custos Médios do valor pago em Reais - BRL App Store da Apple;
- C. Cotação do Dólar;
- D. Movimentação (MOV) passageiros (PAX) no Aeroportos VCP, Aeroporto de Congonhas (CGH-SP) e Aeroporto de Guarulhos (GRU-SP);
- E. Margem mensal de aderência ao aplicativo.

Para os itens A e B, de acordo com levantamento realizado, em média, cada download realizado na Play Store gera US\$0,018 para os desenvolvedores, ao mesmo tempo em que para a App Store da Apple esse valor chega aos US\$ 0,10.

Com relação ao dólar, item C, considerou-se a cotação do dia da mensuração, sendo o valor de R\$4,96. Portanto, com esses dados e considerando a média de R\$0,29 para aplicação de retorno por download, calculou-se o seguinte valor, apresentado na Tabela 13:

Tabela 13 - Fontes pagadoras

Fontes Pagadoras	USD	BRL
Play Store	\$0,02	R\$ 0,09
App Store Apple	\$0,10	R\$ 0,50
Média	\$0,06	R\$ 0,29

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Para o item D, foi analisada a movimentação média de passageiros do mês de abril de 2023, conforme publicação dos dados nos sites das referidas concessionárias (CGH, 2023; GRUAIRPORT, 2023b; VCP, 2023).

Dessa forma, tendo como base o valor médio aplicado de R\$0,29, em conjunto com a movimentação de passageiros por mês em cada aeroporto, encontrou-se o retorno possível do uso do aplicativo de, aproximadamente, R\$19 milhões por ano, conforme demonstra a Tabela 14:

Tabela 14 - Cenário 3: MOV PAX + PAYBACK

Aeroporto	MOV PAX Mês	Payback	
		Mês	Ano
Congonhas	809.219	236.810	2.841.719
Guarulhos	3.146.473	920.784	11.049.406
Viracopos	1.151.211	336.890	4.042.685
TOTAL		1.494.484	17.933.810

Fonte: Elaborada pelos autores.

No entanto, para alcançar o valor mencionado, seria necessário a aderência de 100% dos passageiros acima contabilizados pelas concessionárias, porém essa não é a realidade de nenhum aplicativo. Sendo assim, para uma análise mais criteriosa desse retorno considerou-se que no 1º mês a aderência será de 10% e, nos meses subsequentes, estima-se um aumento gradativo de 5% por mês, até atingir o total de 70% do público (esse resultado ocorreria no 13º mês após o início da operacionalização).

Importante pontuar que a estimativa de 70% foi considerada devido a esse ser o total de passageiros que aderiram à utilização dos Totens de Autoatendimento, desde o início de sua operação²⁷. Seguem as Tabelas 15 e 16 que mostram as projeções de aderência – passageiro e retorno por mês:

Tabela 15 - Cenário 4: MOV PAX projeção de aderência

AERO	MOV. PAX Mês	Aderência												
		10% M16	15% M17	20% M18	25% M19	30% M20	35% M21	40% M22	45% M23	50% M24	55% M25	60% M26	65% M27	70% M28
CGH	809.219	80.922	121.383	161.844	202.305	242.766	283.227	323.688	364.149	404.610	445.071	485.532	525.993	566.454
GRU	3.146.473	314.647	471.971	629.295	786.618	943.942	1.101.266	1.258.589	1.415.913	1.573.237	1.730.560	1.887.884	2.045.207	2.202.531
VCP	1.151.211	115.121	172.682	230.242	287.803	345.363	402.924	460.484	518.045	575.606	633.166	690.727	748.287	805.848
TOTAL		510.690	766.036	1.021.381	1.276.726	1.532.071	1.787.416	2.042.761	2.298.107	2.553.452	2.808.797	3.064.142	3.319.487	3.574.832

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

²⁷ Destaca-se que esse dado foi levantado pelos autores do presente trabalho que operam nas companhias aéreas.

Segue tabela de projeção de retorno financeiro mês de acordo com aderência

Tabela 16 - Cenário 5: MOV PAX projeção de retorno (R\$) mês de acordo com a aderência

AERO	Ano 1												
	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28
CGH	23.681	35.521	47.362	59.202	71.043	82.883	94.724	106.564	118.405	130.245	142.086	153.926	165.767
GRU	92.078	138.118	184.157	230.196	276.235	322.274	368.314	414.353	460.392	506.431	552.470	598.510	644.549
VCP	33.689	50.534	67.378	84.223	101.067	117.912	134.756	151.601	168.445	185.290	202.134	218.979	235.823

Fonte: Elaborada pelos autores.

Diante de todas as informações elencadas como resultado dessa análise, o cenário previsto, apresentado na Tabela 17, é de que no primeiro ano não haverá qualquer tipo de retorno e serão considerados apenas os investimentos. No entanto, a partir do 16º mês, ou seja, assim que iniciada a operação do aplicativo, pode-se considerar uma estimativa de retorno de R\$2.442.491,00 para o segundo ano.

Tabela 17 - Cenário 6: Fluxo e Indicadores

R\$	ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04	ANO 05
RECEITA	-897.015	0	0	0	0
Ativo Fixo	-805.323	-	-	-	-
Custos Associados	-91.692	-	-	-	-
CUSTO					
OPERACIONAL	0	-55.748	-312.230	-327.842	-344.234
Manutenção					
Aplicativo	0	-39.060	-41.013	-43.064	-45.217
Manutenção Beacon	0	-10.188	-10.697	-11.232	-11.794
Reposição de Beacon	0	-6.500	-260.520	-273.546	-287.223
PAYBACK	0	3.125.503	9.376.510	9.385.886	9.404.658
CGH	0	639.387	1.918.161	1.920.079	1.923.919
GRU	0	2.486.116	7.458.349	7.465.808	7.480.739
VCP	0	909.604	2.728.812	2.731.541	2.737.004
Fluxo de Caixa	-897.015	3.069.755	9.064.279	9.058.044	9.060.424

Fonte: Elaborada pelos autores.

Seguem as considerações sobre as previsões de retorno e custo ao longo dos cinco anos:

Ano 01: Sem absorção de lucro.

Ano 02: 1. Custo operacional e *payback* inicial a partir do M16, ou seja, a partir do 4º mês do Ano 2; 2. Ainda sobre o *payback*, foram considerados retornos de download por PAX de 10% a 45%, com base no projetado na evolução mensal Tabela Cenário 5; 3. Retorno total do investimento a partir do M19 da Tabela Cenário 5, o que equivale ao 2º semestre do ano 2.

Ano 03: 1. Custo operacional inflação de 5% sobre os 12 meses de contratação. Apesar da crescente de adesão do passageiro/cliente ao uso do aplicativo, bem como os custos atrelados à reposição do principal insumo; a meta de alcance de 70%, ocorre no M28, ou seja, no 1º semestre do ano 3, onde se dá o aumento agressivo de adesão e lucros.

Ano 04: 1. Custo operacional inflação de 5% sobre os 12 meses de contratação, em cima dos valores do ano 3; 2. *Payback*, considerados a meta de 70% mais 1% de adesão para o ano.

Ano 05: 1. Custo operacional inflação de 5% sobre os 12 meses de contratação, em cima dos valores do ano 4; 2. *Payback*, considerados a meta de 70% mais 1% de adesão para o ano.

5.3.4.4. Fluxo de caixa

Para melhor direcionamento do investimento, foi considerado o tempo hábil para que todas as etapas sejam realizadas sem impactos financeiros, com isso projetou-se um fluxo de pagamento de 60 (sessenta) dias após a entrega final de cada etapa.

Dessa maneira, a finalização dos últimos pagamentos ocorrerá durante o 2º mês de operacionalização e, assim, será possível seguir com os acompanhamentos sem um saldo devedor do investimento, apenas com os custos relacionados às despesas operacionais mensais. O fluxo de caixa de saída da operação pode ser visto na Tabela 18:

Tabela 18 - Fluxo de caixa de saída (R\$)

Detalhamento	M4	M5	M12	M13	M17	M18	M19	TOTAL
1. Contratação e Produção de Software		32.550						32.550
2. Licenciamento	175							175
3. Projetos Executivos de Elétrica e Rede			30.000					30.000
4. <i>Beacons</i>				65.130				65.130
5. Obras de adequação de Elétrica e Rede					225.823	225.823	225.823	677.468
6. Telecom Cabling					91.692			91.692
TOTAL	175	32.550	30.000	65.130	317.515	225.823	225.823	897.015

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5.3.5. Viabilidade regulatória

Ao longo do processo de elaboração da proposta de solução, identificou-se a necessidade de conformidade com a proteção de dados pessoais, como fator crítico para garantir a viabilidade regulatória. Dessa forma, o presente estudo tem como foco analisar as principais aplicações da Lei 13.709, de 2018, mais conhecida como LGPD, na ferramenta *Flow Up* que presente usar os dados pessoais de geolocalização dos usuários.

O estudo de viabilidade regulatória está estruturado da seguinte forma: (1) dados pessoais, não pessoais, anonimizados e pseudonimizados no *Flow Up*; (2) agentes de tratamento de dados no *Flow Up*: operadores e controladores; (3) bases de dados legais aplicadas; (4) finalidades do tratamento de dados pessoais; (5) direito dos usuários; (6) conclusão.

5.3.5.1. Dados pessoais, anonimizados e pseudonimizados no *Flow Up*

A identificação de qual tipo de dado será tratado pelo *Flow Up* é de fundamental importância, visto que a LGPD regula apenas o tratamento de dados pessoais, não incluindo dados de pessoas jurídicas (empresas)²⁸. Dessa forma, o foco da viabilidade regulatória não será para o tratamento dos dados empresas que forem as nossas clientes e parceiras, mas sim dos indivíduos - usuários e passageiros dos terminais - que fizerem o *download* do aplicativo e usarem a solução.

Sendo assim, os dados pessoais coletados e tratados pela solução serão:

Ao criar a conta, o usuário fornecerá:

1. Nome completo;
2. Data de nascimento;
3. E-mail;
4. Senha.

Já, ao longo do uso do aplicativo, coletaremos os seguintes dados:

5. Localização em tempo real;

²⁸ O artigo 1º da LGPD prevê o seguinte texto: “Esta Lei dispõe sobre o **tratamento de dados pessoais**, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural” (grifo nosso). Por sua vez o artigo 5º, I, descreve o que é um dado pessoal: Art. 5º Para os fins desta Lei, considera-se: I - dado pessoal: informação relacionada a **pessoa natural identificada ou identificável**” (grifo nosso).

6. Histórico de localização;
7. Endereço IP, ISP e browser;
8. Atividade no app.

Embora o *Flow Up* coletará e tratará todos os dados pessoais acima elencados, nenhuma dessas informações serão comercializadas com as empresas parceiras associando o indivíduo a elas. Isso significa que haverá um processo de anonimização e pseudonimização, impossibilitando que uma loja dentro do aeroporto, por exemplo, saiba que um passageiro específico entrou na loja concorrente.

O objetivo é que ao usar tecnologia de redefinição dos IDs dos usuários, seja possível compartilhar informações de localização anonimizadas e pseudonimizadas para: publicidade dos estabelecimentos internos e externos (conforme prevista pelo PBS); para gestão do fluxo de passageiros em horários de pico (visualização de filas em controle de bagagem e/ou passaporte, por exemplo); para conhecimento do fluxo de entrada nos estabelecimento comerciais, entre outros, tudo sem a identificação das pessoas usuárias.

Trata-se de uma boa prática já utilizada por outros sistemas de geolocalização, como por exemplo o Google Maps Privacidade & Termos (2023a; 2023b). voltada a minimizar os riscos de violação da proteção de dados pessoais. Todavia, essa ação não tira a obrigação legal do *Flow Up* em cumprir com os requisitos legais e regulatórios de proteção de dados. Após a vigência em 2018 da LGPD, a anonimização passou a ser uma saída de várias empresas para não cumprir com o regulamento²⁹, visto que a lei é aplicada apenas para os dados pessoais de pessoas naturais identificadas ou identificáveis³⁰. O dado anonimizado³¹, por sua vez, trata-se do dado relativo a titular que não pode ser identificado, considerando a utilização de meios técnicos razoáveis e disponíveis na ocasião de seu tratamento.

Embora o objetivo seja compartilhar comercialmente dados anonimizados ou pseudonimizados, não há garantia de que esses dados não estariam sujeitos a uma tecnologia que pudesse identificar pessoas com as informações compartilhadas, fazendo com que esses dados anônimos se tornassem pessoais e sob o escopo regulatório da LGPD. Além de a lei

²⁹ O artigo 12 prevê a não aplicação da LGPD para os dados anonimizados: “Art. 12. Os dados anonimizados não serão considerados dados pessoais para os fins desta Lei, salvo quando o processo de anonimização ao qual foram submetidos for revertido, utilizando exclusivamente meios próprios, ou quando, com esforços razoáveis, puder ser revertido”.

³⁰ Definição prevista pelo art. 5º, I, da LGPD.

³¹ Definição prevista pelo art. 5º, III, da LGPD.

utilizar termos genéricos, sem especificar que tipo de esforço razoável seria necessário para reverter a anonimização, há também uma progressão crescente das tecnologias do Big Data, fazendo com que cada vez mais ferramentas e técnicas analíticas surgem de forma mais sofisticada e capaz de associar uma pessoa com uma informação (SIMÕES, 2023).

Por essa razão, o objetivo da *Flow Up* será, conforme tratado no capítulo 3 – Bases Conceituais, estar conforme toda a normativa envolvendo o tema e ter como modelo de desenvolvimento o *Privacy By Design*.

Assim, um dos pilares da nossa cultura negocial será a segurança dos dados, investindo em técnicas de anonimização e pseudonimização, investimentos em criptografias e de técnicas que reduzem os riscos de fraude interna, acesso não autorizado, infecção por malware considerando ser um uso da rede pública do wi-fi dos aeroportos, controle de acesso, termos de confidencialidade, rastreabilidade dos dados, auditorias constantes, (NGSI-AGTOC-SETIC, 2020; SIMÕES, 2023).

Além dessas ações, a solução propõe limitar a coleta e rastreamento da localização dos usuários ao espaço dos terminais aeroportuários. Isso significa que o *Flow Up* será desenvolvidos para suspender imediatamente a coleta de informações dos usuários no momento em que ele sair da cerca eletrônica dos terminais previamente estabelecidas.

Por fim, o *Flow Up* também tem como boa prática o não tratamento de dados pessoais sensíveis, os quais são dados sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural³². Para tanto, não será utilizado forma de *login* a partir de reconhecimento facial, bem como será vedado o uso do aplicativo por menores de idades. Isso significa que a data de nascimento solicitada no momento da *download* do aplicativo será elemento proibitivo para aqueles que tiverem aniversário cuja data indique uma idade abaixo dos 18 anos.

5.3.5.2. Agentes de tratamento de dados no *Flow Up*: operadores e controladores

O papel de cada agente que compõe o fluxo de tratamento de dados é fundamental para garantir a conformidade legal com a LGPD. Isso porque conforme detalhado no capítulo 3 –

³² Disponível no artigo 5º, II, da LGPD.

Bases Conceituais, a regulação nacional de proteção de dados se pautou na regulação europeia (GDPR) e transferiu grande parte da responsabilidade regulatória aos agentes privados que tratarão os dados pessoais e irão explorá-los comercialmente, a partir da adoção de um modelo de autorregulação regulada, com foco no compliance e boas práticas de governança e negociais.

Nesse cenário, toda a cadeia dos agentes econômicos é responsabilizada caso venha a ter um vazamento ou violação de dados pessoais: desde aquele que coleta, àquele que compra os dados, ao servidor de nuvem que hospeda os data lakes. No entanto, há diferentes graus de responsabilidades para cada um desses agentes, logo, é fundamental compreender o seu papel como agente de tratamento de dados para compreender os seus deveres.

Há dois tipos de agentes previstos pela LGPS: o controlador e o operador. O primeiro é aquele que contém o maior grau de responsabilidades, visto que é ele quem decide as razões e as finalidades do tratamento de dados pessoais, ou seja, ele quem decide como, por que e por quem aqueles dados serão tratados³³. Já o operador³⁴ é aquele quem realiza o tratamento de dados pessoais, por exemplo, seria a empresa de hospedagem do data lake.

Nesse cenário, o *Flow Up*, ao coletar os dados pessoais dos seus usuários, sempre será o controlador, visto que será a empresa quem comercializará com outros agentes esses dados, definindo contratualmente quais serão as finalidades para as quais esses dados serão tratados. As empresas de hospedagem dos dados, cias aéreas, administradoras aeroportuárias, estabelecimentos comerciais internos e externos, por exemplo, podem ser: tanto operadoras, quando a operação se limita ao *Flow Up* vendendo esses dados a elas; quanto controladoras caso elas venham a comercializar esses dados com terceiros, ou caso venham a realizar o tratamento de dados pessoais com finalidades distintas.

As consequência regulatórias do *Flow Up* como controlador serão inúmeras, podendo destacar as mais importantes: (1) será ele quem deverá elaborar o Relatório de Impacto de Proteção de Dados Pessoais (RIPD) – art. 38, caput, LGPD; (2) deverá indicar um encarregado pelo tratamento de dados pessoais – art. 41, caput, LGPD; (3) implementar programa de governança e privacidade – art. 50, §2º, LGPD.

Por conseguinte, o *Flow Up* junto com cada empresa que vender os dados pessoais deverá prever de forma expressa os deveres de cada parte nos contratos. Embora isso não seja causa excludente de responsabilidade das partes, trata-se de uma boa prática, a fim de detalhar

³³ A definição de controlador se encontra no artigo 5º, VI, da LGPD: “VI - controlador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, a quem competem as decisões referentes ao tratamento de dados pessoais”.

³⁴ A definição de controlador se encontra no artigo 5º, VII, da LGPD: “VII - operador: pessoa natural ou jurídica, de direito público ou privado, que realiza o tratamento de dados pessoais em nome do controlador”.

os deveres de cada agente, deixando de forma clara os limites da atividade, as finalidades e os meios de tratamento dos dados pessoais (LEONARDI, 2021).

5.3.5.3. Base de dado legal aplicada: termo de consentimento

Para todo tratamento de dados pessoais, é necessário haver uma base legal que o sustente. Vale destacar que não há hierarquia entre as bases legais existentes, isso significa que o termo de consentimento não é melhor e nem pior do que o legítimo interesse, por exemplo. Isso significa que para o tratamento de dados pessoais do *Flow Up* estar em conformidade regulatória é necessário estar vinculado a alguma das hipóteses previstas pelo artigo 7º, da LGPD. Vale ressaltar que para uma atividade que envolva o tratamento de dados pessoais pode haver mais de uma base apropriada e dependerá da opção do controlador (LEONARDI, 2021).

Sendo assim, a base legal escolhida pela solução é mediante o consentimento do titular (artigo. 7º, I, da LGPD). Para o consentimento ser válido é necessário que ele seja no mínimo: livre, informado e inequívoco (art. 5º, XIII, da LGPD), ademais, deverá ser fornecido por escrito ou por outro meio que demonstre a manifestação do titular, se por escrito, deverá estar previsto em cláusula destacada e não pode ser genérico, devendo ser específico nas finalidades e necessidade do tratamento de dados pessoais (art. 8º, da LGPD).

Por essa razão, o termo de consentimento estará devidamente presente no momento do *download*, composto pelo: local de aceite no final do termo a partir do clique do usuário, além de ter a forma de exposição do texto de maneira que o usuário precise ler todo o termo; os usuários serão informados por e-mail e no momento do acesso se tiver tido qualquer atualização; por fim, a qualquer momento ele poderá revogar o seu consentimento (art. 8º, §5º, da LGPD), bem como se for a sua vontade eliminar todos os dados pessoais tratados com o consentimento do titular (art. 18, VI).

5.3.5.4. Finalidades do tratamento de dados pessoais

O cumprimento do princípio da finalidade previsto pela LGPD é fundamental para o negócio do *Flow Up* ser viável no aspecto regulatório e legal. Para tanto, para cada dado pessoal

tratado deverá haver um propósito legítimo, específico, explícito e informados ao titular³⁵. Por essa razão, o nosso Termo de Consentimento e Política de Privacidade terão como textos explícitos as seguintes finalidades:

Ao criar a conta, o usuário fornecerá:

(1) *Nome completo, e-mail e senha*

O objetivo da coleta desses três dados é de personalizar o acesso, tendo cada usuário uma conta específica, com controle de acesso.

(2) *Data de nascimento:*

A finalidade é de proibir o uso do aplicativo para os menores de 18 anos, visto que se trata de uma norma interna do compliance e modelo de negócio do *Flow Up*.

Já, ao longo do uso do aplicativo, coletaremos os seguintes dados:

(3) *Localização em tempo real*

Coletaremos sua localização para ser possível fornecer o serviço de geolocalização em tempo real e direcionamento de deslocamento dentro dos terminais aeroportuários. Essa informação pode ser coletada por: GPS do seu dispositivo *smartphone* (ao fazer o *download* o usuário terá a opção de autorizar o app a acessar a localização do dispositivo, e a cada acesso aparecerá uma aba solicitando que ele autorize sempre o app a ter acesso à sua localização, ou que autorize somente enquanto estiver logado); a partir de endereço de IP; e dispositivos wi-fi e beacons.

Essas informações serão compartilhadas com os demais usuários e *stakeholders* em tempo real, a partir de técnicas de anonimização, com a finalidade de mostrar o fluxo de pessoas em determinados locais: incluindo a fila de check-in, fila de controle de segurança, fila de controle de passaporte, fila de embarque, número de clientes dentro de estabelecimentos comerciais, fila de banheiro e fila de caixas de *Duty Free*.

Vale ressaltar que o app *Flow Up* somente coletará a localização dos usuários dentro das cercas eletrônicas dos terminais aeroportuários. Assim, a partir do momento que o usuário estiver fora do raio pré estabelecido, imediatamente o app parará de coletar esses dados.

Além disso, é possível a qualquer momento desativar o consentimento de compartilhamento da localização, a partir das configurações dos dispositivos Android ou iOS (“ativar ou desativar a localização”).

³⁵ Definição prevista pelo art. 6º, I, da LGPD.

(4) Histórico de localização

O histórico de localização será armazenado, a partir das informações que coletamos com consentimento específico do titular com tempo e finalidades pré estabelecidas.

Essa informação será armazenada e a qualquer momento o titular poderá revogar o seu consentimento, bem como pedir para deletar todo o seu histórico de navegação.

Os dados serão utilizados:

- a) Para manter as preferências do usuário;
- b) Alimentar a parte do app de “Fidelização” do cliente onde as pessoas poderão salvar os locais favoritos e avaliar o app;
- c) Serão comercializados de forma anonimizada e pseudonimizada com partes interessadas para ofertar publicidades direcionadas, fazer a gestão do fluxo de passageiros dentro dos terminais e compreender o deslocamento dos passageiros para otimizar os serviços de *check-in* e embarque, além da experiência dentro dos espaços fechados. As partes interessadas serão: cias aéreas, administradoras aeroportuárias, órgãos públicos e estabelecimentos comerciais localizados dentro dos aeroportos, bem como externos vinculados às atividades de turismo e viagem.

(5) Endereço IP, ISP e browser

Com o objetivo de coletar a informação de localização e replicar conteúdos pagos de publicidade direcionadas, os agentes acima elencados (cias aéreas, administradoras aeroportuárias, órgãos públicos e estabelecimentos comerciais localizados dentro dos aeroportos, bem como externos vinculados às atividades de turismo e viagem, bem como empresas de marketing contratadas por eles) poderão receber os dados do titulares de endereço de IP, ISP, browser a atividades no app.

(6) Atividade no app

Por fim, coletaremos a atividade de cada usuário no aplicativo. O objetivo é fazer a gestão de quanto tempo cada usuário permanece no app, quais abas ele mais utiliza, o idioma falado, os locais mais acessados e procurados na aba de busca.

A finalidade da coleta de todas essas informações é melhorar cada vez mais os serviços prestados aos usuários e garantir que o app seja claro e com manuseio fácil e rápido.

(5) *Direito dos usuários*

Com o intuito de garantir e facilitar o exercício da privacidade e proteção dos dados pessoais, a seguir segue uma lista que esclarece os direitos dos usuários do Flow Up descritos no artigo 18, da LGPD (Lei nº 13.709, de 2018):

- a) Confirmar a existência de tratamento;
- b) Acessar os dados;
- c) Corrigir ou solicitar a correção de dados incompletos, inexatos ou desatualizados;
- d) Solicitar anonimização, bloqueio ou eliminação de dados desnecessários, excessivos ou tratados em desconformidade com o disposto na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD);
- e) Solicitar a portabilidade dos dados a outro fornecedor de serviço ou produto, mediante requisição expressa, de acordo com a regulamentação da autoridade nacional, observados os segredos comercial e industrial;
- f) Solicitar a eliminação dos dados pessoais tratados com o consentimento do titular, exceto nas hipóteses previstas no art. 16, da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD);
- g) Obter informação das entidades públicas e privadas com as quais nós, o controlador, realizamos o uso compartilhado de dados;
- h) Obter informação sobre a possibilidade de não fornecer consentimento e sobre as consequências da negativa;
- i) Solicitar a revogação do consentimento, nos termos do § 5º, do art. 8º, da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD); e
- j) Requisitar que qualquer atividade de tratamento dos seus dados pessoais deva observar a boa-fé e os princípios dispostos no art. 6º, da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), sendo eles: finalidade, adequação, necessidade, livre acesso, qualidade dos dados, transparência, segurança, prevenção, não discriminação e responsabilização e prestação de contas.

5.3.5.5. Conclusão

Ante o exposto, resta evidente que o *Flow Up* nasceu sustentado pelo pilar da proteção de dados pessoais e da garantia da privacidade dos seus usuários. O objetivo é seguir o modelo

de negócio pautado pela metodologia da *Privacy by Design*, das boas práticas e governança do modelo de autorregulação regulada, envolvendo escolhas negociais e criação/aplicação de soluções tecnológicas que mitiguem os riscos regulatórios.

5.4. Cronograma de implementação

A proposta de operacionalização é após 01 ano e 04 meses; a de monitoramento a partir do 16º mês, pelo período de 06 meses contínuos, conforme mostra o cronograma do projeto apresentado na Tabela 19:

Tabela 19 - Cronograma

Alinhamentos	MESES																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Recrutamento de empresa para desenvolvimento de software	█	█																				
2. Desenvolvimento de software		█	█																			
3. Licenciamento do software			█	█																		
4. Apresentação stakeholders das aéreas e concessionárias				█	█																	
5. Diagnósticos da infraestrutura dos aeroportos				█	█																	
6. Brainstorms: equipamentos e elaboração de projeto.					█	█																
7. Aprovação dos investimentos						█	█															
8. Processamento dos projetos executivos de adequação							█	█														
9. Contratações de técnicos e compra dos equipamentos									█	█	█											
10. Adequação física aeroportos: elétrica, rede, wi-fi												█	█	█								
11. Aplicação do software e testes													█	█								
12. Atualizações														█	█							
13. Divulgação e operacionalização do aplicativo															█	█	█					
14. Monitoramento																	█	█	█	█	█	█

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

6. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi propor uma solução tecnológica capaz de mitigar os problemas de localização dos usuários nos três aeroportos brasileiros – Guarulhos, Congonhas e Viracopos, bem como entender os impactos negociais decorrentes desse problema, com foco na redução de atrasos dos voos ocasionados por passageiros não embarcados.

Para isso, procurou-se entender a orientação dos passageiros nos terminais de embarque, abordando os principais impactos dos atrasos ou ausências desses no portão de embarque para as companhias aéreas.

Um passageiro que se apresenta para despacho de sua bagagem no *check-in*, ou que chega de um voo de conexão e não se apresenta em tempo hábil em seu portão de embarque, provoca um processo adicional e obrigatório para a companhia aérea – reconciliação da bagagem.

Essa ausência ou atraso pode ter relação direta com a desorientação ou dificuldade de localização relacionada a fatores emocionais causados por ansiedade e estresse que antecedem ao embarque, ou desconhecimento do terminal aeroportuário e a falta e/ou ineficiência da sinalização desses.

De acordo com dados da ANAC, 2.500 voos, o equivalentes a 10% do total de voos operados no ano de 2022, sofreram atrasos devido à execução do procedimento de segurança definido pelo RBAC, n°108, que obriga a retirada da bagagem do passageiro que não teve seu embarque confirmado pela companhia aérea. Nesse momento, todos os atores envolvidos são impactados – desde os passageiros, as Cias aéreas e as administradoras aeroportuárias.

Diante de uma malha aérea cada vez mais dinâmica, um atraso na saída de um voo gera um impacto em cadeia para as companhias aéreas, tais como: gastos com eventuais realocações e acomodações de passageiros por perda de conexão; e custos com troca de tripulação de voo devido à regulamentação de carga horária. Merece ressaltar que o atraso de um voo também impacta a estrutura da concessionária aeroportuária em toda a sua dinâmica de pouso e decolagem.

Diante desse cenário dinâmico e incerto, o projeto visou responder à seguinte pergunta: seria possível propor uma solução tecnológica capaz de mitigar os problemas de localização dos passageiros?

Por meio de uma pesquisa, realizada com funcionários aeroportuários e de companhias aéreas, foi possível identificar que a forma de orientação e informação nos terminais de passageiros são insuficientes ou ineficazes.

Uma solução tecnológica possível seria um aplicativo de geolocalização que pode ser instalado no celular do passageiro. Esse dispositivo mobile terá como base as informações de número de voo e companhia aérea e/ou indicação manual do próprio usuário, direcionando esse passageiro até o portão de embarque, orientado-o com informações de direção e tempo de percurso, bem como informações sobre tempo de fila em pontos de inspeção obrigatória e de apoio, além dos estabelecimentos comerciais existentes.

Durante a pesquisa foram identificadas algumas aplicações já existentes no mercado, com soluções de GPS *indoor* que direcionam os usuários aos locais de interesse. Essa solução customizada com as informações do terminal de passageiros e das companhias aéreas poderia funcionar como a solução tecnológica do problema da pesquisa.

Nesta fase da pesquisa, o foco foi direcionado às companhias aéreas e às concessionárias aeroportuárias, não sendo questionado diretamente aos usuários/passageiros se estariam dispostos a aderir à solução.

Embora aplicativos de celular sejam algo comum para a grande maioria de usuários de *smartphone*, e o uso de geolocalização ter se popularizado, essa solução continua sob controle do passageiro e não da companhia aérea ou concessionárias. Isso significa que dependerá da instalação e adesão dessas pessoas para que o aplicativo seja conectado e direcionado ao funcionamento pretendido.

Vale destacar os principais pontos críticos levantados ao longo da pesquisa, os quais podem ser limitadores para a solução apresentada, sendo eles: as áreas sem cobertura de sinal, também chamadas de área de sombra, que precisam ser muito bem mapeadas e compensadas, para que sejam menor número possível; o consumo de dados no caso de indisponibilidade de rede wi-fi e de bateria também podem ser intimidadores para a adesão e uso; a instalação das antenas ou *beacons* precisa passar por aprovação e autorização da administradora aeroportuária, portanto, esses equipamentos devem ser tratados como elementos relevantes e de alto risco para o negócio; outro ponto crítico é o compartilhamento da localização dos indivíduos, pois nem sempre é bem aceito pelos usuários, devido a alguns ainda o interpretarem como invasão de privacidade, por essa razão, o tratamento de dados precisa ser bem observado e as práticas de *compliance* à LGPD devem ser respeitadas e seguidas.

Em resumo, esta pesquisa foi direcionada à análise do problema enfrentado pelas companhias aéreas, relacionado a não apresentação do passageiro atendido no check-in ou em conexão, em tempo hábil, ao portão de embarque correto. Pois, uma vez que o passageiro teve sua bagagem despachada e ela se encontra em processo de embarque na aeronave, caso esse

não embarque de fato, a bagagem precisa ser desembarcada, devido a procedimentos de segurança e o dever legal de reconciliação da bagagem. Ora, com todo esse processo, os riscos de atraso na saída do voo aumentam, além da ruim experiência gerada no usuário.

A presente proposta de solução facilitaria a orientação dos passageiros e ajudaria as companhias aéreas com a gestão do fluxo desses passageiros, trabalhando de forma proativa e antecipando aos atrasos de embarque, bem como as concessionárias aeroportuárias com a redução dos custos de sinalização e geração de melhores experiências, além dos estabelecimentos comerciais instalados dentro dos aeroportos, os quais são diretamente interessados no fluxo de pessoas.

A pontualidade é um referencial importante para as companhias aéreas. Além de corresponder às expectativas dos passageiros, ela possibilita a otimização de recursos e equipamentos, também, é responsável por uma variação importante de custos com alimentação e hospedagem de passageiros desconectados por atrasos na chegada da aeronave. A possibilidade levantada de um aplicativo, em formato de dispositivo tecnológico, capaz de agir diretamente na causa de 10% dos atrasos dos voos brasileiros, porta-se como bastante relevante.

A proposta foi, então, desenvolver uma solução voltada para redução de custos operacionais, atrelados ao atraso na saída dos respectivos voos e eficiência no deslocamento e fluxo dentro dos aeroportos.

No tocante à viabilidade financeira, há a possibilidade de ser monetizado, se não inicialmente para a geração de lucro, para a manutenção operacional do aplicativo. Essa aplicação será construída a partir de um modelo de negócio de parceira, pois pode ser explorada diretamente pela companhia aérea e estabelecimentos comerciais, ou pode ser oferecida pela concessionária aeroportuária na forma de serviço às cias e usuários, visto que ela também é parte interessada na pontualidade e correto fluxo operacional de seus respectivos aeroportos.

Ante o exposto, a próxima etapa do presente trabalho será apresentar a pesquisa para os *stakeholders* da solução, com o objetivo de buscar parcerias com as administradoras aeroportuárias, cias aéreas, ANAC e demais órgãos vinculados ao setor, a fim de viabilizar a execução do projeto piloto.

Vale também destacar que a solução pode ser aplicada em outros setores, visto que é uma tecnologia direcionada ao deslocamento de pessoas em espaços fechados. Nesse cenário, *shoppings centers*, metrô, rodoviárias e hospitais são exemplos concretos de locais com necessidades semelhantes às levantadas pelos terminais aeroportuários. Dessa forma, o *Flow Up*, desenvolvido por esta pesquisa, possui outros mercados a serem explorados cuja aplicação

vai muito além dos aeroportos, tornando-o uma solução mais do que inovadora, mas de extrema importância para diversos mercados, empresas e indivíduos.

REFERÊNCIAS

ABEAR (Associação Brasileira de Empresas Aéreas). VOOS PROGRAMADOS PARA 2021. **Voar de novo**, 2021, pp. 10-15. Disponível em: <https://www.jota.info/wp-content/uploads/2021/02/abear-brochura-bsb2021-digital-a-partir-da-pagina-10-1.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2023.

AHUJA, Abhi; SCHLOSSER, Jeff; VARADARAJAN, Giri. **How asset-light strategies and models can boost business growth**. EY. 26 mar. 2021. Disponível em : https://www.ey.com/en_gl/strategy-transactions/how-asset-light-strategies-and-models-can-boost-business-growth. Acesso em: 05 jun. 2023.

ANAC (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL). **Resolução nº 400, de 13 de dezembro de 2016**. 2016. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/resolucoes-2016/resolucao-no-400-13-12-2016>. Acesso em: 03 fev. 2023.

ANAC 1 (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL). **Check-in e embarque**. 27 abr. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/passageiros/check-in-e-embarque>> Acesso em: 22 jan. 2023.

ANAC 1 (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL). **Consulta Interativa – Indicadores do Mercado de Transporte Aéreo**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/mercado-de-transporte-aereo/consulta-interativa/demanda-e-oferta-origem-destino>. Acesso em: 02 fev. 2023.

ANAC 2 (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL). **Consulta Interativa Indicadores Pontualidade e Regularidade**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/passageiros/consulta-interativa-pontualidade-e-regularidade>. Acesso em: 02 fev. 2023.

ANAC 2 (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL). **Regulamento Brasileiro da Aviação Civil: nº 108 - Emenda nº 05**. 05 set. 2022. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/rbha-e-rbac/rbac/rbac-108>. Acesso em: 29 jan. 2023.

APPLE. **Introducing the Indoor Maps Program**. Developer, Videos. 2019. Disponível em: <https://developer.apple.com/videos/play/wwdc2019/245/>. Acesso em: 5 abr. 2023.

ÁVILA, Henrique de Almeida. **Análise econômica do Direito e ativismo judicial: impacto da judicialização no transporte aéreo**. Jota, 2020. Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/coluna-da-abde/analise-economica-do-direito-e-ativismo-judicial-impacto-da-judicializacao-no-transporte-aereo-21032020>. Acesso em: 02 fev. 2023.

BSB (AEROPORTO DE BRASÍLIA). **Dados Operacionais: Estatísticas**. Abril 2023. Disponível em: <https://www.bsb.aero/institucional/dados-operacionais>. Acesso em: 28 maio 2023.

CAMARGO, Gabriel. **Conheça o modelo de negócio Freemium e saiba como estreitar a sua relação com seu público**. Rock Content. 14 jun. 2021. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/freemium/#:~:text=Freemium%20%C3%A9%20um%20modelo%20de,contar%20com%20algumas%20funcionalidades%20extras>. Acesso em: 03 fev. 2023.

CAMARGO, Robson. **Ciclo de vida de um projeto**: saiba cumprir etapas para ter mais sucesso. 16 dez. 2019a. Gerenciamento de Projetos. Disponível em: <https://robsoncamargo.com.br/blog/Ciclo-de-vida-de-um-projeto>. Acesso em: 01 jun 2023.

CAMP, Robert C. **Benchmarking**: o caminho da qualidade total. São Paulo: Editora Pioneira, 1991.

CARLOS JÚNIOR, Jose. **Quanto ganha um arquiteto e como ele cobra pelo seu trabalho?** Conube. 22 mar. 2021. Disponível em: <https://conube.com.br/blog/quanto-ganha-um-arquiteto/#:~:text=O%20valor%20a%20ser%20cobrado%20por%20um%20projeto%20arquitet%C3%B4nico&text=Em%20grandes%20centros%2C%20os%20valores,luxo%20R%24%202.200%2C00>. Acesso em: 25 maio 2023.

_____. **Como explodir um projeto**. 29 mar. 2017. Administrativo Secretaria. Disponível em: <https://robsoncamargo.com.br/blog/como-explodir-um-projeto>. Acesso em: 01 jun. 2023.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas, Métodos & Processos**: administrando organizações por meio de processos de negócios. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DE LUCCA, Newton; MACIEL, Renata Mota. **A Lei nº 13.709 de 14 de Agosto de 2018**: a disciplina normativa que faltava. IN: DE LUCCA, Newton et al. (Coords.) Direito & Internet IV: Sistema de Proteção de Dados Pessoais. São Paulo: Quartier Latin, 2019.

DIAS, Maria Tereza Fonseca; GUSTIN, Miracy Brabosa de Sousa. **(Re)pensando a pesquisa jurídica**: teoria e prática. 1 ed. Belo Horizonte: Del Rey, 2002. p. 90.

DRAF. **Verbete Draft**: o que é cocriação. Notícias, Insper, 02 dez. 2015. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/noticias/verbete-draft-o-que-e-cocriacao/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

ENGAJATEC. **Quanto custa para manter um aplicativo na Play Store e no Google Play**. Disponível em: <https://engajatech.com/blog/quanto-custa-para-manter-um-aplicativo-na-play-store-e-no-google-play#:~:text=Quanto%20custa%20a%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20de,projeto%20que%20se%20deu%20inicialmente>. Acesso em: 25 maio 2023.

FALEIRO JÚNIOR, José Luiz de Moura; MARTINS, Guilherme Magalhães. A anonimização de dados pessoais: consequências jurídicas do Processo de reversão, a importância da entropia e sua tutela à luz da Lei Geral de Proteção de Dados. In: DE LUCCA, Newton; MACIEL, Renata Mota. **A Lei nº 13.709 de 14 de Agosto de 2018**: a disciplina normativa que faltava. IN: DE LUCCA, Newton et al. (Coords.) Direito & Internet IV: Sistema de Proteção de Dados Pessoais. São Paulo: Quartier Latin, 2019. p. 66-67.

FRAZÃO, Ana. MEDEIROS, Ana Rafaela. Desafios para a efetividade dos programas de compliance. IN: CUEVA, Ricardo Villas Bôas; FRAZÃO, Ana (Coords.). **Compliance**: perspectivas e desafios dos programas de conformidade. Belo Horizonte: Fórum, 2018. GARRET, Filipe. **3G, 4G e 5G**: entenda as siglas da Internet móvel. Techtudo. 06 out. 2018. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/10/3g-4g-e-5g-entenda-as-siglas-da-internet-movel.ghtml>. Acesso em: 08 jun. 2023.

GDPR. Article 25. Disponível em: <https://gdpr.algolia.com/gdpr-article-25>. Acesso em: 29 jan. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOOGLE MAPS. **Veja como é por dentro com o indoor Maps**. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/partners/indoormaps/>. Acesso em: 02 fev. 2023.

GOOGLE MAPS PRIVACIDADE & TERMOS. **Tecnologias**. Disponível em: <https://policies.google.com/technologies/location-data>. Acesso em: 06 ago. 2023a.

_____. **Termos de Serviço**. Disponível em: <https://policies.google.com/terms>. Acesso em: 06 ago. 2023b.

GOUVÊA, Bruna Medeiros; HERSCOVICI, Alain. **A crise das empresas PontoCom como elemento-chave para compreensão da internet nos dias de hoje**. IX Encontro da ULEPICC – BR: As tramas do imperialismo no século XXI. nov. 2022. Disponível em: https://doity.com.br/media/doity/submissoes/artigo-ec4efda60c905c981f79ba6068ba62652441e787-segundo_arquivo.pdf. Acesso em: 30 jan. 2023.

GRU AIRPORT. **Aviso de Privacidade**. Segurança e Privacidade. 2023a. Disponível em: <https://www.gru.com.br/pt/Paginas/seguranca-e-privacidade.aspx>. Acesso em: 04 abr. 2023.

INPI (INSTITUTO NACIONAL DE A PROPRIEDADE INDUSTRIAL). **Tabela de Retribuições dos Serviços Prestados pelo INPI**. Serviços relativos a patentes, Código 220. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/custos-e-pagamento/TabelaPatentesapsalteraesCGRECincpapelpct1.pdf>. Acesso em: 23 maio 2023.

LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados). **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. 2018. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm
LINKEDIN. **Learning**: experimente grátis. Disponível em: <https://www.linkedin.com/learning/>. Acesso em: 03 fev. 2023.

LEONARDI, Marcel. **Publicidade Personalizada e LGPD**. IAB Brasil, São Paulo, 26 jul. 2021. Disponível em: <https://iabbrasil.com.br/wp-content/uploads/2021/08/IAB-BRASIL-PARECER-JURIDICO-LGPD-E-PUBLICIDADE-PERSONALIZADA-MARCEL-LEONARDI.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2023.

MAGALHÃES, Solange Ruth Martins Oliveira; SOUZA, Catarina Cerqueira Ribeiro de. Pesquisa Educacional: uma análise epistemológica da produção acadêmica sobre professores. **Repositório Institucional da UFG**, 2018. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sites.pucgoias.edu.br/pos-graduacao/mestrado-doutorado-educacao/wp-content/uploads/sites/61/2018/05/Solange-Martins-Oliveira-Magalh%c3%a3es_-Ruth-Catarina-Cerqueira-Ribeiro-de-Souza.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

_____. **Movimentação Aeroportuária:** Resumo de movimentação aeroportuária – RMA. Abril 2023b. Disponível em :<https://www.gru.com.br/pt/institucional/informacoes-operacionais/movimentacao-aeroportuaria>. Acesso em: 28 maio 2023.

NGSI-AGTIC-SETIC (NÚCLEO DE GESTÃO DE SEGURANÇA DA INFORMAÇÃO). **Parecer técnico sobre solicitação de dados de processos judiciais contendo dados pessoais para fins de pesquisa.** 07 ago. 2020. Disponível em: <https://www.tjpe.jus.br/documents/157157/672311/Parecer+sobre+disponibiliza%C3%A7%C3%A3o+de+dados+para+pesquisa+cient%C3%ADfica+sob+a+%C3%B3tica+da+LGPD/90085ed1-65ca-1586-beff-d43167dc6458?version=1.0>. Acesso em: 06 ago. 2023.

ODAR, Reynaldo Mario Tantaleán. El alcance de las investigaciones jurídicas. **Derecho y Cambio Social**, 2015, p. 6. Disponível em: <<http://www.derechocambiosocial.com/>>. Acesso em: 18 fev. 2020.

PIAZZA, Leandro. **O que é uma Startup?** Guia completo sobre o modelo de negócio. Algar Telecom. Inovação. 04 out. 2021. https://blog.algar telecom.com.br/inovacao/o-que-e-uma-startup/?gclid=Cj0KCQiAic6eBhCoARIsANlox85zE-r9GZNjgeH8TAzJSp83KGIUTzbxOVd9BxwN8fIIat9JEqarcPcaAu_jEALw_wcB. Acesso em: 18 jan. 2023.

_____. **PM Visual – Project Model Visual:** Gestão de projetos simples e eficaz. 2. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019b.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico:** Uma Investigação sobre Lucros, Capital, Crédito, Juros e o Ciclo Econômico. Tradução de Maria Sílvia Possas. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997. Disponível em: https://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2009/06/s_Schumpeter_Teoria_do_DevelopimentEcon%C3%B4micoUma_Investiga%C3%A7%C3%A3o_sobre_Lucros_Capital_Cr%C3%A9dito_Juro_e_Ciclo_Econ%C3%B4mico.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

SEBRAE. **Inovação:** o que é uma empresa startup? Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/O+que+%C3%A9+uma+empresa+startup.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2023.

SIMÕES, Moisés. **Anonimização e pseudonimização são o suficiente?** Serpro: Notícias e Artigos. Disponível em: <https://www.serpro.gov.br/lgpd/noticias/2019/anonimizacao-pseudonimizacao-dados-suficientes-adequar-lgpd>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SITUM. **Introduction to Situm.** Docs. 03 jan. 2023. Disponível em: <https://situm.com/docs/introduction-to-situm/>. Acesso em: 5 abr. 2023.

SORDI, José Osvaldo de. **Gestão por Processos:** uma abordagem da moderna administração. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

TOMAEL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana Rosecler; DI CHIARA, Ivone Guerreiro. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, v. 34, n. 2, p. 93-104, maio/ago. 2005.

TORRES, Gabriela. **Valor do metro quadrado na construção civil em 2023:** dados e tendências. Sienge, Construção, 6 mar. 2023. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/valor-do-metro-quadrado-na-construcao-civil-2022/#:~:text=Segundo%20o%20levantamento%2C%20o%20valor,ou%20aproximadamente%20o%2C85%25>. Acesso em 24 maio 2023.

UDS. **Quanto custa um software sob medida?** Desenvolvimento de software, dev de software e plataformas. 2 nov. 2022. Disponível em: <https://uds.com.br/blog/quanto-custa-um-software-sob-medida/>. Acesso em: 23 maio 2023.

UFMG. **Dia da Inovação.** UFMG Conhecimento & Cultura. 2011. Disponível em: <https://www2.ufmg.br/ufmgconhecimentoecultura2011/UFMG/Inova/Dia-da-Inovacao>. Acesso em: 02 fev. 2023.

USE MOBILE. **Beacon:** o que é e como utilizar em seu negócio. Tecnologia. 08 set. 2022. Disponível em: <https://usemobile.com.br/conheca-beacon/>. Acesso em: 20 maio 2023.

VAGAS. **Técnico em Telecomunicações:** conheça mais sobre o cargo Técnico em Telecomunicações. Veja quanto ganha, o que faz e a trajetória de carreira. Disponível em: <https://www.vagas.com.br/cargo/tecnico-em-telecomunicacoes>. Acesso em: 23 maio 2023.

VCP (VIRACOPOS). **Movimentação Aeroportuária:** filtrar por categorização passageiros. Disponível em: https://www.viracopos.com/pt_br/str_busca/. Acesso em: 28 maio 2023.

WASG. **Worldwide Airport Slot Guidelines.** Edition 2. Montreal-Geneva, 2022. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.iata.org/contentassets/4ede2aabfc14a55919e468054d714fe/wasg-edition-2-english-version.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2023.

YEEPLY. **Desenvolvimento de aplicativos:** qual é a vantagem econômica dos apps? Entrevistas. Disponível em: <https://pt.yeePLY.com/blog/desenvolvimento-de-aplicativos-qual-e-a-vantagem-economica-dos-apps/>. Acesso em: 24 maio 2023.

ZAPT TECH. **Mapas para Shoppings:** Serviços Baseados em Localização. Disponível em: <https://zapt.tech/blog/varejo/mapas-para-shoppings-servicos-baseados-em-localizacao/>. Acesso em: 02 fev. 2023.

APÊNDICE 1 - *BENCHMARKING*

Objetivos / Finalidade:

1. Qual é a principal função do aplicativo?

- Deslocamento e localização de pessoas por máquinas
- Deslocamento e localização de pessoas a pé
- Deslocamento e localização de pessoas intermodal
- Deslocamento e localização de carga por máquinas
- Deslocamento e localização de carga por pessoas a pé
- Deslocamento e localização de cargas intermodal
- Todos
- Outros:

2. Quem é o público-alvo?

- Resposta qualitativa. (aberta)

3. O que motivou a criar esse tipo de aplicativo?

- Resposta qualitativa. (aberta)

Tecnologia / Software

4. O desenvolvimento da tecnologia foi interno (própria) ou externo? Por quê?

- Resposta qualitativa. (aberta)

5. O aplicativo é uma adaptação de tecnologia anterior ou é um desenvolvimento do zero?

- Sim
- Não
- Outros

6. Qual foi o direcionador para a escolha da tecnologia embarcada?

- Resposta qualitativa. (aberta)

7. Quanto tempo demorou para criação do programa?

- Tempo de elaboração do software:
- Tempo de implementação:
- Tempo de vigência do programa:

8. Qual a faixa de capital investido?

- Resposta qualitativa. (aberta)

Desafios / Obstáculos / Pessoas

9. Quais foram os desafios da implementação?

- Resposta qualitativa. (aberta)

10. Quais foram os principais obstáculos para elaborar e implementar o programa?

- Custo (desenvolvimento do software) – atenção especial
- Operacional (tecnologias insuficientes)
- Cibersegurança
- Base de dados (mapas outdoor e indoor)
- Jurídico
- Pessoas
- Todos
- Outros:

11. Houve resistência por parte dos usuários? Se sim, quais reclamações foram as mais recorrentes?

- Sinal de rede
- Aparelho celular
- Comportamental
- Todos
- Outros:

12. Quais foram os principais apoiadores do projeto?

- Usuários
- Equipe de liderança
- Empresa

- Clientes
- Autoridade competentes
- Outros?

13. Onde você vê o seu *benchmarking*?

- Resposta qualitativa. (aberta)

Aplicativos

14. O aplicativo de geolocalização

14.1. Interface

- Ícone da localização em tempo real do passageiro
- Tempo de deslocamento (ponto inicial - ponto final) – recálculo em tempo real?
- Nomes dos locais
- Aba para escrever o local de destino desejado
- Aba para anúncios publicitários
- Avisos informativos
- Inteligência artificial que reconhece que o mesmo usuário já esteve no ambiente
- Todos
- Outros:

14.2. Imagem do mapa

- Imagem satélite – real
- Imagem satélite - gráfica (mapa)
- Imagens de locais internos (prédios) e/ou subterrâneos
- Todos
- Outros:

14.3. Mapa

- Próprio
- Terceiros (exemplo: Google Maps)
- Todos (camadas de diferentes mapas)

- Outros:

14.4. Cadastro, login e logoff

- Necessidade de cadastro dos usuários?
- Necessidade de *login* (nome e senha)?
- Limite de acesso por cerca eletrônica de geolocalização?

14.5. A base de dados do deslocamento e comportamento dos usuários é coletada e tratada? Métrica = resultado final por período

- Resposta qualitativa. (aberta)

14.6. O software pode ser instalado

- Aplicativo celular: Android e/ou iPhone?
- Aplicativo tablet
- Programa no desktop
- Versão Web
- Todos
- Outros:

14.7. O aplicativo funciona via

- Internet
 - Dados celulares
 - Wi-fi
- Ambos
- Sem internet (sinal GPS)
- Todos
- Outros:

APÊNDICE 2 - FORMULÁRIO SETOR AEROVIÁRIO

1. Em qual das empresas você trabalha?

- Administradora aeroportuária

- Companhia aérea
- Qual sua função atual?
- Texto livre

2. No seu dia a dia no aeroporto, é comum passageiros te abordarem para pedir informações referentes a localização de portões de embarque, desembarque, dentre outros?

- Sim
- Não

3. Caso você não tenha contato com o cliente diretamente, é comum receber reclamações nos seus canais de experiência do cliente (passageiro) relacionadas com localização no terminal aeroportuário?

- Sim
- Não

4. Na empresa em que você trabalha, tem postos de trabalhos criados somente para orientar a localização ao passageiro, como exemplo a função “posso ajudar” ou equipe para orientar fluxo?

- Sim
- Não

5. Você acredita que as formas de indicação de localização ao passageiro são eficientes?

- Sim
- Não

6. Quais são as formas de orientação ao passageiro no seu aeroporto?

- Placas de informação;
- Informação horizontal (piso);
- Televisores;

- Outros

7. Na sua empresa existem planos, projetos ou ações iniciadas para mitigar problemas de passageiros perdidos nos terminais de aeroportos?

- Sim
- Não



Para ser relevante.

atendimento@fdc.org.br
0800 941 9200
www.fdc.org.br

