EJ NEWS – Revista Acadêmica da EJ Faculdade de Aviação Civil – Itápolis/SP - v. 2, n. 1, 2026, p. 1-16.
DOI: https://doi.org/10.63656/kwe7v812. ISSN - 3085-7678 (online)

APLICAÇÃO DE SGSO PARA MAPEAMENTO DE PONTOS DE CONTAMINAÇÃO NA OPERAÇÃO AEROPORTUÁRIA

APPLICATION OF SGSO FOR MAPPING CONTAMINATION POINTS IN AIRPORT OPERATIONS [1]

Gustavo de Camargo Evangelista[2], João Vitor Arrigoni[3], Nalita Santos Rocha[4], Vinicius de Matos Beltellini[5], Amandio Luís Barbosa Furtado[6]

Resumo: Na pesquisa, foi buscado descobrir o impacto do vírus sars-cov2, popularmente conhecido como Covid-19, na segurança operacional da aviação comercial no país. Para a elaboração do estudo, foram aplicados conceitos adquiridos na disciplina de SMS (Sistemas de Gestão de Segurança), com o objetivo de distinguir riscos e perigos, bem como buscar formas de mitigá-los. O Aeroporto Internacional de Guarulhos (Aeroporto GRU) foi definido como o ponto focal do estudo, no qual é dividido em 3 terminais de passageiros, sendo o primeiro para voos regionais, o segundo para voos nacionais e internacionais e o terceiro apenas para voos internacionais. O foco do grupo foi realizar uma análise no terminal 2, onde foi registrado um grande número de pessoas se deslocando para embarque, desembarque e uso das praças de alimentação. Através da percepção de alguns índices que serão apresentados no futuro, elaboramos em nosso trabalho uma matriz de risco e gravidade de possíveis contaminações, que, devido à gravidade da pandemia, resultaram em grandes paradas de aeronaves e, consequentemente, afetaram as operações. Organizamos um questionário com pessoas que trabalham no local ou que estavam apenas de passagem, que foram entrevistadas pessoalmente para saber suas opiniões e entender se os usuários do terminal seguiam as regras impostas pelas companhias aéreas e pelo próprio GRU *Airport*. Locais dentro do terminal foram mapeados com lugares onde poderia haver maiores chances de contaminação.
Palavras-chave: segurança operacional; matriz de risco; pandemia.

Abstract: In the research, we aimed to discover the impact of the sars-cov2 virus, popularly known as Covid-19, on the operational safety of commercial aviation in the country. For the preparation of the study, concepts acquired in the discipline of SMS (Safety Management Systems) were applied, in order to distinguish risks and hazards, as well as to seek ways to mitigate them. Guarulhos International Airport (GRU Airport) was defined as the focal point of the study, in which it is divided into 3 passenger terminals, the first for regional flights, the second for national and international flights and the third for international flights only. The focus of the group was to carry out an analysis at terminal 2, where a large number of people moving to boarding, disembarking and use of food courts was recorded. Through the perception of some indices that will be presented in the future, we elaborated in the work, a matrix of risk and severity of possible contaminations, which, due to the severity of the pandemic, resulted in major aircraft stoppages and, consequently, affecting operations. We organized a questionnaire with people who work on site or were passing through, who were personally interviewed to find out their opinions and understand whether the terminal users followed the rules imposed by the airlines and by GRU Airport itself. Locations within the terminal were mapped with places where there could be greater chances of contamination.
Keywords: operacional safety; risk matrix; pandemic.

Introdução

Considerando a crise mundial enfrentada, protagonizada pela Covid-19, por diversos fatores como suas consequências e reflexos para o dia a dia de toda a população, desde coisas simples e corriqueiras como ir ao mercado ou até o funcionamento das indústrias e o

[1] Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Aviação Civil, Universidade Anhembi Morumbi, 2021/2
[2] Graduado em Aviação Civil, e-mail: harper_squaree@hotmail.com
[3] Graduado em Aviação Civil, e-mail: joaovitor1272@hotmail.com
[4] Graduada em Aviação Civil, e-mail: nalita.santos@hotmail.com.br
[5] Pós-Graduado em Gestão da Aviação Civil pela Anhembi Morumbi, e-mail: pilotbeltellini87@hotmail.com
[6] Professor Mestre em Comunicação, disciplina Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, Universidade Anhembi Morumbi, e-mail: alfurtado@anhembi.br

andamento produtivo de vários setores da economia, dentre eles a Aviação Comercial foi umas das mais afetadas. Os aspectos que causaram essa realidade para o setor da Aviação Comercial, à pandemia é grande responsável, pois o funcionamento do setor está intrinsicamente ligado ao transporte de cargas e pessoas, por isso a pandemia tem causado um impacto direto no andamento das operações, já que a circulação de todos foi restringida, esse fato pode ser percebido principalmente pelo impacto econômico, devido as paralizações em massa que se tornaram necessárias para contingência desse novo vírus.

Tendo em vista uma crescente recuperação e melhora com relação a situação descrita, as operações estão se normalizando dia após dia. Por esse motivo, a conscientização das partes envolvidas é primordial para a manutenção da segurança de todos. Através da elaboração de uma matriz de risco e aplicações de conceitos de Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) foi possível ilustrar e identificar os riscos nos quais os aero tripulantes e todos aqueles (usuários) que frequentam o ambiente aeroportuário ou especificamente o Terminal 2 do Aeroporto Internacional de Guarulhos, possam de certa forma se manter conscientizados e seguros quanto aos riscos de contaminação pelo vírus sars-cov2. O retorno gradativo das operações tem nos mostrado ser algo seguro, apesar de todos os desafios pelo qual a envolvem, pensando na manutenção da segurança de todos, levando-se em conta o cenário previamente descrito. É necessário a conscientização recorrente de todas as partes envolvidas, uma vez que a rotina e ações corriqueiras podem ocasionar em falhas e falta de cuidados, causados por comodismo, dos quais muitas vezes não são percebidos.

Dada a ciência que não será a última pandemia com a iniciativa deste trabalho/pesquisa, será possível não só identificar os riscos e perigos trazidos por essa pandemia, mas também utilizar os ensinamentos adquiridos deste período para garantir a execução de planejamentos inteligentes e eficazes que em caso de futuros surtos pandêmicos que possam vir a ocorrer, o impacto nas operações poderá ser reduzido, através da capacidade de uma maior segurança.

O principal objetivo deste trabalho é a possibilidade de implementar uma pesquisa a respeito do cenário atual e consequentemente realizar a aplicação de um conceito de SGSO, na busca de auxiliar a todos aqueles que dependem da utilização do meio aeroportuário e o transporte aéreo, sejam funcionários do aeroporto, tripulantes ou passageiros, mais precisamente no momento que se façam necessários o uso de espaços públicos com enfoque nas dependências de aeroportos. Uma forma de conscientização dos possíveis riscos de contaminação de doenças como a Covid-19, contribuindo com as operações aeroportuárias. Como modelo e ponto focal para o estudo, o Aeroporto de Guarulhos foi escolhido, mais

precisamente nas dependências de seu Terminal 2. A escolha se deve ao fato de se tratar de um aeroporto extremamente importante para aviação no Brasil e por possuir um dos maiores números em termos de circulação de pessoas, nessa fase de retomada.

Essa pesquisa tem cunho descritivo e de caráter exploratório, a respeito de formas de mitigações e informatização dos usuários do modal aéreo. Foram utilizadas como fontes de pesquisa estudos científicos trazidos por entidades internacionais e nacionais, normas e procedimentos recomendados pela IATA[7], ICAO[8] e ANAC[9] além de outros órgãos regulatórios que permeiam o meio aeronáutico. Também foram considerados visitas para a realização de pesquisas de campo com o intuito de analisar o desempenho das operações e movimentações de pessoas no Aeroporto. Por fim, os conceitos adquiridos na disciplina de SGSO na qual foi possível desenvolver a matriz de risco e o mapeamento da área escolhida.

1 A segurança operacional na teoria

A sigla SGSO tem como significado "Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional", também conhecido na língua inglesa *Safety Management Systems* (SMS). Seu objetivo e utilização decorrem de funções de gerenciamento dos riscos em diferentes aspectos, podendo ser pontuados como *safety* (segurança em relação ao gerenciamento da segurança operacional de voo), *security* (segurança aeroportuária contra ações de atos ilícitos), *health* (da saúde, em medidas de contenção e prevenção para disseminação de doenças e complicações para o ser humano) e *envirionment* (envolvimento no que diz respeito ao ambiente da indústria aeronáutica).

Os conceitos utilizados para a elaboração da contextualização da pesquisa com o cenário previamente descrito, foram organizados de forma lógica para o entendimento de suas utilidades e funções a respeito da construção de uma linha de raciocínio voltado para a apresentação da possibilidade de um retorno seguro das operações, apesar dos desafios trazidos pela Covid-19 e suas consequências para o setor aeronáutico.

1.1 Perigo

- Condição, objeto ou atividade que potencialmente pode causar lesões às pessoas, danos ao equipamento ou estruturas, perda de material ou redução da habilidade de desempenhar uma

[7] *International Air Transport Association* (Associação Internacional de Transporte Aéreo)
[8] *International Civil Aviation Organization* (Organização Internacional da Aviação Civil)
[9] Agência Nacional de Aviação Civil

determinada função.

1.2 Consequência

- Resultado potencial de um perigo. A Covid-19 é um perigo, o passageiro se contaminar e levar o vírus para outras pessoas aumentando a proporção da pandemia podendo ocasionar internações ou até mesmo óbitos é uma das consequências desse perigo.

1.3 Risco

- Risco é a avaliação das consequências de um perigo, expresso em termos de probabilidade e severidade, tomando como referência a pior condição possível. A possibilidade de que o passageiro contaminado não consiga se recuperar, em termos de probabilidade e severidade, é o risco. A pandemia exigiu que houvesse um gerenciamento desse risco, através dos órgãos de saúde nos foi transmitido a identificação, análise e futuramente uma possível eliminação ou mitigação dos riscos.

1.4 Probabilidade

- Probabilidade é a possibilidade de que um evento ou uma situação insegura possa ocorrer. Levando em conta o Terminal 2 de Guarulhos, no Anexo A na tabela de figuras, a figura 1, representando os locais que possuem a maior probabilidade de contaminação dentro de sua definição qualitativa de ocorrência, frequente, ocasional, remoto e improvável e muito improvável.

1.5 Severidade

- São as possíveis consequências de um evento ou de uma situação insegura, tomando como referência a pior condição previsível. A severidade no caso da Covid 19 está relacionado com as condições que se encontra o passageiro que porventura possa ser contaminado, como demonstra as tabelas disponibilizadas no Anexo A.

1.6 Mitigação

- Medidas que eliminam o Perigo Potencial ou que reduzem a probabilidade ou a severidade (gravidade), ou seja, é o controle do risco. Trazendo novamente para o contexto, os estudos científicos juntamente dos órgãos de saúde, trouxeram a máscara, distanciamento social,

álcool em gel e pôr fim a vacina, tudo na tentativa de mitigar, atenuar e abrandar a pandemia.

2 Pandemia e contexto histórico

O termo pandemia se caracteriza pela disseminação de uma doença ou agente viral em níveis globais, ou seja, um evento causado por uma epidemia que deixa de afetar apenas regiões especificas e isoladas e passa a se proliferar de forma rápida e intensa, causando uma contaminação em escala global. A entidade responsável por definir quando uma doença se encontra em níveis pandêmicos, é a Organização Mundial da Saúde (OMS).

O contexto de uma pandemia não se restringe somente a questão de números de enfermos por doenças, vai muito além disso, tendo em vista os reflexos econômicos, perdas e avanços adquiridos durante a fase de enfrentamento da doença em questão.

Uma pandemia pode-se transformar um motivo causador de crises dependendo de sua magnitude e a forma como as nações enfrentam o período. No decorrer da história a humanidade demonstrou possuir uma capacidade muito ampla de evoluir em diversos aspectos do cotidiano, à medida que necessitamos aprender a conviver, sobreviver e enfrentar os surtos de novas doenças. Trazendo esse contexto para operação aérea, se encontra alterações significativas, principalmente relacionado a mudanças nas medidas sanitárias e toda uma logística que isso envolve, pois alterar um processo na cadeia produtiva, muitas vezes significa adaptar-se todo o meio que ela se encontra. Dentre as pandemias mais conhecidas que foram enfrentadas ao longo da história, por exemplo a Gripe espanhola, Peste bubônica, Gripe suína e por final, dentro do contexto atual a Covid-19, causada pelo surto do vírus sars-cov2.

3 Covid-19 e suas consequências para o modal aéreo

A Covid-19 é a denominação para doença causada pelo vírus sars-cov2, descoberto em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, mais precisamente em uma província chamada Hubei, na República Democrática da China.

Nesses últimos dois anos, as mudanças ocorridas como consequência da disseminação da Covid-19, foram tão expressivas que diversos setores da economia, tiveram que se adaptar através de meios caracterizados por cada setor em particular, tornando viável a possibilidade de retomada das atividades de seus respectivos setores em uma escala global. Dessa forma, com relação ao setor aéreo, dando uma atenção especial para a Aviação Civil Comercial que enfrentou uma das maiores crises do setor em toda sua história, de modo que a magnitude das paralizações só pode ser comparada com os períodos vividos em tempos de Guerra Mundial

1914-1918 e 1939-1945. O fechamento das fronteiras de países ao redor do globo e as medidas de distanciamento social foram determinantes para a consequência das paralizações de diversas aeronaves, tendo como resultado uma paralisação de aproximadamente 91% da Aviação Comercial em abril de 2020 no Brasil, conforme é mostrado na figura 5 que se encontra no Anexo A. A figura 6, também no Anexo A, traz um comparativo dos reflexos na taxa de números de passageiros em momentos de enfrentamento de crises ao longo da história.

De fato, se mostram expressivos as diferenças nos números encontrados em períodos passados. Valores como esses são também representados pelo reflexo na economia que está fortemente ligada com o desempenho do modal aéreo.

3.1 Formas de contaminação

De acordo com a pesquisa feita pelo ministério da saúde, o vírus sars-cov2, assim como outros vírus respiratórios, as formas de contaminação podem ser relativamente semelhantes. Podendo ser por três modos: contato, gotículas ou por aerossol.

Com isso, a epidemiologia[10] do sars-cov2 demonstra uma maior probabilidade de contaminação quando se está exposto ao vírus com determinado contato próximo, sendo de pelo menos um metro de distância. Uma das principais formas de contaminação referente ao contato próximo são gotículas respiratórias.

Logo, de acordo com o que foi dito, haverá a oportunidade de entender o motivo pelo qual essa pesquisa pode afetar diretamente o funcionamento operacional de um aeroporto. Encontra-se no Anexo A, figura 7 a tabela da qual nos mostra não só o tempo de vida do vírus em gotículas respiratórias, mas em outras superfícies das quais existe o contato diariamente. Todos os materiais presentes nessa tabela estão, de alguma forma, presentes no cotidiano de quem viaja, seja no aeroporto, nas aeronaves, nos utensílios, embalagens entre outros. Dito isso, deve-se aliar o fato da existência do vírus em determinadas superfícies, em lugares nos quais há a maior probabilidade de aglomeração, sendo eles: salas de espera (embarque), partes internas de retirada de bagagem, área de alimentação e escadas rolantes de um aeroporto, apoiadores paras as mãos presentes nos ônibus que auxiliam no embarque e desembarque das aeronaves.

Uma pesquisa feita pelo *The New England Journal of Medicine*, diz que o sars-cov2 foi mais estável em plástico e aço inoxidável do que em cobre e papelão, conforme representa, a figura 8 encontrada no Anexo A. O vírus viável foi detectado até 72 horas após a aplicação

[10] Estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes dos problemas de saúde em populações humanas.

nessas superfícies (Doremalen *et al* 2020).

4 Critério adotado para a elaboração da matriz de risco e mapeamento de risco – contaminação pelo sars-cov2

Utilizando os conceitos descritos no primeiro capítulo, juntamente com os dados encontrados nas pesquisas, o critério adotado foi de priorização para o risco de se contaminar pelo vírus sars-cov2, de forma que a graduação deste risco é variável de acordo com o nível de exposição que o indivíduo ou usuário se encontra. Pensando nisso,

> Pesquisadores da Universidade de Oxford, no Reino Unido, e do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, na sigla em inglês), nos Estados Unidos, criaram uma tabela que considera fatores como o uso de máscaras, o tempo de contato com outras pessoas, a ventilação do local, a quantidade de pessoas e até o que elas estão fazendo — falar, cantar, gritar ou permanecer em silêncio. (Costa, 2020).

Segundo Lydia Bourouiba, é preciso ter alguns cuidados básicos em cada situação da tabela:

> Risco baixo - Tente manter ao menos dois metros de distância de outras pessoas e usar máscara. "Não é porque você está a dois metros que pode tirar a máscara e não é porque está de máscara que pode chegar mais perto. Mas, se tiver que se aproximar rapidamente de alguém, não precisa entrar em pânico, não é o fim do mundo", diz. Risco médio - Seja mais rígido com a regra dos dois metros de distância. Se possível, fique um pouco mais distante, a depender dos outros fatores na situação. Risco alto - Dois metros deve ser a distância mínima a ser mantida de alguém, mas o ideal é ficar ainda mais afastado do que isso, e usando uma máscara de qualidade (Costa, 2020 *apud* Bourouiba, 2020)

Adotando a tabela citada acima, como referência, aos conhecimentos previamente descritos nos capítulos anteriores criou-se a própria tabela de forma adaptada. A tabela de matriz de risco se encontra no Apêndice B, referente aos ambientes que pertencem ao Terminal 2. Para a sua elaboração foi analisado os ambientes dos fatores que diferenciam os riscos em determinado ambiente.

Dessa forma houve a necessidade de estar enfatizando o motivo pelo qual, estar dentro de um avião é seguro quando comparado a outros ambientes fechados. Com isso, muitas empresas tomaram precauções e medidas protetivas para que seus clientes externos possam se sentir seguros e mais confortáveis em estar viajando, seja à trabalho, motivos pessoais ou lazer.

Assim como disposto nos estudos, por mais tempo que se permaneça em um lugar fechado e consequentemente com maior exposição, a probabilidade de contaminação é maior. Isso, sem

incluir os demais fatores dos quais podem agravar a propagação do vírus. Como por exemplo, estar falando em lugares com pouca circulação de ar e até mesmo em silêncio, dependendo do tempo permanecido no espaço.

As aeronaves modernas possuem o filtro de Ar Particulado de Alta Eficiência, conhecido em inglês como *Hight Efficiency Particulate Air* (HEPA). Ele é responsável por filtrar o ar dentro da cabine. Ele foi desenvolvido em 1950 pela Companhia de filtros de Cambridge. Com sua alta eficiência, e seu desempenho semelhante aos filtros usados em salas de cirurgia, em hospitais, os filtros HEPA são eficazes na captura de até 99% dos micróbios transportados através do ar. (AIRTÈCNICS, 2021).

O filtro HEPA–não chegou recentemente por conta da pandemia, há muitos anos já se atualizava esse tipo de filtro. Vale ressaltar que já se respira ar limpo dentro de um avião há muito tempo. Porém, houve a necessidade de estar enfatizando sua eficiência e sua aplicação nos dias atuais, exatamente por conta da pandemia.

Nas aeronaves existem diversos filtros que são trocados constantemente, de acordo com seu tempo de uso, assim que o ar da cabine passa pelo filtro HEPA, é jogado em um misturador e logo é misturado com o ar de fora. Dessa forma, o ar que volta à cabine, não tem uma determinada proporção de qual é porcentagem que está entrando na cabine, pois tanto o ar que estava na cabine e o ar externo foram filtrados juntos.

A maneira pela qual esse ar filtrado entra na cabine, faz toda a diferença nesta troca, o ar filtrado entra por cima das entradas de ar-condicionado, na parte superior da cabine, consequentemente, circulando por toda aeronave e então direcionado para as saídas de ar na parte inferior da aeronave. Dessa forma, 50 % do ar filtrado será reutilizado e os demais serão jogados para atmosfera.

Todo esse ciclo de "cima para baixo" da circulação do ar na cabine, é fundamental para limpeza do ar dentro da cabine. Exatamente pelo fato de que não há apenas uma entrada de ar e uma saída, possuindo, então, uma saída e uma entrada de ar, a cada 7 fileiras - dependendo do tamanho da aeronave.

Através disso, o ar irá circular dentro do avião de forma espiral, fazendo com que os passageiros ou tripulantes que se encontram na classe executiva, respire um ar totalmente diferente daqueles que estão na primeira sessão da classe econômica que consequentemente, essa sessão não irá respirar o mesmo ar de quem está na *galley*[11], por exemplo.

[11] Espaço nas extremidades dianteira e traseira da cabine da aeronave, onde é preparado o serviço de bordo e alimentos e bebidas são armazenados.

É de conhecimento geral que, estar em determinados ambientes, podem agravar a probabilidade de contaminação. Seja ele um ambiente fechado com pouca circulação de ar, com maior aglomeração e com a existência de materiais que favorecem a sobrevivência do vírus em sua superfície.

De acordo com a figura 1, que se encontra no anexo A, é possível saber quais ambientes tem nossa atenção redobrada. Como por exemplo, salas de embarque e desembarque, sendo ambientes fechados, onde se faz necessário um tempo de permanecia significativo, junto a quantidade de pessoas que ali permanece, seja em filas para embarque, desembarques ou até mesmo nas praças de alimentações.

Os meios de transporte remoto dentro do aeroporto que são responsáveis pela locomoção de passageiros até as aeronaves, também são ambientes fechados, com pouca circulação de ar, maior probabilidade de aglomeração e materiais que estão presentes nesse meio de transporte, favorece a sobrevivência o vírus em sua superfície, sendo então, mais uma fonte de contaminação para aqueles que ali se encontram.

De acordo com a pesquisa publicada no *Science of total Environment,* não foram encontradas quaisquer evidências de transmissão por aerossóis em banheiros públicos. Vale ressaltar que o tempo de exposição nesse espaço não é prolongado (Vardoulakis *et al.*, 2020).

5 Matriz de risco e mapeamento de risco do aeroporto

5.1 Área de ponto focal do estudo – terminal 2

No anexo A, encontram-se as plantas baixas do nível inferior, figura 10 (desembarque) e do nível superior, figura 11 (embarque), através dela o leitor pode se situar em relação ao espaço discutido até o presente momento, o Terminal 2 do Aeroporto Internacional de Guarulhos.

5.2 Matriz de risco

Uma matriz de risco pode ser entendida como uma ferramenta de gerenciamento, na qual, permite avaliar de forma visual, a identificação dos riscos e os níveis de atenção necessários em relação a eles. Comumente aplica-se a elaboração de uma matriz de risco na etapa de avaliação dos riscos. Dessa forma, identifica-se primeiro quais são eles, e no contexto de pesquisa, se trata da possibilidade de contaminação pelo vírus sars-cov2.

Segundo Bianca Minetto Napoleão, mestre em Informática (Engenharia de *Software*) e graduada em Engenharia de Computação pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná

(UTFPR), o grande diferencial de uma matriz de risco é:

> a facilidade que ela proporciona para visualizar informações sobre um determinado conjunto de riscos. Por se tratar de uma ferramenta gráfica, se torna fácil identificar quais riscos irão afetar menos ou mais a organização, possibilitando a tomada de decisões e a realização de medidas preventivas para tratar esses riscos. (Napoleão, 2019)

A elaboração da matriz de risco foi o ponto chave para elaboração do mapeamento. Utilizando dos critérios adotados para sua confecção, delimitou-se as diferentes áreas contidas na planta do Terminal 2. Como mencionado no capítulo 4, ela se encontra disponível no Anexo B, seguido do mapa de risco e sua legenda. É importante salientar ao leitor que o entendimento desta tabela, depende da compreensão dos conceitos abordados nos capítulos anteriores. A confecção desta tabela foi uma adaptação dos estudos realizados por Lydia Bourouiba, juntamente de sua equipe de pesquisadores. Ela salienta que:

> Outros fatores não apresentados nessas tabelas também podem precisar ser levados em consideração ao considerar o risco de transmissão, incluindo a carga viral de uma pessoa infectada e a suscetibilidade das pessoas à infecção. Tossir ou espirrar, mesmo que seja devido a irritação ou alergia enquanto assintomático, exacerba o risco de exposição em um espaço interno, independentemente da ventilação. (Bourouiba, 2020).

Ademais, explica sobre a questão do quanto seriam considerados um tempo curto ou longo de exposição, segundo ela, ainda é algo difícil de responder mas que "Alguns órgãos de saúde têm considerado que de 10 a 15 minutos é um tempo curto e, acima disso, um tempo longo. Mas não há justificativa científica para embasar esses números. Por isso, decidimos não os incluir na tabela" (Bourouiba, 2020).

5.3 Mapa de risco

Um mapa de risco é uma representação qualitativa dos riscos presentes em determinado ambiente, comummente mapas de riscos são elaborados para locais determinados, como por exemplo, algum tipo de ambiente de trabalho. Ele é representado graficamente através de formas e cores que simbolizam acompanhado de uma legenda, níveis de risco e tipos de perigo naquele determinado ambiente, identificado através de sua planta baixa, podendo ser um mapa completo ou setorial. Especificamente, nesse estudo aborda-se apenas o perigo em questão, Covid-19. A elaboração de um mapa de riscos é fundamental na informatização e conscientização dos indivíduos que usufruem daquele espaço mapeado, no qual os riscos são identificados e

marcados. Esta marcação é uma ferramenta importante para execução de planejamentos quando se busca organizar ações de prevenção contra qualquer tipo de perigo.

Quando se volta o foco para a área abordada nesse trabalho, o Terminal 2 do Aeroporto Internacional de Guarulhos (São Paulo), foi necessário compreender a dinâmica de funcionamento deste ambiente, para que fosse possível realizar uma análise criteriosa para a feitura do mapeamento. Essa análise consiste em identificar os agentes de risco presentes no local em que o ponto focal de interesse da pesquisa foi a identificação dos riscos de contaminação para o vírus sars-cov2 (Covid-19). Foram avaliadas todas as medidas preventivas existente neste local, assim como o nível de eficácia referente a proteção individual, coletiva, sua higienização e conforto do ambiente. O mapa de risco se encontra disponível no Apêndice B, juntamente de sua legenda.

Nos dias atuais são milhares de pessoas que passam diariamente pelas áreas de embarque e desembarque de um aeroporto. Segundo uma pesquisa para o Aeroin, de acordo com a concessionária que administra o Aeroporto Internacional de Guarulhos, em janeiro de 2021, chegaram a registrar uma movimentação de cerca de 20 milhões de passageiros. Logo, entender através desta pesquisa que comparado ao registro de movimentação do início de 2019 para 2021 houve uma redução de 58% (Basseto, 2021).

Isso é resultado das restrições de movimentação em determinadas nos países do mundo, assim como, fechamentos de cidades no intuito de garantir uma maior prevenção das populações. Atualmente, o Aeroporto Internacional de Guarulhos, possui a maior movimentação de pessoas já registradas, tendo o Terminal 2 como um dos principais e com maior movimentação de pessoas nos setores de embarque e desembarque.

Tendo em mente a dimensão da movimentação registrada em um aeroporto ainda em pandemia, a grande importância em estar estudando maneiras de continuar protegendo não só aqueles que prestam serviços, mas também aos que usufruem dos serviços aeroviários. Esse fato pode ser um divisor de águas, quando se buscam formas de organizar uma retomada no setor. Vale ressaltar que os devidos cuidados são enfatizados para aplicação continua em todos os ambientes públicos que se registram aglomeração e fluxos de pessoas, principalmente em tempos de pandemia.

6 Formas de mitigação e manutenção da segurança em espaços públicos como o aeroporto, aeronaves e ônibus

Primeiramente para pontuar as formas de mitigação, deve-se lembrar o que de fato o termo

mitigação significa. Como dito antes, mitigação diz respeito ao controle do risco através de medidas especificas que podem atenuar o perigo em potencial. Para não perder o foco, o perigo em potencial do qual refere-se é a Covid-19 e as medidas que serão posteriormente apresentadas tem como objetivo controlar o risco de contaminação por esse vírus.

Dentre as formas de mitigação que podem ser adotadas encontramos três diferentes estratégias utilizadas justamente para a elaboração de medidas mitigadoras. A primeira estratégia diz respeito a "evitar a exposição", ou seja, quando os riscos superam os benefícios trazidos pela continuidade das operações ou atividade, devendo-se dessa maneira, ser canceladas, (exemplo: paralização total da atividade aérea e fechamento de fronteiras). A segunda estratégia, "reduzir a exposição", é a redução da frequência das operações e atividades, (exemplo: diminuição do número de assentos disponíveis nas aeronaves e diminuição da capacidade máxima permitida em espaços públicos compartilhados). Na terceira e última estratégia, não menos importante, "segregação da exposição", são articuladas medidas para isolar os efeitos do risco ou se introduzem "barreiras' de proteção, formas de redundância, contra os riscos, (exemplo: uso de máscara, desenvolvimento de vacinas, utilização de filtros de ar em ambientes fechados).

A luta contra a disseminação de doenças altamente contagiosas é uma discussão extensa e antiga, inclusive no ano de 2015 a IATA juntamente com a OMS, elaborou uma publicação da qual se tratava de protocolos para precauções de contaminações por doenças contagiosas em voos. Foram definidas da seguinte forma:

A) Identificação de passageiro ou tripulante com presença de febre acima de 38° Celsius ou 100° Fahrenheit, atrelado a um ou mais sintomas como tosse, mal-estar, tosse, alterações respiratórias, diarreia, vomito, hiperemia cutânea, equimoses, hemorragias sem trauma aparente, confusão mental ou desmaio. O presente autor deste projeto lembra-se de ter viajado durante a pandemia do Influenza H1N1 em 2010 e escutar frequentemente alertas sobre os sintomas tanto no Brasil como na Argentina. Em ambos os países, havia presença de barreiras sanitárias para aferição de temperatura.
B) Obter informações de viagens dos últimos 21 dias de pessoas doentes e identificar se houve contato com outras pessoas na mesma residência com presença da doença infecciosa.
C) Encaminhamento de passageiro ou tripulante suspeito da doença para assistência médica, seja no solo ou a bordo.
D) Isolamento do passageiro em um raio de 2 metros dos demais passageiros e dependendo da situação, isolá-lo em classe executiva ou primeira classe no caso de ausência de assistência médica.
E) Designação de assistência exclusiva de um único tripulante para o passageiro doente. Utilizar como preferência o tripulante que já teve contato com o doente.
F) Designação de lavatório exclusivo para o passageiro e tripulante da letra E.
G) Limitação do trânsito de passageiros nas proximidades do passageiro suspeito da

doença e da proibição de circulação do passageiro afim de combater a circulação da doença.

H) Em caso de tosse, deverá ser providenciado lenços descartáveis e orientar ao passageiro que cubra boca e nariz (os lenços deverão ser descartados em sacos para vômitos). Intensificação de cuidados de higiene pessoal, como lavar as mãos com água e sabão e utilização frequente com álcool gel.
I) Oferecer máscara N95, quando disponível. Ao se tornar úmida, deverá ser realizada a troca por uma nova e o descarte da outra máscara deverá ser apropriado. Após a troca da máscara, o tripulante que a tocar deverá higienizar rigorosamente as mãos evitando o tipo de contaminação mão face.
J) No caso de o passageiro doente não tolerar a máscara, dever-se-á oferecer máscaras aos demais passageiros
K) O uso dos EPI pode ser encontrado no *UPK* (*Universal Protection kit*. Trad. livre: kit de precaução universal) e a tripulação deve estar apta a utilizá-la de maneira correta, além da possível instrução aos demais presentes.
L) O uso de álcool gel é recomendável para higienização das mãos sempre que houver aparecimento de secreções sólidas visíveis. Na ausência de álcool gel deverá ser lavado as mãos com água e sabão.
M) Perguntar sobre o estado de saúde dos acompanhantes do doente frequentemente com o intuito de detectar se estão com algum sintoma.
N) A manipulação da bagagem de mão do passageiro deverá ocorrer conforme orientações da autoridade de saúde pública. (IATA *In:* Iemini, 2015).

São através de ações mitigadoras como as previamente descritas que se encontra em SGSO a chamada "deriva prática", ou seja, ações voltadas a segurança operacional que dividem o "espaço" dos recursos utilizados para a realização da produção em si, no caso da Aviação Comercial, o andamento de suas operações. A aplicação desse gerenciamento é primordial não só para a garantia da segurança operacional, mas também para a eficiência do processo produtivo. Tendo em vista essa condição, as discussões a respeito de formas de mitigação contra disseminação de doenças no meio aeroportuário, ganham os holofotes principalmente pensando-se em um futuro, do qual é extremamente interessante para todo o setor, de que haja maneiras que não inviabilizem o andamento das operações, de forma que a tendência seja a busca pela aplicação da terceira estratégia, na qual tecnologias ganham destaque por permitir a continuidade da circulação de pessoas no ambiente aeroportuário, porém de uma forma otimizada e com maior segurança.

> Isso será possível, pois como explica Alexey Starostin, CEO da Basel Aero[12], responsável pelos aeroportos russos de Krasnodar, Sochi, Anapa, Gelendzhik e Eysk, "O aeroporto do futuro vai ser *high-tech*[13]." Essa constatação é embasada pelos prejuízos registrados no setor, causado por restrições impostas durante a pandemia. Por esse motivo, prevendo-se a imposição de novas ações de restrição das autoridades que temem a disseminação de novas doenças no futuro, a tendência é de que a tecnologia esteja presente nos aeroportos,

[12] Basel Aero é um grupo de aeroportos em Krasnodar Krai, sudoeste da Rússia
[13] Alta tecnologia / Tecnologia avançada.

> principalmente com foco na mudança da interação humana. Além disso, a fiscalização de temperatura dos usuários, e a utilização de ar-condicionado com novas tecnologias como filtros biológicos e purificadores de ar deverá ser uma nova realidade. (Starostin, 2020).

Encontra-se disponível no Anexo A e no Anexo B , respectivamente a figura 9 representando os objetivos e processos do ONE ID e o *link* para acesso ao vídeo de ilustração de seu funcionamento, disponibilizado pela IATA que juntamente com a ICAO, buscam uma solução para a redução da necessidade do contato humano, uma vez que ainda hoje se faz necessário o uso de passaportes físicos que obrigam a interação com o objeto por parte de um grande número de colaboradores, possibilitando uma possível transmissão de agentes biológicos entre colaboradores e usuários.

Considerações finais

Em virtude do atual cenário, é de suma importância estar ciente da realidade e a probabilidade do risco de contaminação, seja dentro de uma sala fechada, uma praça de alimentação ou até mesmo em uma aeronave. É indiscutível que a segurança hoje, é a preocupação principal das pessoas que frequentam os aeroportos e viajam constantemente. A elaboração do mapeamento de risco, foi a maneira que se pôde ilustrar de forma clara e simplificada, o nível de exposição que as pessoas encontram em determinado ambiente.

Considerando que durante o início da pandemia, desde seu pico até a sua progressão, as atividades aéreas retornaram aos poucos e continuam tendo uma recuperação considerável tanto pelo lado econômico quanto aos processos de sua operação. Tendo em mente que a pandemia causada pela Covid-19, não será a última pandemia a afetar a aviação, dessa forma, os saberes adquiridos ao longo deste período, servirão de conhecimento mais amplo para esses aprendizados, possibilitando melhores execuções de planejamentos de modo eficaz, em caso de futuras pandemias.

Conclui-se que em futuros surtos pandêmicos a operação aeroportuária estará altamente preparada para mitigar os perigos de uma transmissão viral de forma muito mais eficaz. Reduzindo drasticamente os altos prejuízos causados pelas paralisações e impedindo que o vírus se prolifere através do meio de transporte mais rápido do mundo. Isso será possível devido aos avanços tecnológicos que foram conquistados durante a fase de estudos e enfrentamento da Covid-19, além de atualização dos protocolos sanitários inseridos no meio aeroportuário.

Por fim, é necessário que o leitor considere as situações descritas durante a execução do trabalho, podem estar diferentes daquelas que se encontram como realidade no presente

momento, do qual está realizando sua leitura, umas vez que desde o início da pesquisa, até o presente momento de sua publicação, continua o processo de retomada gradativa das atividades, assim como os níveis dos índices de contaminação podem estar reduzidos à medida que a vacinação da população avance, provocando uma redução nos níveis de probabilidade e severidade de contaminação pelo vírus sars-cov2.

Referências

AIRTÈCNICS (Espanha). **What are HEPA filters and how do they work?** 2021. Air Curtains Specialist - Industrial Ventilation. Disponível em: https://www.airtecnics.com/news/what-are-HEPA-filters-and-how-do-they-work. Acesso em: 15 out. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **ANEXO 19**: Anexo 19 à Convenção sobre Aviação Civil Internacional. 1 ed. 2013.. Disponível em: https://caacl.org/Files/PortalReady/v000/downloads/anexo-19-traduzido.pdf. Acesso em: 15 set. 2021.

BASSETO, Murilo. **Vinte milhões de pessoas passaram pelo Aeroporto de Guarulhos em 2020.** 21 de janeiro de 2021. Disponível em: https://www.aeroin.net/vinte-milhoes-pessoas-passaram-aeroporto-gru-guarulhos-2020/. Acesso em: 05 out. 2021.

BOUROUIBA, Lydia *et al*. **Two meters or one:** what is the evidence for physical distancing in covid-19? Rigid safe distancing rules are an oversimplification based on outdated science and experiences of past viruses, argue Nicholas R Jones and colleagues. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.m3223. Acesso em: 29 set. 2021.

FURTADO, Amandio Luís Barbosa. **Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO): Perigos**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2021. 23, color. Anexo

FURTADO, Amandio Luís Barbosa. **Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO): Riscos**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2021. 30, color. Anexo

FURTADO, Amandio Luís Barbosa. **Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (SGSO)**: **Conceitos básicos**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2021. 43, color. Anexo

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). **Briefing paper.** Cabin air quality – Risk of communicable diseases transmission. 2018.

IATA Corporate Communications. Disponível em: https://www.iata.org/contentassets/f1163430bba94512a583eb6d6b24aa56/cabin-air- quality.pdf. Acesso em 15 out. 2021.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). **One ID.** Passenger Experience. 2020. Disponível em: https://www.iata.org/en/programs/passenger/one-id/#tab-5. Acesso em 09 nov. 2021.

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). Economic & Social beneficts o air transport. IATA Corporate Communications, 2017. Disponível em:http://www.iata.org/pressroom/facts_figuresfact_sheets/Pages/index.aspx. Acesso em: 25 jul. 2017.

NAPOLEÃO, Bianca Minetto. **Matriz de Riscos (Matriz de Probabilidade e Impacto)**. 2019. Disponível em: https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de- probabilidade-e-impacto/. Acesso em: 29 set. 2021.

STAROSTIN, Alexey. How have Russian airports dealt with the consequences of COVID- 19? **International Airport Review,** jul. 2020. Disponível em; https://www.internationalairportreview.com/article/121122/basel-aero-russian-airport- covid19/. Acesso em: 07 out. 2021.

VAN DOREMALEN, Neeltje *et al*. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. 2020. **The New England Journal of Medicine.** Disponível em: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc2004973. Acesso em: 16 out. 2021.

VARDOULAKIS, Sotiris *et al*. **Transmission of COVID-19 and other infectious diseases in public washrooms**: A systematic review. 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721050075?via%3Dihub. Acesso em: 07 out. 2021.

DOI: https://doi.org/10.63656/kwe7v812. ISSN - 3085-7678 (online)

ANEXO A – FIGURAS

Figura 1- Tabela demonstrativa de probabilidade de contaminação

Probabilidade de Contaminação		
Definição Qualitativa	Local	Valor
Frequente	*Sala de Embarque e Desembarque, Imigração e Praças de Alimentação*	5
Ocasional	*Embarque ou Desembarque remoto (ônibus)*	4
Remoto	*Check-in e Saguão do Aeroporto*	3
Improvável	*Sanitários*	2
Muito improvável	*Aeronave*	1

Fonte: Adaptado de Furtado (2021)

Figura 2 - Tabela de definição de severidade das possíveis contaminações de acordo com o tipo de pessoa

Severidade das possíveis contaminações		
Definições na aviação	Significado	Valor
Catastrófico	➢ Idosos com morbidades. ➢ Pessoas com problemas respiratórios.	A
Crítico	➢ Indivíduos que tem contato com pessoas do chamado "Grupo de risco" .	B
Significativo	➢ Cidadãos com idade entre 40 e 60 anos.	C
Pequeno	➢ Sujeitos com faixa etária de idade entre 20 e 35 anos que não dispuserem de problemas de saúde.	D
Insignificante	➢ Jovens e crianças sem comprometindo respiratório.	E

Fone: Adaptado de Furtado (2021)

Figura 3 - Tabela de índice de tolerabilidade ao risco

Probabilidade do Risco	Severidade do Risco				
	Catastrófico A	Crítico B	Significativo C	Pequeno D	Insignificante E
Frequente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improvável 2	2A	2B	2C	2D	2E
Muito improvável 1	1A	1B	1C	1D	1E

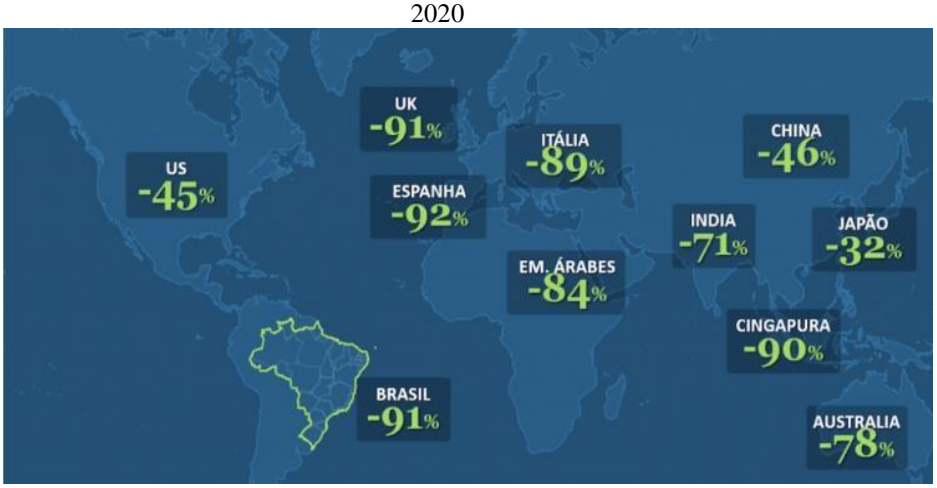
Fonte: Adaptado de Furtado (2021)

Figura 4 - Definição do índice de tolerabilidade ao risco



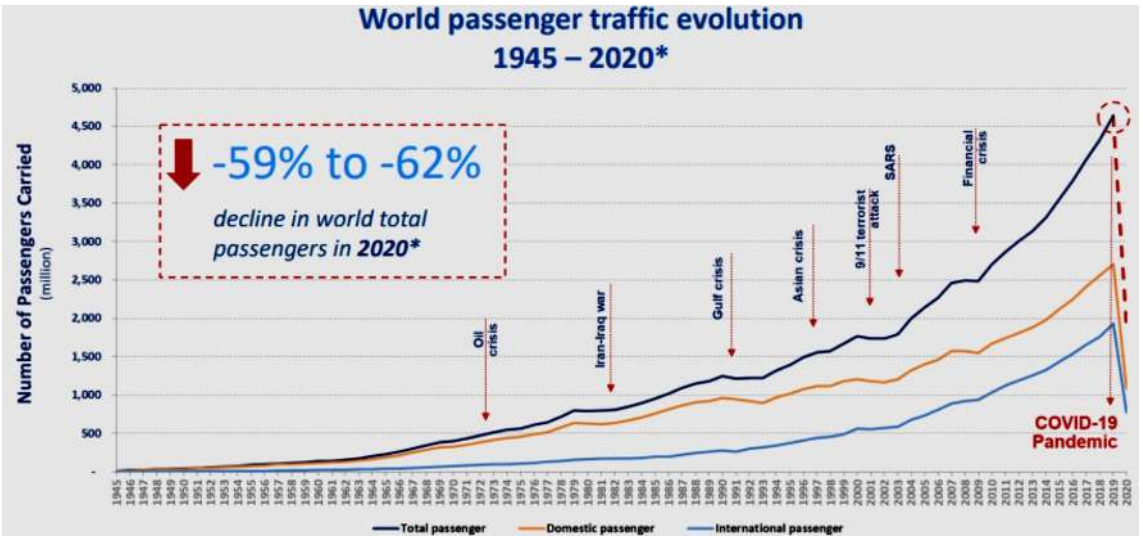
Fonte: Adaptado de Furtado (2021)

Figura 5 - Comparativo do impacto nos países ao redor do mundo em abril de 2020



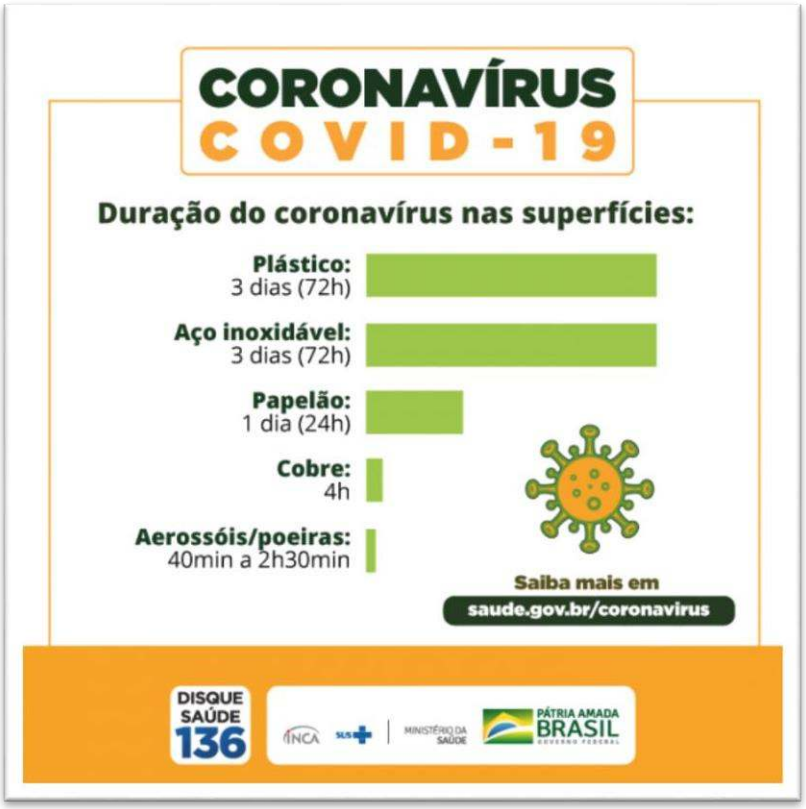
Fonte: Schedules analyzer (2020)

Figura 6 - Gráfico informativo do número de passageiros no setor de aviação



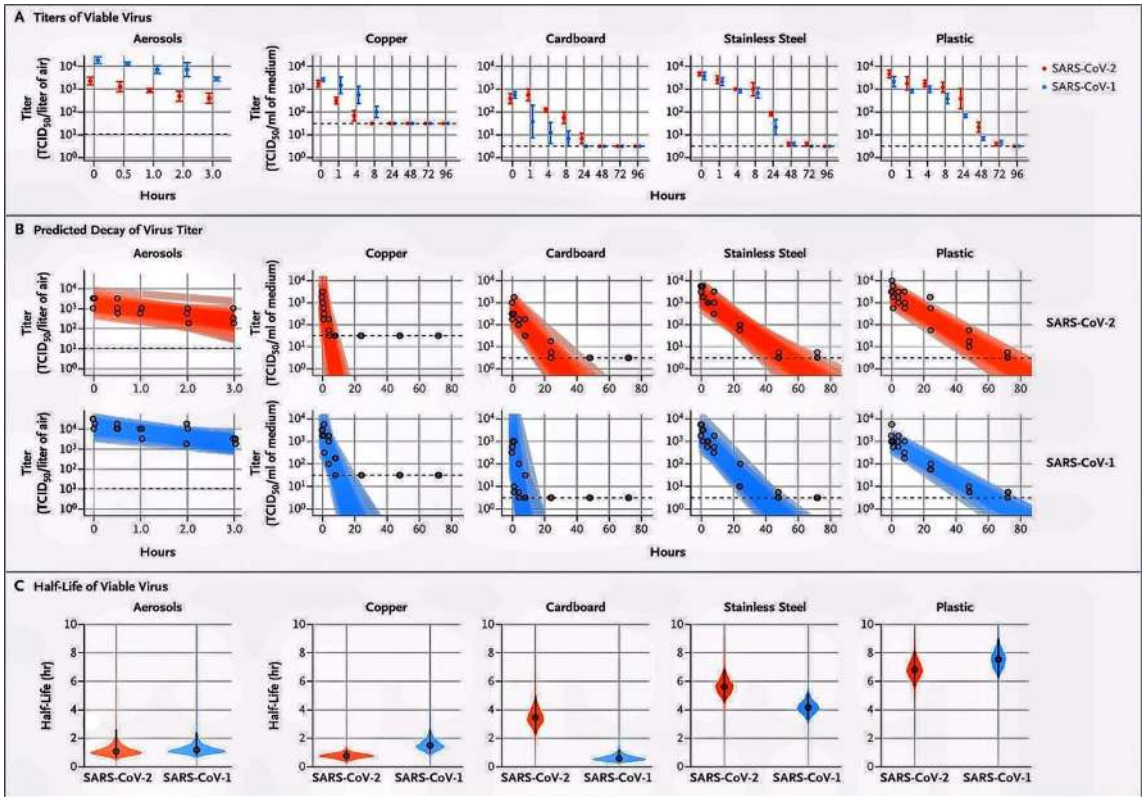
Fonte: ICAO (2020)

Figura 7: Cartilha informativa do ministério da saúde



Fonte: INCA (2020)

Figura 8: Estabilidade do SARS-CoV-2 nas superfícies



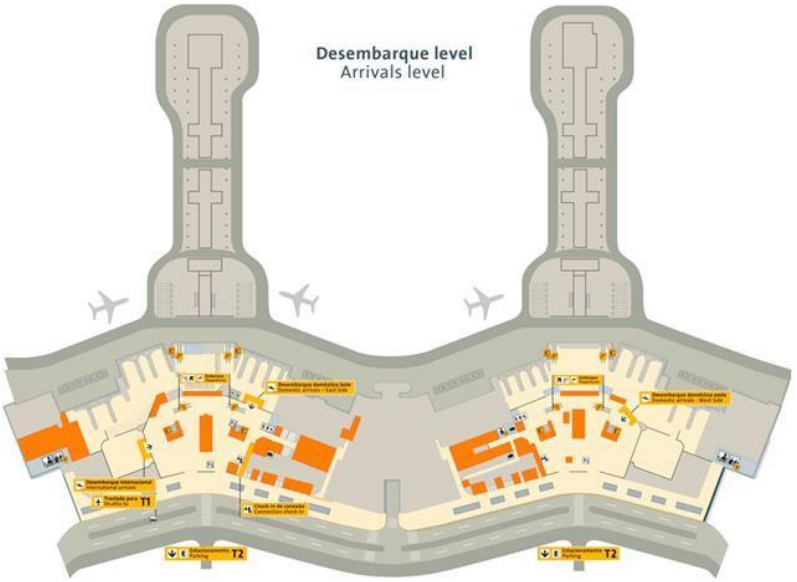
Fonte: Van Doremalen (2020)

Figura 9: Objetivos e processos do ONE ID



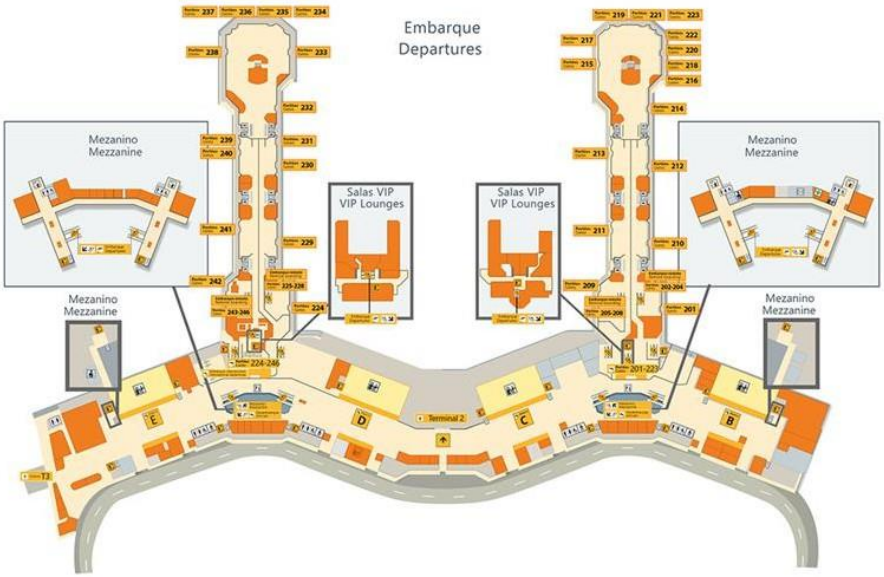
Fonte: IATA (2020)

Figura 10 - Planta baixa do nível inferior do Terminal 2 do Aeroporto



Internacional de Guarulhos
FONE: GRU (2021)

Figura 11: Planta baixa Piso superior do Terminal 2 do Aeroporto
Internacional de Guarulhos



Fonte: GRU (2021)

ANEXO B – *ONE ID*

Links de acesso para os vídeos de ilustração do funcionamento do ONE ID:

IATAtv. One ID.1min50seg. Disponível em:
https://youtu.be/_BHsKbwHzks. Acesso em: 15 nov. 2025.

IATAtv. 5 things to know about OneID. 0min56seg. Disponível em:
htps://youtu.be/z1C6da4hTCk. Acesso em: 15 nov. 2025.

APÊNDICE A – FOTOS TIRADAS NO DIA DA VISITA AO AEROPORTO

Fonte: Do autor

As imagens selecionadas a seguir, caracterizam as percepções que os integrantes do grupo tiveram no dia das visitas. Foram avaliados, níveis de aglomeração e movimentação de pessoas de acordo com cada ambiente, tempo de permanência, seguimento de normas sanitárias e, por fim, a coleta de opinião a respeito da utilização do aeroporto em tempo de pandemia.

Imagem 1: Indivíduo sem máscara

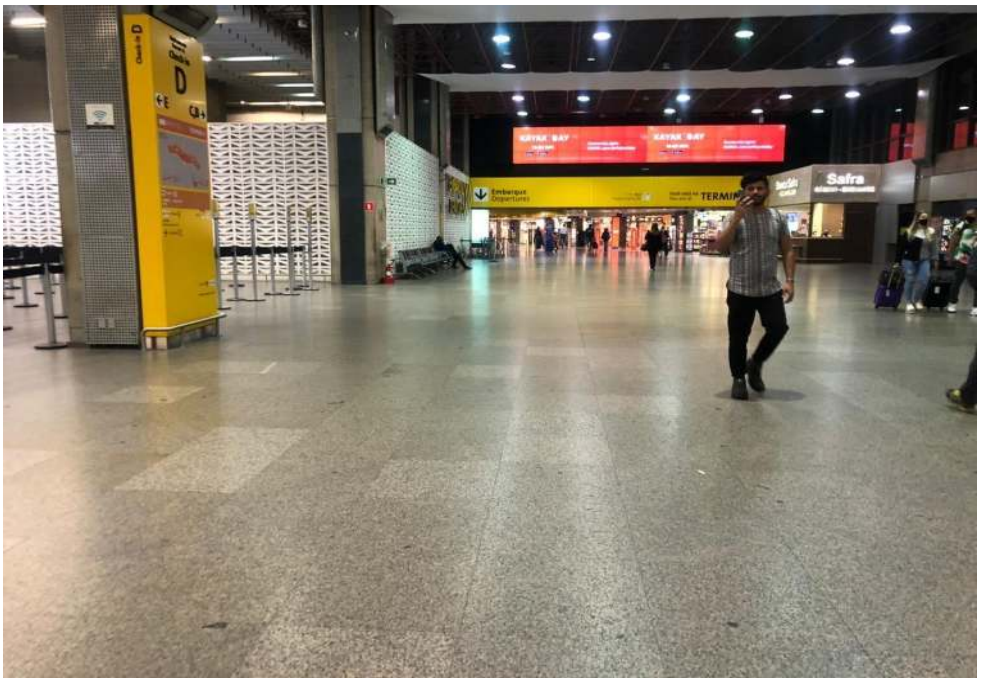


Imagem 2: Instruções quanto a utilização de diferentes tipos de máscara

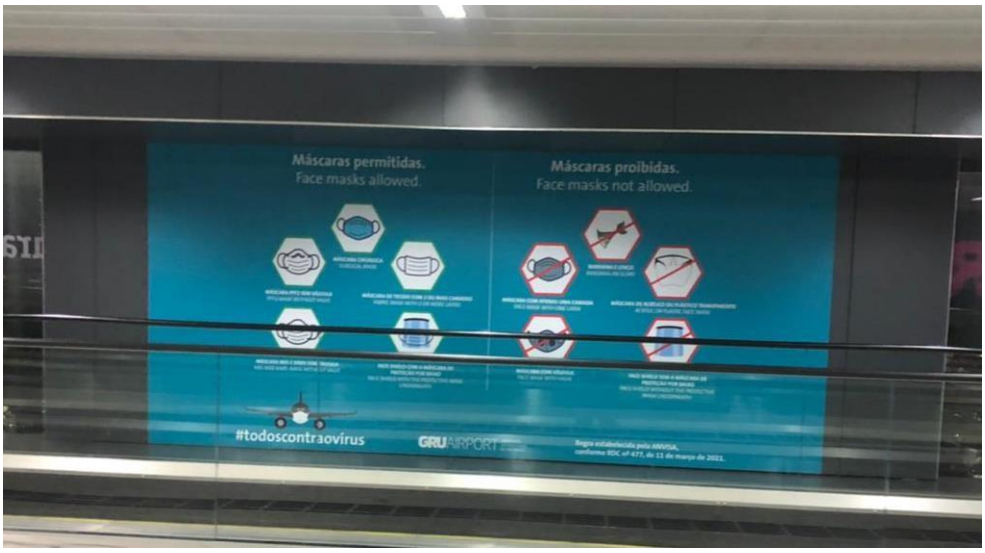


Imagem 3: Movimentação de pessoas na área de *check-in*



Imagem 4: Aglomeração de pessoas em áreas de alimentação



Imagem 5: Registro da utilização de espaço de alimentação

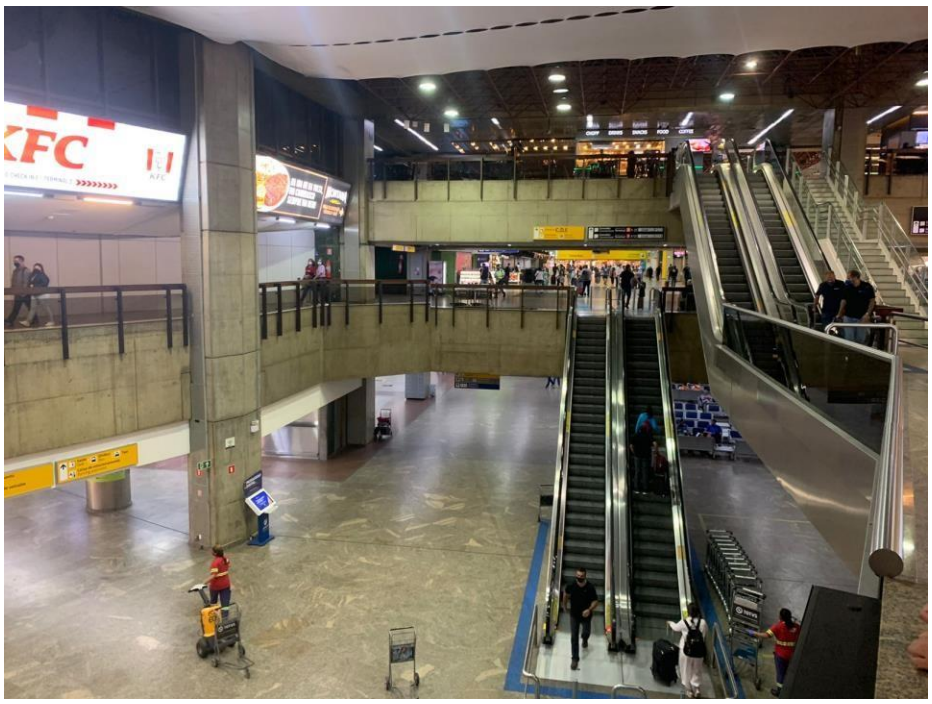
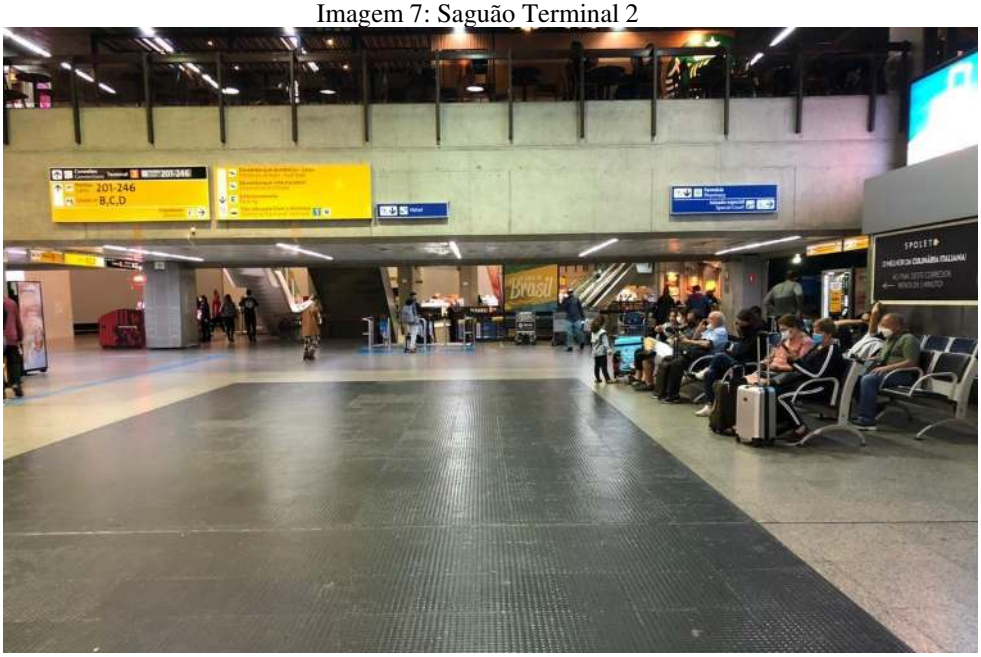


Imagem 6: Divisão dos mezaninos, local ondem predominam área de alimentação



Imagem 7: Saguão Terminal 2



EJ NEWS – Revista Acadêmica da EJ Faculdade de Aviação Civil – Itápolis/SP - v. 2, n. 1, 2026, p. 1-16.
DOI: https://doi.org/10.63656/kwe7v812. ISSN - 3085-7678 (online)

APÊNDICE B – TABELA DE MATRIZ E MAPEAMNETO DE RISCO

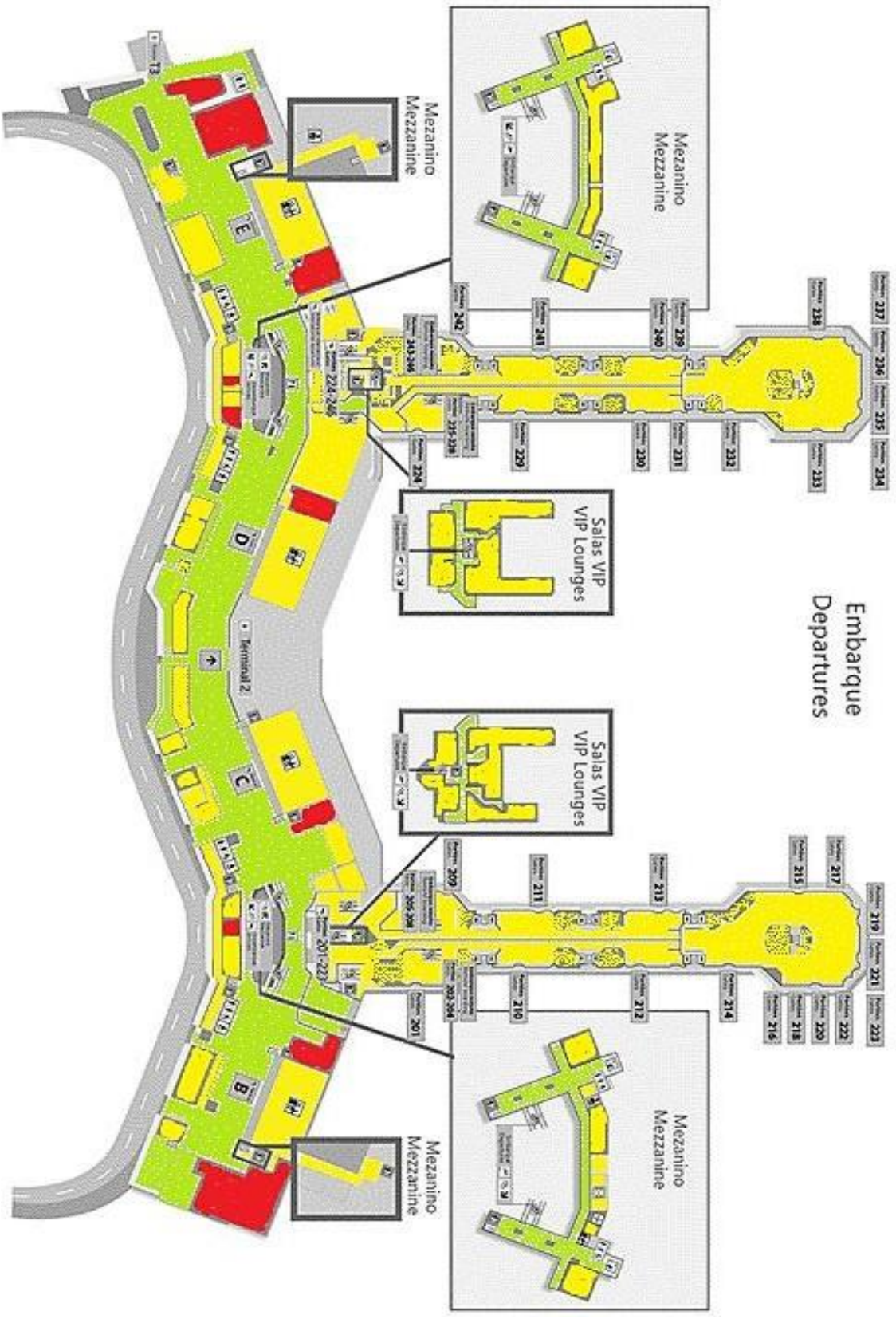
Tabela de matriz de risco por contaminação por covid-19



Mapa de Risco - quanto a classificação de probabilidade do risco e de Severidade

Probabilidade do Risco	Severidade do Risco
	**Risco Grande**
	5.A , 5.B. 5.C, 4.A, 4.B, 3.A
	**Risco Médio**
	5.D, 5.E, 4.C, 4.D, 4.E, 3.B, 3.C, 3.D, 2.A, 2.B, 2.C
	**Risco Baixo**
	3.E, 2.D, 2.E, 1.A, 1.B, 1.C, 1.D, 1.E

Mapa de Risco – Terminal 2 (embarque)



APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO

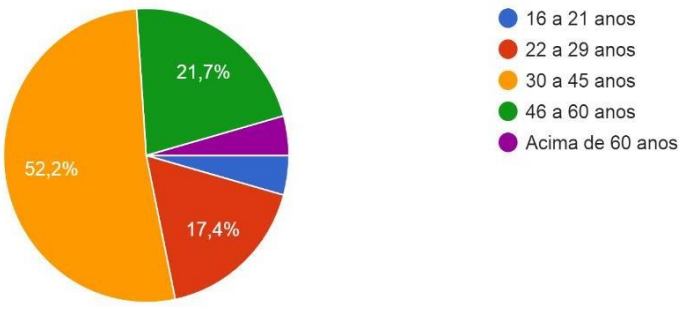
Pesquisa para Trabalho de Conclusão de Curso em Aviação Civil
Estamos coletando informações a respeito do retorno regular das operações aeroportuárias à medida que as restrições quanto a COVID-19 estão sendo flexibilizadas, tornando possível a normalização das operações. Nosso objetivo com este formulário é captar o maior número de opiniões a respeito do impacto na segurança operacional que a COVID pode causar, desde alterações de protocolos, até novas medidas para mitigar o contagio da doença no ambiente público em questão que é o Aeroporto. Os dados coletados através desse formulário serão utilizados para servir de base para um mapeamento com enfoque de gestão de risco da contaminação por COVID no ambiente aeroportuário. A intenção deste trabalho é tornar elucidativo os riscos, assim como os cuidados a serem tomados no ambiente público de acordo com a posição que a pessoa se encontra.

OBS: Ressaltamos que essa pesquisa (realizada pelo Google *Forms*), de longe possuí algum interesse político ou embasamento enviesado.
PERGUNTAS E RESPOSTAS: Tivemos um total de 23 pessoas entrevistadas.

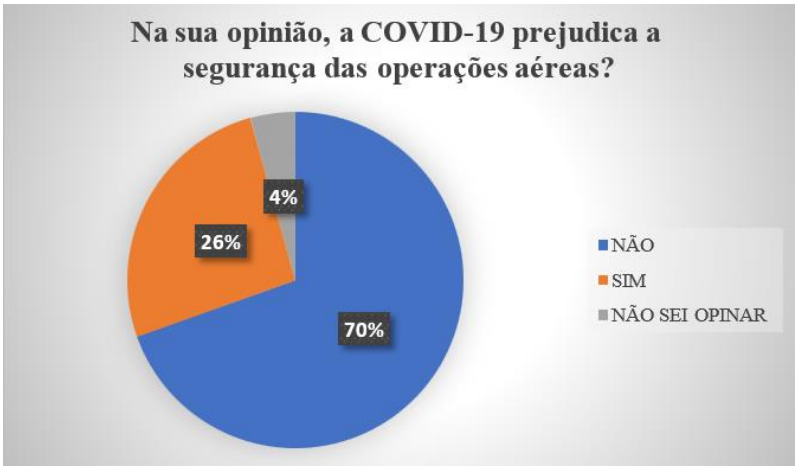
PERGUNTA N°1 - Qual a sua ocupação?
23 respostas:



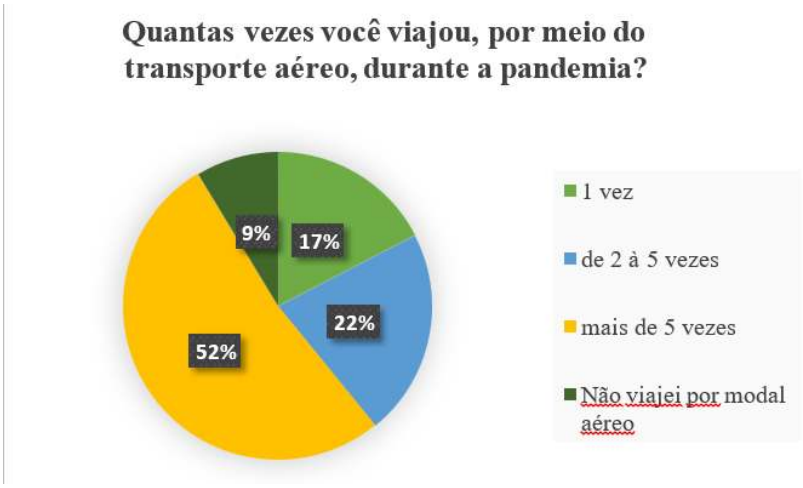
PERGUNTA N°2
Qual é a idade em que se encontra ?
23 respostas



PERGUNTA N°3
23 respostas:

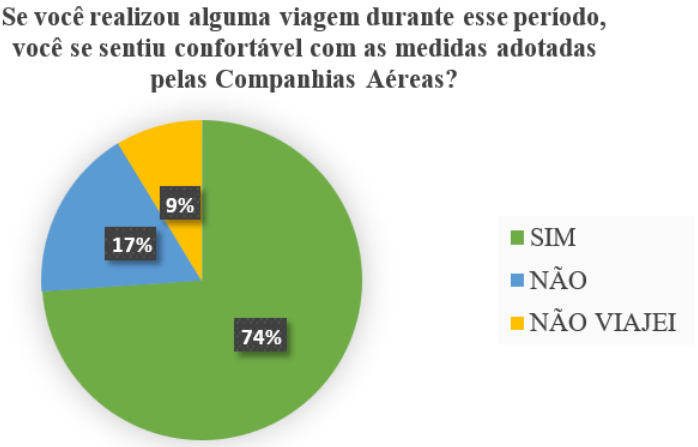


PERGUNTA N°4
23 respostas

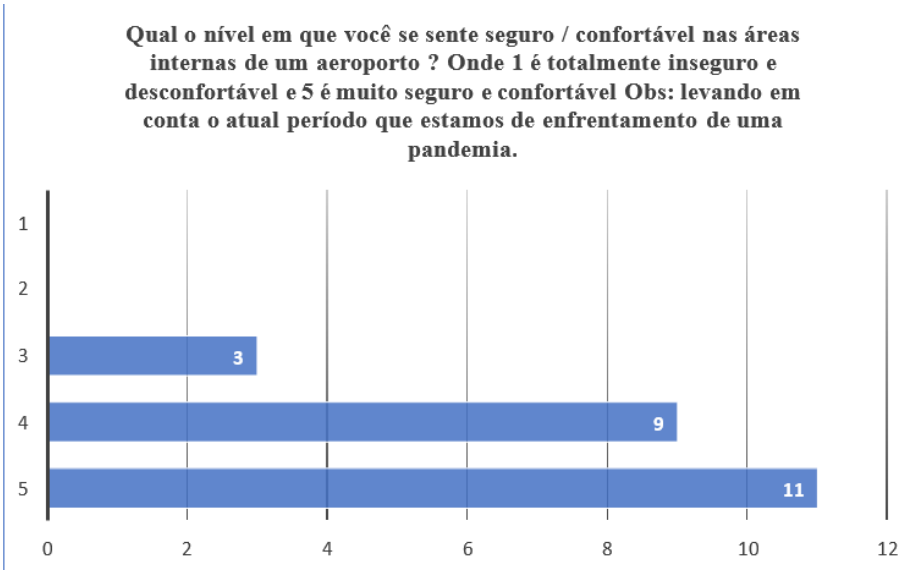


:

PERGUNTA 5
23 respostas



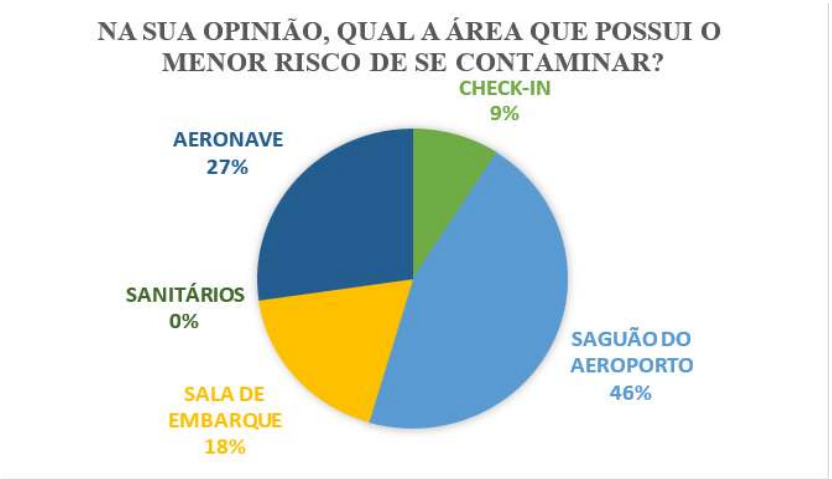
PERGUNTA N°6
23 respostas:



PERGUNTA N°7
23 respostas:



PERGUNTA N°8
11 respostas:



PERGUNTA N°9
7 respostas:

