

Gestão de segurança e plataformas digitais: *appificação* dos relatórios de prevenção da Força Aérea Brasileira

Safety management and digital platforms: appification of the Brazilian Air Force's prevention reports

Gestión de seguridad y plataformas digitales: appification de los informes de prevención de la Fuerza Aérea Brasileña

Eduardo Alves de Oliveira ¹

RESUMO

Na Força Aérea Brasileira, assim como na aviação em geral, o gerenciamento do risco está presente em diversas camadas da organização. Existem inúmeras atividades para a prevenção de acidentes aeronáuticos, entre elas estão os relatórios de prevenção (RELPREV). Esses relatórios são confeccionados pelos operadores que observem quaisquer condições que possam gerar risco para a atividade e afetar a segurança de voo. Atualmente, eles podem ser confeccionados somente por meio físico ou por computadores disponibilizados nas Bases Aéreas. Considerada a atual dependência que as pessoas atualmente possuem dos dispositivos móveis, em especial dos *smartphones*, aliada à praticidade que essa ferramenta proporciona para o usuário, este trabalho apresenta um estudo do processo de coleta dos dados e desenvolvimento de um *web* aplicativo, com vistas à *appificação* dos relatórios de prevenção.

Palavras-chave: Segurança de voo; Força Aérea Brasileira; Relatório de Prevenção; *Appificação*.

ABSTRACT

In the Brazilian Air Force, as well as in aviation in general, risk management is present in several layers of the organization. There are numerous activities

for the prevention of aeronautical accidents, among them are the prevention reports (RELPREV). These reports are prepared by operators who observe any conditions that may generate a risk to the activity and affect flight safety. Currently, they can only be made physically or through computers made available at Air Bases. Considering the current dependence that people currently have on mobile devices, especially smartphones, combined with the practicality that this tool provides for the user, this work carried out a study in the data collection process and developed a web application, aiming at the application of prevention reports.

Keywords: Flight safety; Brazilian Air Force; Prevention reports; *Appification*.

RESUMEN

En la Fuerza Aérea Brasileña, así como en la aviación en general, la gestión de riesgos está presente en varios niveles de la organización. Existen numerosas actividades para la prevención de accidentes aeronáuticos, entre ellas se encuentran los informes de prevención (RELPREV). Estos informes son preparados por operadores que observan cualquier condición que pueda crear un riesgo para la actividad y afectar la seguridad del vuelo. Actualmente, solo se pueden realizar físicamente o mediante

I. Segundo Esquadrão do Quinto Grupo de Aviação (2º/5º GAv) – Parnamirim/RN – Brasil. Graduado em Ciências Aeronáuticas pela Academia da Força Aérea (AFA). E-mail: eduardoeao@fab.mil.br

Recebido: 17/11/21

Aceito: 02/12/21

computadoras disponibles en Air Bases. Teniendo en cuenta la dependencia actual que las personas tienen actualmente de los dispositivos móviles, especialmente los teléfonos inteligentes, combinada con la practicidad que esta herramienta brinda para el usuario, este trabajo realizó un estudio en el proceso de recolección de datos y desarrolló una aplicación web, con el objetivo de la appification de los informes de prevención.

Palabras clave: Seguridad de vuelo; Fuerza Aérea Brasileña; Informe de prevención; Appification.

1 INTRODUÇÃO

A atividade aérea traz consigo a complexidade de envolver, direta e indiretamente, a vida de milhares de pessoas, tornando de extrema importância o desenvolvimento de mecanismos eficientes para a manutenção da segurança em um nível adequado e a mitigação de possíveis condições latentes que possam gerar riscos para a operação.

O erro humano está presente na maioria das ocorrências aeronáuticas. Ao analisar e realizar um estudo aprofundado, observa-se que ele não é advindo de aleatoriedade, sendo, na maioria dos casos, previsíveis e repetidos (SOBREDA, 2011). Uma característica a ser considerada dos seres humanos é que situações similares geram erros parecidos, mesmo que reproduzidos por indivíduos diferentes (REASON, 2009). Diante disso, ressalta-se a importância de estudar as ocorrências envolvidas na atividade aérea e identificar condições e procedimentos que podem ser modificados ou melhorados, com vistas a um aperfeiçoamento no processo e consequente mitigação do perigo para a não repetição do erro.

1.1 Contextualização

Nas unidades da Força Aérea Brasileira que possuem aeronaves ou que são responsáveis por realizar serviços de manutenção, há um setor responsável pela gestão da segurança de voo. Denominada Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAA), ela atua na investigação das ocorrências aeronáuticas e na prevenção de novos acidentes. Na parte de preventiva, é realizado acompanhamento dos relatórios de prevenção (RELPREV) dos pilotos, além da promoção de atividades educativas e recreativas, disseminando a cultura organizacional com foco na mentalidade de segurança de voo.

O RELPREV é um relato feito pelos próprios pilotos, mecânicos ou qualquer pessoa que esteja ligada à atividade aérea para registro de possíveis condições inseguras ou de relatos de experiências vivenciadas.

1.2 Appificação de conteúdo

Na atualidade, vive-se uma constante evolução tecnológica, sobremaneira quando utilizamos como referência os dispositivos ligados à *internet* e/ou que possuem capacidade para utilização de aplicativos. Com isso, a utilização de dispositivos móveis, os *smartphones*, é largamente aceita pela grande maioria das pessoas. A praticidade de poder realizar inúmeras tarefas com poucos cliques trouxe uma dependência considerável para a população. Raramente nos deparamos com alguma pessoa que não possua um dispositivo móvel ou, até mesmo, que não leve o seu *smartphone* para todos os lugares consigo (RODRIGUES, et al, 2017).

O grupo Madeinweb (2018) cita que, assim como na vida das pessoas, a tecnologia influencia no desempenho administrativo e operacional de uma empresa. A facilidade e o dinamismo oferecidos pelos dispositivos móveis trazem maior praticidade e agilidade na comunicação e gestão empresarial, contribuindo para melhores resultados.

Segundo a WK Serviços (2019), uma das maiores vantagens que os aplicativos proporcionam é a mobilidade. Como consequência, uma boa utilização da *appificação* de conteúdo na gestão da organização pode trazer melhores frutos para a empresa.

É possível considerar, portanto, que a *appificação*, ou seja, a migração de plataformas digitais para o formato de aplicativos, pode ser benéfica para a gestão da instituição, consideradas as características específicas de cada setor empresarial.

1.3 Problemática e objetivos

Todas as informações contidas nos relatórios de prevenção encaminhados à SIPAA são analisadas e processadas para o gerenciamento do risco. Quanto antes a informação chega ao Oficial de Segurança de Voo (OSV) da Unidade Aérea, mais rápido os Elementos Credenciados em Prevenção (EC-PREV) podem atuar de forma a prevenir alguma condição insegura. Quando se posterga o lançamento, há a possibilidade de esquecimentos parciais, com consequente perda na riqueza de detalhes, o que pode, ainda, gerar um esquecimento total e a perda de informações importantes que possam ser benéficas para a melhoria dos processos.

Com o intuito de verificar a acessibilidade à plataforma para lançamentos dos relatórios de prevenção e implantar melhorias no processo de coleta de dados, é apresentada a seguinte questão: é viável a *aplicação* dos relatórios de prevenção como forma de auxílio à gestão da segurança de voo na FAB?

Considerado o que foi dito, o presente trabalho objetiva promover o estudo e desenvolvimento de um protótipo de aplicativo para confecção dos RELPREV e, como objetivos específicos, quantificar o número de relatórios por meio do protótipo criado; analisar o tempo entre a observação dos fatos e a confecção dos relatórios; e comparar os relatórios confeccionados nas plataformas disponíveis.

1.4 Justificativa

Atualmente, para confeccionar um RELPREV, é necessário acessar a rede *intranet* da Força Aérea Brasileira, chamada *intraer*, que só está disponível em certos computadores das Bases Aéreas. Algumas variáveis, como pousos fora dos locais de origem, envolvimento subsequentes à atividade aérea e, até mesmo, fadiga, podem fazer com que o observador deixe para relatar a informação em momentos posteriores, o que contribui para possíveis esquecimentos. Considerado isso, as barreiras para acesso ao RELPREV e a possibilidade de esquecimentos ao ter que postergar o relato podem contribuir negativamente para o gerenciamento da segurança de voo por não trazerem ao conhecimento dos gestores as falhas e condições latentes que poderiam ser trabalhadas para mitigar o risco.

A alta dependência que o ser humano possui de dispositivos móveis e a evolução tecnológica permitiram o desenvolvimento de plataformas que facilitam a gestão de processos. Dessa forma, a utilização de aplicativos torna-se uma das melhores opções, como *software* para o relacionamento entre o operador e o gestor das informações devido às suas ferramentas disponíveis, interface, facilidade de acesso, rapidez na tramitação das informações, entre outras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A motivação e cultura disseminadas em determinado local podem ser impactadas e influenciar o resultado final, caso as atividades sejam desenvolvidas de maneira insegura. Assim, é necessário manter elevado o nível de segurança e confiabilidade no ambiente de trabalho. A ocorrência de um acidente de trabalho pode mexer com a motivação, com a confiança e com a união do grupo e, conseqüentemente, impactar

de forma negativa na produtividade. Para que isso não ocorra, deve-se mitigar o máximo possível a probabilidade de ocorrências e criar uma cultura de segurança forte e duradoura, na qual os trabalhadores, de forma natural, sintam-se seguros e confiantes para exercerem suas atividades (BENITE, 2004).

2.1 Gestão da Segurança Operacional na FAB

De acordo com a ICAO (2018), a gestão da segurança de voo busca diminuir, ao máximo, os riscos inerentes à atividade aérea antes que eles resultem em acidentes aeronáuticos.

Assim como na aviação civil, na aviação militar, mais especificamente na FAB, existem legislações específicas, sendo as mais relevantes o MCA 3-3 (Manual de prevenção do SIPAER) e a NSCA 3-3 (Gestão da segurança de voo na aviação brasileira). De modo a balizar e padronizar as atividades de prevenção, esses manuais possuem uma gama de atividades, instruções e padronizações a serem aplicadas pelos Elo-SIPAER. Entre elas, as mais conhecidas e aplicadas pelos Oficiais de Segurança de Voo das Unidades Aéreas da FAB são os relatórios ou relatos de prevenção (RELPREV), as vistorias de segurança de voo (VSV), o método SIPAER de gerenciamento de risco (MSGR), o programa de prevenção de acidentes aeronáuticos (PPAA), além das instruções para atividades educativas e promocionais.

2.2 Os fatores: Humano, Operacional e Material

Com décadas de experiência na área da segurança de voo, hoje, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) tem como base da filosofia SIPAER o trinômio: “o Homem, o Meio e a Máquina”. Com isso, as investigações e as atividades de prevenção de acidentes utilizam-se desses pilares para direcionarem suas atividades.

Para a *Federal Aviation Administration* (FAA), o estudo do ser humano é um esforço multidisciplinar para gerar e reunir informações sobre as capacidades e limitações humanas. Utilizar essas informações para produzir segurança e conforto melhora a *performance* efetiva humana (ICAO, 2014). Ainda, cita a ICAO (2003, apud MARTINS et al., 2006), segundo a qual, volta nossas atenções para os fatores relacionados ao ser humano pode melhorar a eficiência, a eficácia, a segurança e a produtividade no setor aeronáutico e, conseqüentemente, controlar os custos, tendo em vista a diminuição de ocorrências.

No geral, dados estatísticos mostram que, na grande maioria dos acidentes aéreos com aeronaves de grande porte, o erro humano está presente como fator

contribuinte (MARQUES, 2004, apud MARTINS et al., 2006). Além disso, segundo o CENIPA, entre 2004 e 2013 o fator humano ou operacional esteve presente em cerca de 95% das ocorrências. Paoli et al. (2007, apud BESSI, 2018) citam que, em mais de 70% dos casos, as origens de ocorrências aeronáuticas estão ligadas a esse mesmo fator. Esses dados mostram a importância que deve ser dada a essa área do gerenciamento da segurança na aviação para diminuição do índice de ocorrências.

A possibilidade do erro humano pode advir de uma infinidade de variáveis, desde uma interpretação errônea de um determinado procedimento, fadiga, até fatores psicológicos atrelados a problemas externos. Segundo Helmreich (1998), citado por Martins et al. (2006), sempre que os seres humanos operarem sistemas de determinada complexidade, os erros e desvios de procedimentos irão acontecer e, dadas as variáveis citadas, além de sobrecargas, estresses, entre outros, a probabilidade de erro aumenta proporcionalmente à complexidade da atividade.

Ao referenciar o erro humano, abre-se um leque com uma ampla gama, o que tornaria improvável a possibilidade de delimitar e chegar a um mesmo resultado para todas as situações. Nessa área, a ICAO (2003), citada por Martins et al. (2006), salienta que são abordados tanto aspectos comportamentais, quanto de *performance* e avaliativos, desde a avaliação do julgamento humano para a tomada de decisões, interpretação de situações, até a interação do homem com outros indivíduos, considerado, ainda, o relacionamento do homem com a máquina.

Há, também, diversas teorias que são utilizadas como balizadoras para a prevenção e gestão da segurança de voo. As teorias de Heinrich e Frank Bird ressaltam que o acontecimento de acidentes graves costuma ser precedido de diversas outras ocorrências de pequeno porte ou quase acidentes (HEINRICH, 1931), (FERRARI, 2006). Já a teoria do queijo suíço, desenvolvida por James Reason (2000), defende a ideia de que um acidente caminha por várias brechas existentes nas diversas camadas de um sistema, similar a um queijo suíço. Outro modelo muito conhecido na aviação é o modelo SHELL, criado por Edwards em 1972 e modificado posteriormente por Hawkins em 1975. Nesse modelo, o ser humano é representado como componente central que se relaciona com os demais componentes - *software*, *hardware*, *environment* e *liveware* - (ICAO, 2018). Além disso, para que aconteça uma ocorrência, existe uma falha na interação do homem com alguns dos componentes do sistema (CENIPA, 2020).

Conforme já salientado, as ocorrências graves, em sua grande maioria, são precedidas de quase acidentes ou outras ocorrências de menor proporção. Isso ressalta a importância do conhecimento destes últimos para que sejam evitados riscos de maiores proporções.

2.3 *Appificação* de conteúdo

Na atualidade, existe uma grande dependência do ser humano com um *smartphone*, sendo este um acessório indispensável à sua rotina e que costuma ser carregado consigo por onde vai. A dependência desse dispositivo faz-se, em grande parte, pela facilidade e mobilidade que o aparelho gera, além do fácil acesso a qualquer informação ou comunicação com outras pessoas de forma instantânea.

Almeida (2016) ressalta que a tecnologia vem afetando diretamente a rotina, a força de relação do homem com o mundo e com as empresas e, que, atualmente, as empresas buscam, cada vez mais, trazer tecnologia a seu favor, melhorar o desenvolvimento de suas atividades e o gerenciamento de sua estrutura. Carr (2011, apud CORREA, 2012) defende que, cada vez mais, as empresas necessitam buscar a *appificação* de seus conteúdos, ou seja, modificar seus negócios digitais de forma que eles pudessem ser migrados para a forma de aplicativos. Além disso, Kosner (2012) afirma que, no futuro, a tecnologia tenderá a migrar para a *appificação* de determinados *websites*, sobretudo aqueles relacionados a serviços devido aos maiores benefícios e à interatividade que eles possuem.

3 METODOLOGIA

O foco principal do trabalho está na criação de um *web app* para verificar a viabilidade da *appificação* do processo de coleta de dados dos RELPREV. Para mensurar o impacto do processo, optou-se pelo método quantitativo de pesquisa para verificação de duas vertentes principais: levantar a quantidade de relatórios confeccionados pelos pilotos após a criação do *software* e um comparativo com anos anteriores, bem como a diferença de tempo entre a observação do fato a ser relatado e a confecção do relatório. Um comparativo do resultado obtido pela confecção feita pelo *software* desenvolvido e pela rede *intranet* da FAB.

Como espaço amostral para a pesquisa, foi utilizada uma Unidade Aérea da FAB, e que contou com a participação de cerca de 55 pilotos. Para isso, foi elaborado um teste com o *web app* disponível a todos os integrantes do Quadro de Tripulantes do Esquadrão, de modo que estivesse acessível para qualquer um deles que demonstrasse interesse. Além

do *software* criado para *aplicação* dos relatórios de prevenção, as outras formas de confecção continuaram disponíveis normalmente, sendo aquela uma forma adicional no processo de coleta de dados.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE PREVENÇÃO

O RELPREV é um instrumento utilizado para o reporte voluntário, que visa transmitir informações relevantes para os responsáveis pelo gerenciamento da segurança, de modo que eles possam atingir as diversas camadas do sistema.

Atualmente, a limitação da confecção pelo meio digital ocorre pelo fato de o mesmo ser disponibilizado em um *site* da rede *intranet* da FAB. Com isso, o acesso torna-se possível, em sua maioria, somente em dispositivos específicos que estão conectados a essa rede.

Considerado o dinamismo da jornada de voo, por se estar dentro da aeronave e não se ter acesso a computadores, além de outros envolvimento com essa atividade, como preenchimento de relatórios e procedimentos de solo durante pousos intermediários, faz-se necessário postergar a confecção do relatório em alguns casos. Com isso, é de costume os pilotos deixarem para fazer seus relatos em momentos posteriores ao término do envolvimento com a atividade aérea. Algumas vezes, o cansaço, outros envolvimento com voo ou atividades administrativas subsequentes, por exemplo, podem postergar ainda mais a confecção dos relatórios. Dessa maneira, os fatos aqui elencados podem aumentar o tempo entre os voos e a transmissão de alguma informação que possa ser importante para o gerenciamento da segurança.

5 APLICABILIDADE DOS RELATÓRIOS DE PREVENÇÃO

Aproveitando a dependência que as pessoas possuem dos dispositivos móveis, a facilidade de utilização, a rapidez no processamento de dados e a fluidez das informações, este trabalho buscou a *aplicação* dos relatórios de prevenção. Para que isso fosse possível, foi desenvolvido um *web app* para confecção dos relatos, de modo que estes pudessem ser organizados por dispositivos móveis pessoais dos aeronavegantes.

Para a criação de uma plataforma interativa que facilitasse a confecção dos relatórios de prevenção, foram analisadas algumas hipóteses. A primeira seria a criação de um *software* no formato de um aplicativo. Para isso, seria necessária a contratação de serviço especializado, além de dependência de suporte e desprendimento de recursos financeiros.

Outra hipótese mais simples e, portanto, aplicável, que traria maiores benefícios para esse estudo inicial, seria a criação de um *web app*. Um *web app* é um *software* desenvolvido por um *site* responsivo, ou seja, que adapta o tamanho da página de acordo com o tamanho da tela do dispositivo, tudo isso com o *layout* de um aplicativo, com a facilidade de poder ser acessado por qualquer dispositivo que possua um navegador e conexão de *internet*. Vale ressaltar que, apesar de ser hospedado em um *site*, o *web app* pode ser inserido como um atalho nas telas iniciais dos dispositivos móveis como que se fossem realmente um aplicativo *mobile*. Além disso, por ser uma plataforma simples de ser criada, modificada e que, comumente, não apresenta problemas técnicos, poderia ser desenvolvida e gerenciada pelo Elo-SIPAER.

5.1 Criação do *web app*

Para criação do *web app*, foi utilizado o *Firebase*, plataforma sob gerência do *Google Clouds* que funciona como um banco de dados. Nela, é possível armazenar arquivos, processar dados ou hospedar servidores e *sites* sem preocupação com a estrutura.

Para o desenvolvimento, é necessário possuir uma conta no *Gmail*, em que seja realizado o *login* e a criação de um projeto no *site* do *Firebase*, e configurações específicas de programação na *prompt* de comando do computador para criação do *layout*. Essas atividades não são complexas e podem facilmente ser encontradas instruções na *internet*, por meio de artigos e vídeos explicativos.

Para acesso ao *web app*, basta clicar no *link* gerado, que é composto pelo “nome do projeto” + “.*web.app*”. No caso, o projeto foi nomeado por codificação que somente os pilotos conhecem, para que pessoas externas não tenham acesso ao *link* gerado. Selecionada a opção RELPREV, há o redirecionamento a uma página para preenchimento de uma senha, que também é de conhecimento somente dos pilotos da Unidade. Após isso, é possível a confecção do formulário.

Além da possibilidade do preenchimento do RELPREV, existem outras abas disponíveis para consultas meteorológicas, planejamento de missões de voo, além do redirecionamento a uma planilha da FAB com todos os contratos de combustível das diversas localidades do país. Para a criação de outras utilidades para o *web app*, intencionou-se que houvesse uma interação rotineira na utilização da plataforma, de forma a tornar cultural a usabilidade do *software* para alguns afazeres específicos dos pilotos.

6 ANÁLISE DE DADOS

6.1 Quantidade total de RELPREV

Como forma de quantificar a adesão dos pilotos na utilização do *web app*, foi realizado um comparativo da quantidade total dos relatos confeccionados nos últimos dez anos.

Considerando que o ano corrente ainda não está encerrado, para realizar um comparativo de maneira mais

fidedigna, foram utilizados como referência os meses de janeiro a agosto de 2012 a 2021.

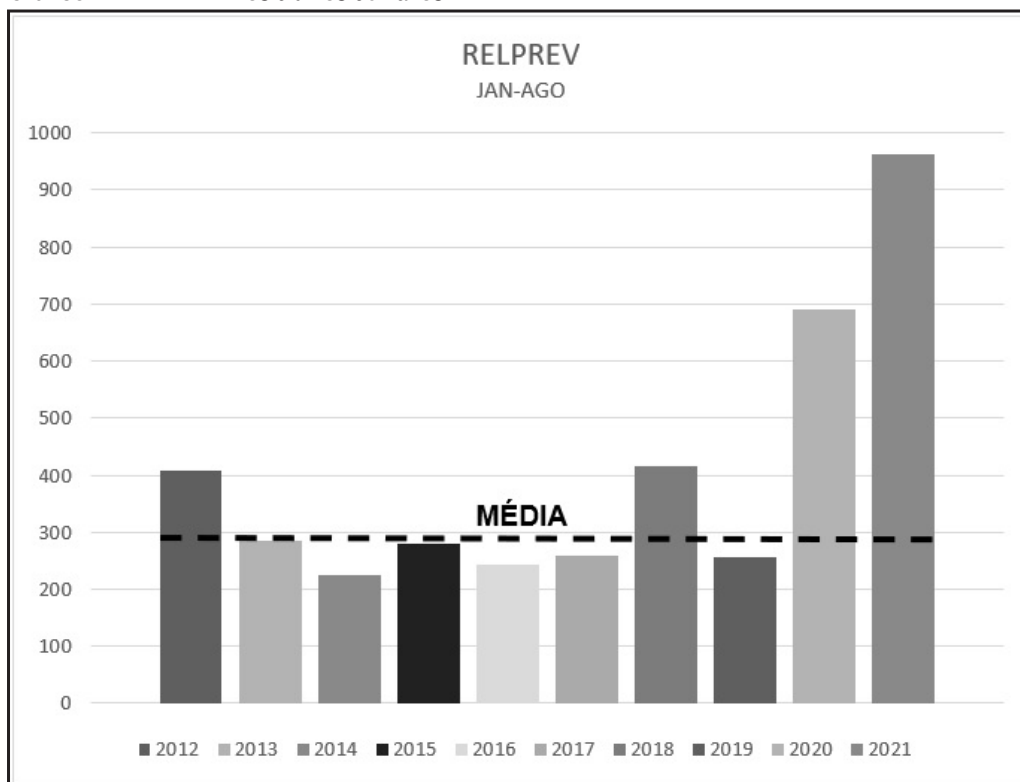
Como pode ser verificado na Tabela 1 e no Gráfico 1, observados os anos em que não havia o *web app* disponível – 2012 a 2019 –, a média de relatórios criados de janeiro a agosto foi de 297. Nos anos de 2020 e 2021, houve um aumento considerável, sendo nítido o incremento desde o mês de maio de 2020, dadas a criação e a divulgação do *software* nesse mês.

Tabela 1 – Principais eventos da primeira fase.

MÊS	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Janeiro	2	4	1	1	3	6	14	4	3	7
Fevereiro	14	14	18	18	24	11	22	18	9	55
Março	39	21	13	57	28	29	40	30	15	134
Abril	20	42	43	39	27	48	72	41	54	214
Maio	95	34	27	38	38	52	82	27	114	186
Junho	92	37	24	45	36	31	51	6	171	157
Julho	71	71	35	43	41	32	68	89	228	134
Agosto	74	63	64	39	47	51	68	42	96	77
TOTAL	407	286	225	280	244	260	417	257	690	964

Fonte: SGSV.

Gráfico 1 - RELPREV nos últimos dez anos.



Fonte: SGSV.

Analisados os percentuais, o ano de 2020 apresentou um aumento de 168%, ressaltada a criação do *site* em meados do mês de maio. Ao observar os dados apresentados no ano de 2021, o aumento se torna ainda mais significativo, visto que o incremento foi de 225%.

Ainda vale ressaltar que a adesão ao novo método de confecção dos relatórios se tornou adequada, tendo em vista que, somente no ano de 2021, foram confeccionados 328 relatórios através do *web app*, número que representa quase 40% da totalidade dos relatórios confeccionados. Esse número mostra que, apesar de possuir métodos tradicionais e já consolidados há muitos anos na cultura da Força Aérea Brasileira, o *web app* teve boa adesão, levando em conta o pequeno espaço de tempo em atividade.

6.2 Tempo para confecção dos RELPREV

Considerando ser uma das melhorias que mais pode contribuir para o aperfeiçoamento do processo de prevenção de novas ocorrências aeronáuticas, o tempo que a informação demora para chegar ao Oficial de Segurança de Voo é de fundamental importância para o início das ações mitigadoras e do ciclo de prevenção. De acordo com Diana et al. (2020), além da qualidade, a otimização do tempo é fundamental para uma boa gestão dos processos.

Com isso, foi feito um comparativo dos relatórios confeccionados pelo *web app* e pela *intranet*, consideradas as datas de confecção dos relatórios e a data do evento.

Considerando que os dados inseridos no SGSV estão disponíveis somente a partir do ano de 2016, a Tabela 2 ilustra a média de tempo entre a confecção

dos relatórios obtidos a partir desse ano. A Tabela 3 apresenta os mesmos dados ilustrados na Tabela 2, porém com o acréscimo das informações do ano de 2021 e a mudança na média geral, como forma de visualizar a diferença que este último ano apresentou. Já a Tabela 4 mostra os relatórios confeccionados no ano de 2021 de forma mais detalhada, especificando, de forma separada, os dados obtidos pelo *web app*, pela rede *intranet*, a diferença de média entre as plataformas e a média geral. Para efeitos estatísticos, os RELPREV redigidos por meio físico representaram menos de 2% da quantidade total e foram considerados juntamente com os dados obtidos pela rede *intranet* por ser o método já utilizado pela Unidade.

Como pode ser observado, a média de tempo gasto para serem feitos os relatórios de prevenção até o ano de 2020 foi de quase cinco dias, ou seja, as informações que poderiam melhorar a gestão da segurança, nesses casos, demoraram quase uma semana para chegarem ao conhecimento dos gestores em alguns casos, considerados os dias não úteis.

No ano de 2021, a média baixou consideravelmente, chegando a 2,72 dias. Analisado separadamente o ano, os relatórios confeccionados de maneira remota por meio do *web app* desenvolvido demoraram cerca de 1,23 dia para serem redigidos, enquanto os demais demoraram, em média, 3,49 dias. Com isso, observa-se que o processo de coleta de dados, considerado o tempo que a informação demora para estar no sistema disponível para visualização do gestor de segurança de voo, reduziu em quase três vezes no caso das informações tramitadas por dispositivos móveis.

Tabela 2 - Média de tempo para confecção dos relatórios (2016 – 2020).

2016	2017	2018	2019	2020	média
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	4,47

Fonte: SGSV.

Tabela 3 - Média de tempo para confecção dos relatórios (2016 – 2021).

2016	2017	2018	2019	2020	2021	média
4,73	3,51	2,58	6,63	4,91	2,72	4,18

Fonte: SGSV.

Tabela 4 - Média de tempo – 2021 (*web app* x *intranet*).

<i>intranet</i>	<i>web app</i>	≠	média
3,49	1,23	2,26	2,72

Fonte: SGSV.

6.3 Comentários

Com base nos dados obtidos para quantificar a aplicabilidade do uso da plataforma criada, pôde-se verificar que a influência foi positiva no processo de coleta dos dados, tendo em vista que houve um aumento de aproximadamente 225% na quantidade de relatos recebidos, quando comparado o ano de 2021 à média dos anos anteriores em que não havia o *software* disponível como auxílio.

Não é possível confirmar somente pelos números obtidos, mas há fortes indícios de que uma parte considerável desse aumento deu-se pela praticidade de realização dos comentários pertinentes já no momento do ocorrido. Como o costume de realizar a confecção do relatório em tempos futuros pode ocasionar esquecimentos ou procrastinações, é seguro inferir que a praticidade e a possibilidade de realizar essa tarefa no momento exato angariaram mais reportes a partir de maio de 2020.

A respeito do ciclo de prevenção, ele se inicia na observação do fato e é encerrado na divulgação das medidas já adotadas para mitigar o risco, após o trabalho realizado pelo Oficial de Segurança de Voo. A diminuição do tempo desse processo é um dos maiores ganhos que pode ser considerado para as atividades de prevenção, tendo em vista que essa redução significa que a condição insegura foi mitigada em um espaço de tempo menor, com menor exposição de pilotos e aeronaves às falhas ativas ou condições latentes.

Como pôde ser observada na análise de tempo, a diferença entre os métodos já disponíveis e o *web app* foram consideravelmente grandes, visto que, em 2021, o *software* criado gerou uma redução no tempo de quase três vezes, se comparado ao sistema convencional, sendo essa diferença de mais de dois dias no ciclo de prevenção. Se a comparação for feita com a média de tempo dos anos anteriores e com o *web app*, a diferença fica ainda maior, passando de três dias.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos dados obtidos no estudo, foi possível observar que a *appificação* do conteúdo é benéfica para o processo de coleta de dados dos RELPREV. Isso corrobora com a afirmação de Kosner (2012), de que a *appificação* do conteúdo seria um grande avanço para o futuro da tecnologia e a melhoria de processos.

Para Oliveira (2018), a utilização dos *smartphones* no ambiente de trabalho é de fundamental importância nos dias de hoje, tendo em vista a facilidade de comunicação e realização das atividades, além de diversas funcionalidades que os aplicativos podem proporcionar.

Considerado isso, este trabalho visou utilizar a “dependência” das pessoas aos *smartphones* para trazer

mais uma facilidade ao usuário e à gestão do processo. A *appificação* do conteúdo proporcionou ao gestor de segurança de voo mais agilidade na tramitação das informações e, conseqüentemente, reduziu o tempo de exposição ao risco em diversas situações relatadas, conforme exposto neste trabalho. Além disso, o engajamento com os reportes aumentou, considerando que, no ano de 2021 houve um acréscimo de mais de 200%, se comparado a anos anteriores. O aumento na quantidade dos relatos é de grande importância para o Oficial de Segurança de Voo, pois esses dados podem ser utilizados para divulgação, como forma de troca de experiências, culminando em um maior nível de atenção a determinados aspectos, além de estimularem a cultura organizacional da Unidade com o comprometimento e foco na segurança de voo.

Apesar da *appificação* dos RELPREV ter-se mostrado adequada ao aperfeiçoamento da gestão da segurança de voo, existem condições que apresentam outras oportunidades de melhorias, podendo, se possível, ser aplicadas de forma a contribuírem ainda mais para a prevenção de acidentes aeronáuticos. O *web app* criado facilitou a confecção dos relatórios por parte dos pilotos e, além de aumentar a quantidade de reportes, diminuiu o tempo para a sua confecção pela praticidade. Esse processo, porém, trouxe uma carga de trabalho um pouco maior para o gestor de segurança de voo, visto que os RELPREV lançados pelo *web app* não vão diretamente para o SGSV. Os relatórios confeccionados pela plataforma criada ficam armazenados em uma plataforma externa à rede, sendo necessária a inserção desse relatório na rede *intranet* por parte do Oficial de Segurança de Voo. Esse processo é rápido, não demanda muito trabalho e o ganho que se tem com o aumento na quantidade de informações relatadas e na redução do tempo para confecção por parte dos pilotos compensa esse detalhe. Apesar disso, a interligação de um aplicativo com a rede *intranet* da Força Aérea Brasileira traria uma melhora ainda maior para o processo, o que estimula os próximos estudos e trabalhos.

Atualmente, a FAB possui um aplicativo com diversas ferramentas administrativas, informativas e promocionais. Caso fosse possível a intercomunicação do aplicativo com o Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo, seria possível a criação de uma aba para a confecção dos reportes.

A FAB constitui uma referência na aviação mundial, contribuindo desde seus primórdios até os dias de hoje. Na área da segurança de voo, esse destaque mantém-se, tendo em vista o trabalho realizado pelo CENIPA nas investigações efetuadas no Brasil e no mundo, além da sua capacidade tecnológica se comparada a grandes potências mundiais. Apesar da gestão da segurança de voo ser bem conduzida, melhorias podem sempre ser

realizadas, de modo a fazer evoluir o processo, como foi apresentado neste trabalho. Ainda assim, existem aspectos que podem ser aperfeiçoados com vistas a maximização das melhorias.

Dessarte, após apresentar as melhorias que a *aplicação* dos relatórios de prevenção podem apresentar

para o gerenciamento da segurança de voo, este trabalho é finalizado com o estímulo para a evolução no processo de *aplicação*, de modo que os lançamentos dos relatórios sejam enviados diretamente para o Sistema de Gerenciamento de Segurança de Voo na rede *intranet* da Força Aérea Brasileira.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, N. M. **Comportamento do**

consumidor: a influência do smartphone no processo de decisão do consumidor. 2016. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração, Núcleo de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016. 156f. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/23848/1/Nayane%20Monteiro.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

BENITE, A. G. **Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho para empresas construtoras**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-27102004-101542/publico/AndersonBenite.pdf>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

BESSI, P. **Fator humano na investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos**: um estudo de caso com a aeronave PR-SOM. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Aeronáuticas) – Faculdade de Ciências Aeronáuticas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Apostila do Curso de Investigação de Acidentes Aeronáuticos**. Brasília, DF, 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria CENIPA nº 1/DAM, de 03 de dezembro de 2012. Aprova a edição do MCA 3-3 que dispõe sobre o Manual da Prevenção. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 72, 16 abr. 2013a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. Portaria nº 2.231/GC3, de 23 de dezembro de 2013. Aprova a reedição da NSCA 3-3, que dispõe sobre a Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 248, 30 dez. 2013b.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (Brasil). **Brasil está entre os cinco países com aviação civil mais segura do mundo**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/brasil-esta-entre-os-cinco-paises-com-aviacao-civil-mais-segura-do-mundo-cnt>. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

DIANA, D. F.; RUCHINSKI, G. C.; BREMM, M.; BOZZA, T. H.; SOCZEK, T.; RIBEIRO, V. L. B. Benefícios da otimização de processos: como ganhar tempo e melhorar a produtividade. **Revista Eletrônica Conhecimento Interativo**, [s. l.], n. 1, v. 2, p. 429-446, ago. 2020.

FERRARI, J. A. Análise dos riscos e prevenção de acidentes na gestão: uso da ferramenta “Pirâmide de Frank Bird. In: WORKSHOP DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, 1., 2006, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2006.

HEINRICH, H. W. **Industrial accident prevention: a scientific approach**. New York: McGraw-Hill, 1931.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Doc 9859: Safety Management Manual (SMM)**. 4. ed. Montreal: ICAO, 2018.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **The integration of human factors in research, operations and acquisitions**. Beijing, China: ICAO, 2014.

KOSNER, A. W. **The application of everything will transform the world's 360 million web sites**, Forbes: [United State], 2012. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/anthonykosner/2012/12/16/forecast-2013-the-application-of-everything-will-turn-the-web-into-an-app-or-verse/#e6d4ff514bd6>. Acesso em: 20 de set. de 2021.

MADEINWEB. **Uso de aplicativos nas empresas otimiza os processos**. MadeinWeb: [s. l.], 2018. Disponível em: <https://www.madeinweb.com.br/uso-de-aplicativos-nas-empresas-otimiza/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.

MARTINS, D. A.; GUIMARÃES, L. A. M.; LANGE FILHO, R.; SIQUEIRA, L. V. R. **O conceito de fatores humano na aviação**. Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006.

OLIVEIRA, T. S. **Dependência do smartphone**: um estudo da Nomofobia na formação de futuros gestores. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Administração) – Universidade Potiguar, Natal, 2018. Disponível em: https://www.unp.br/wp-content/uploads/2015/08/Disserta%C3%A7%C3%A3o_ThycianeSantosOliveira-.pdf. Acesso em: 20 de jun. de 2021.

REASON, J. Human Error: models and management. **British Medical Journal**, [United Kingdom], v. 320, mar. 2000.

REASON, J. **Human Error**. Cambridge University Press: [United Kingdom], 2009.

RODRIGUES, T. C.; OLIVEIRA, M. M.; FERREIRA, M. C.; SILVA, F. D. Aquisição e aspectos do uso

de *smartphones* por estudantes universitários. *In: ENCONTRO DE GESTÃO DO ALTO DO PARANAÍBA*, 4., 2016, Rio Paraíba, MG. **Anais [...]**. Rio Paraíba: UFV, 2016.

SOBREDA, S. F. **SERA – uma ferramenta para análise de classificação do erro humano em acidentes aeronáuticos**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Aeronáutica) – Instituto de Tecnologia da Aeronáutica, São José dos Campos, 2011.

WK SERVIÇOS. **A importância dos aplicativos mobile para a gestão empresarial**. [Blumenau, SC], 2019. Disponível em: <https://wk.com.br/blog/a-importancia-dos-aplicativos-mobile-para-a-gestao-empresarial/>. Acesso em: 16 de out. de 2021.