SEGURANÇA E PRODUÇÃO NO *GROUND HANDLING* EM AEROPORTOS: UMA ABORDAGEM POR MEIO DO *DESIGN THINKING*

Rodrigo Flório Moser
Universidade de São Paulo (USP), Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Transportes

*** Corresponding author e-mail address**: mailto:rfmoser@usp.br

PAPER ID: SIT197

ABSTRACT

A segurança nas operações em pátio tem sido historicamente tratada como responsabilidade primária dos operadores aéreos e de aeródromo, sujeitos diretamente à regulação estatal, e subsidiária às empresas terceirizadas, tipicamente as empresas de serviços auxiliares ao transporte aéreo. Altos índices de ocorrências nos pátios têm provocado uma mudança desse paradigma: organizações internacionais e autoridades de aviação civil, demandadas pela indústria, estão inclinadas a impor regulação e fiscalização direta a esses provedores. No entanto, a crença de que mais regras, prescrições e supervisão direta do Estado levariam a melhores resultados é questionável, embora certamente onerosa. Este artigo apresenta os conceitos subjacentes a uma pesquisa em andamento, com uma abordagem alternativa para o problema de pesquisa do dilema de segurança e produção no *ground handling*, por meio do raciocínio abdutivo e criação de *frames* do *design thinking*. A partir de uma revisão sistemática da literatura, questionando como entregar simultaneamente operações em solo seguras e eficientes como valores, foi criado um *frame* organizacional, parafraseando as operações em pátio nos aeroportos com o "chão de fábrica" na indústria manufatureira. O princípio de funcionamento desta formulação seguiu exemplos bem-sucedidos naquela indústria, baseados nos fundamentos do design sociotécnico e de grupos semiautônomos, conforme encontrado na literatura revisada. O *frame* proposto se mostrou conceitualmente promissor para abordar os principais fatores contribuintes de acidentes e incidentes em pátios, segundo a literatura: (a) comunicação deficiente entre equipes e turnos; (b) pressão pela pontualidade das operações; (c) falta de supervisão e ausência ou não cumprimento dos procedimentos. A proposta de valor do *frame* é teoricamente capaz de entregar: (i) melhor comunicação entre os trabalhadores, reforçando a segurança; (ii) maior agilidade na resolução de problemas, aliviando a pressão dos tempos de *turnaround*; e (iii) contrabalançar a supervisão da equipe e o cumprimento dos procedimentos operacionais, respaldando um compromisso cognitivo entre segurança e produção. A fase seguinte da pesquisa prevê a implementação dessa proposta de organização do trabalho em uma empresa de serviços auxiliares ao transporte aéreo, seguida de validação quantitativa, por meio de indicadores de segurança e desempenho da produção.

Palavras-chave: aeroporto, *ground handling*, segurança, *design thinking*, *design* sociotécnico

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A pandemia de Covid-19 é o maior desafio que a indústria da aviação já enfrentou. Ainda assim, o ano de 2022 atesta a resiliência da indústria de transporte aéreo, que vem se recuperando em ritmo acelerado (IATA, 2022a).

As dificuldades da crise trouxeram também novas perspectivas para o aumento de eficiência e segurança das operações, reforçando o papel da tecnologia e dos fatores humanos para entrega de resultados.

Os aeroportos, como terminais de transporte, são os locais que mais concentram os trabalhadores, onde se destacam os serviços auxiliares ao transporte aéreo, que no Brasil representam 29% dos empregos gerados no setor (IBA, 2018). Particularmente, é no pátio de aeronaves dos aeroportos onde ocorre grande parte dessas decisões de *trade-off* produção e segurança.

Do ponto de vista regulatório, no âmbito internacional, há um entendimento de que a garantia da segurança nas atividades realizadas nos pátios de aeronaves é de responsabilidade primária dos operadores de aeródromo e operadores aéreos, aplicando-se diretamente os regulamentos aos quais estão sujeitos, de acordo com suas atividades, e subsidiariamente aos respectivos entes contratados para executar as atividades de forma terceirizada ou especializada.

Estima-se que em 2015 cerca de 70% das operações da aviação comercial e 20% das operações da aviação geral no país foram atendidas por ao menos uma empresa terceirizada para prover serviços auxiliares ao transporte aéreo (ABESATA, 2016). Desde 2021, com a consolidação do processo de terceirização das operações em solo da LATAM, quase a totalidade dessas operações servindo a aviação comercial de passageiros no Brasil é realizada por empresas terceirizadas, que não estão sujeitas diretamente à regulação e supervisão de segurança da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Segundo a *Flight Safety Foundation* (FSF, 2019), estima-se que 27.000 acidentes e incidentes no pátio de aeronaves ocorrem anualmente em todo o mundo, uma taxa de 1 a cada 1.000 decolagens. Cerca de 243.000 pessoas são feridas anualmente nesses acidentes e incidentes, o que representa 9 a cada 1.000 decolagens. Essas ocorrências custam às empresas aéreas ao menos US$ 10 bilhões por ano, considerando custos diretos e indiretos.

Preocupados com esses índices, diversos setores da indústria, juntamente com órgãos reguladores tem avaliado implementar abordagens regulatórias mais diretas. A Organização da Aviação Civil Internacional vem adotando uma postura de orientação, recentemente reforçada pela publicação de um manual (ICAO, 2019), mas algumas autoridades, dentre as quais a Agência Europeia de Segurança da Aviação (EASA), já entraram no campo da provisão de regras e supervisão direta aos provedores de serviços auxiliares ao transporte aéreo (European Parliament, 2018).

Alternativamente, a presente pesquisa busca uma forma de abordar simultaneamente a garantia da proteção (segurança operacional) e melhoria do desempenho da produção nas operações nos pátios de aeronaves dos aeroportos, sem impor novos requisitos regulatórios e supervisão das autoridades de aviação civil sobre os provedores de serviços auxiliares ao transporte aéreo.

2. METODOLOGIA

O método de revisão sistemática da literatura foi utilizado para encontrar uma abordagem adequada para o problema de pesquisa: desenvolver uma visão integrada de produção e segurança no pátio de aeronaves.

A estratégia de pesquisa foi identificar trabalhos relevantes sobre operações de pátio nos últimos vinte anos, utilizando como base de pesquisa a *Web of Science*, com os temas "*risk*" ou "*safety*" ou "*turnaround*" e "*ground handling*" ou "*ground operations*" ou "*airport surface*", excluindo temas relacionados ao risco da fauna. Foram consideradas publicações na forma de "*article*" ou "*review*".

Ao mesmo tempo, realizou-se uma revisão *ad-hoc* da literatura sobre *design thinking*, organização do trabalho voltado para a autonomia, partindo da escola sociotécnica e grupos semiautônomos, análise ergonômica do trabalho e ciência da segurança (*safety science*).

A partir da revisão da literatura, foram formuladas hipóteses de aplicação da experiência da indústria manufatureira como um *frame*

adequado para entregar o valor desejado nas operações em estudo, partindo dos princípios do design sociotécnico e de grupos semiautônomos para formular essa integração entre segurança e eficiência. São hipóteses de que essa forma de organização do trabalho proporcionaria às equipes de solo em aeroportos:

H1: Maior facilidade de comunicação entre trabalhadores, melhorando a qualidade do processo (segurança).

H2: Maior velocidade para resolver problemas e aliviar a pressão de cumprimento dos horários das operações, melhorando o desempenho da produção.

H3: Suprir em certa medida a supervisão do trabalho e cumprimento dos procedimentos operacionais, viabilizando uma solução de compromisso de ajuste entre desempenho e segurança.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão sistemática da literatura científica mostrou ainda que, nos últimos vinte anos, a quantidade de publicações dedicadas especificamente ao tema da segurança operacional nos serviços de pátio é bastante reduzida e com abordagens variadas. Apesar das diferenças, muitas das conclusões desses estudos sobre os fatores contribuintes de acidentes e incidentes são coincidentes, onde se destacam: i) a pressão do tempo para garantia da partida da aeronave no horário; ii) comunicação deficiente entre pessoal de solo, entre tripulantes e pessoal de solo ou entre turnos; iii) problemas relacionados a equipamentos, especialmente a ausência de equipamento apropriado ou manutenção deficiente; iii) problemas relacionados a falta de supervisão ou descumprimento ou ausência de procedimentos operacionais; iv) quantidade de pessoal insuficiente; v) problemas relacionados à complexidade da operação, como o congestionamento ou as reduzidas distâncias de separação (Esteves, 2017).

Interesse particular deste artigo é o impacto na segurança decorrente de questões relacionadas à pressão sobre os trabalhadores para cumprimento dos horários das operações, comunicação entre trabalhadores, supervisão do trabalho e cumprimento dos procedimentos operacionais. Os estudos mais relevantes foram sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1 Aspectos de interesse apontados como principais fatores contribuintes

Fatores	*Literatura*
	Balk e Bossenbroek (2010)
	Chamberlin et al. (1995)
	IATA (2022b)
	Landry e Ingolia (2011)
	Lu et al. (2006)
	Wenner e Drury (2000)

Legenda:

 Pressão para cumprimento dos horários

 Comunicação entre trabalhadores

 Supervisão do trabalho e procedimentos

Os aspectos conceituais obtidos na literatura para formulação do *frame* organizacional proposto são apresentados a seguir.

3.1. Design e pensamento abdutivo

O *design thinking* foi utilizado como chave para desbloquear o modelo mental tradicionalmente aplicado ao setor de aviação, em que produção e proteção constituem pratos de uma mesma balança e competem continuamente pelos recursos da organização, originando o "dilema gerencial" da alocação ótima de recursos, de modo a viabilizar o negócio.

O Design é uma disciplina integradora: designers estão explorando integrações concretas de conhecimentos que combinam teoria com a prática tendo em vista novos fins produtivos, e esta é a razão pela qual os pesquisadores se voltam para o *design thinking* enquanto compreensão (*insight*) sobre as novas artes liberais da cultura tecnológica (Buchanan, 1992).

Aspecto chave do *design thinking* é o raciocínio abdutivo. Douven (2017) argumenta que o raciocínio abdutivo não se limita aos con-

textos cotidianos. Muito pelo contrário: os filósofos da ciência argumentam que a abdução é uma pedra angular da metodologia científica. Mais ainda, a metodologia abdutiva é o melhor que a ciência pode prover (Williamson e Armour-Garb, 2017).

Para chegar ao âmago do pensamento do *design*, introduzindo o raciocínio abdutivo, Dorst (2011) descreve, por meio da lógica formal, os padrões básicos de raciocínio que o ser humano usa na resolução de problemas, comparando diferentes configurações de incógnitas na equação, conforme ilustrado na Figura 1.

Para Dorst (2011), a abdução vem em dois formatos, tendo em comum que o resultado do processo é concebido em termos de valor. Na primeira forma, não se sabe ainda que "coisa" combinada com o princípio de funcionamento poderia entregar o valor almejado. A forma mais complexa de abdução, *Abduction-2*, ocorre quando no início do processo de resolução de problemas sabe-se apenas o valor final que se quer alcançar. Torna-se, portanto, necessário criar simultaneamente uma "coisa" e um "princípio de funcionamento" que combinados entreguem o valor almejado.

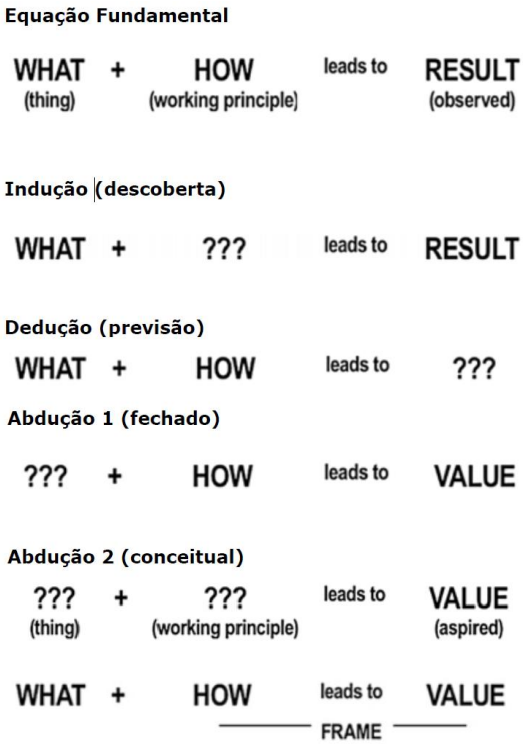


Figura 1 Equação do pensamento lógico dedutivo, indutivo e abdutivo (adaptado de Dorst, 2011)

Nesse caso, uma abordagem promissora é a utilização de *frames*, parafraseados por metáforas, incluindo conjuntos complexos de pressupostos e complementados por temas – ferramentas para dar sentido à análise, capazes de articular uma resposta para o paradoxo central da situação problema. Entenda-se aqui a palavra "paradoxo" como uma declaração complexa que pretenda comportar dois ou mais aspectos verdadeiros ou válidos em si mesmos, mas que não podem ser combinados (Dorst, 2011).

No caso concreto, pretende-se entregar o valor de operações seguras e eficientes no pátio de aeronaves. No contexto em estudo, esses dois adjetivos são normalmente contrapostos e disputam os recursos da organização, como se verá adiante, daí a importância do pensamento abdutivo e *framing* na solução dessa declaração complexa de valor.

A tese chave seria: se olharmos para o problema das operações de pátio em aeroportos do ponto de vista da indústria manufatureira e adotarmos como princípio de funcionamento os exemplos bem-sucedidos de design sociotécnico e de grupos semiautônomos associados a esse setor, seria possível então criar o valor pelo qual estamos nos esforçando (proteção + produção)?

3.2. Sistema sociotécnico e autonomia

Um dos princípios que se destaca na organização sociotécnica do trabalho é o princípio da compatibilidade, onde o processo de *design* deve ser compatível com seus objetivos, ou seja, se o objetivo do design é um sistema capaz de se auto modificar, de se adaptar à mudança e de fazer o máximo uso das capacidades criativas do indivíduo, então uma organização construtivamente participativa é necessária (Cherns, 1987).

Quanto aos grupos semiautônomos, uma importante dimensão é sua capacidade de decidir entre diferentes prioridades em situações inesperadas do dia a dia, chamadas de "eventos". Grupos semiautônomos atuando no "chão-de-fábrica" poderiam decidir essas prioridades melhor e mais rápido que seus supervisores e gerentes (Marx e Simonetti, 2013).

A questão central para abordar simultaneamente a produção e a proteção (segurança) nas operações de pátio em aeroportos é entender como o trabalho é organizado. Deve-se,

portanto, estabelecer o grau, alcance e limites das prescrições, visando alcançar os objetivos tanto da segurança quanto da eficiência produtiva, com adequadas condições de trabalho e preservação da saúde dos trabalhadores e pessoas em torno do ambiente produtivo (Salerno, 1998).

Dekker (2017) aponta que não há evidências concretas de que mais regras e supervisão significam avanço na segurança. Pelo contrário, há um crescente interesse em formas alternativas de organizar o trabalho, muitas vezes baseadas na autonomia dos trabalhadores em grupos de trabalho. Marx e Simonetti (2013) apontam que esse movimento deve ser considerado como uma iniciativa adotada pelas empresas para sobreviver em um novo cenário, caracterizado por rápidas mudanças nos ambientes de negócios e pelo aumento da competição por custos, qualidade, inovação e flexibilidade. Há fortes sinais de que esse é o cenário no setor de serviços auxiliares ao transporte aéreo.

Uma das principais fontes de inspiração e conceituação para esses novos modelos de organização do trabalho, especialmente no aspecto humanista, são os princípios sociotécnicos, que remontam à fundação da *London Tavistock Institute* em 1946. O objetivo do design sociotécnico sempre foi "a otimização conjunta dos sistemas social e técnico" (Mumford, 2006).

Um sistema sociotécnico é a combinação sinérgica de seres humanos, máquinas, ambientes, atividades de trabalho e estruturas e processos organizacionais que compõem um determinado empreendimento, abrangendo principalmente sistemas complexos nos quais seres humanos colaboram em direção a um objetivo comum (Carayon et al., 2015). Nesse sentido, as interações no sistema sociotécnico, com comunicação e tomada de decisão democrática e participativa, e entre o sistema e o ambiente externo em que está situado, é fundamental para a aplicação desses princípios.

3.3. Análise ergonômica do trabalho

A literatura sobre análise ergonômica do trabalho permitiu uma visão mais concreta desse dilema, conceituando trabalho prescrito e trabalho real, onde cada indivíduo assume compromissos e arbitragens entre o benefício da segurança regulamentada, imposta pelas normas e regras, e a perda que dela resulta para a segurança em ação, baseada na competência dos operadores.

A discrepância entre o trabalho prescrito e o trabalho real é amplamente estudada pela análise ergonômica do trabalho onde se destaca o trabalho de Leplat (1989) apud Carayon et al. (2015). O conflito entre esses dois pontos de vista, o que propõe maximizar a prescrição e o controle externo sobre o trabalho (que predomina na literatura sobre segurança no pátio de aeronaves) e o que defende a autonomia e maior discrição para a ação, está sempre presente.

Nesse sentido, Abrahão et al. (2009) didaticamente apresentam os diferentes elementos envolvidos na situação de trabalho e como se articulam, conforme Figura 2.

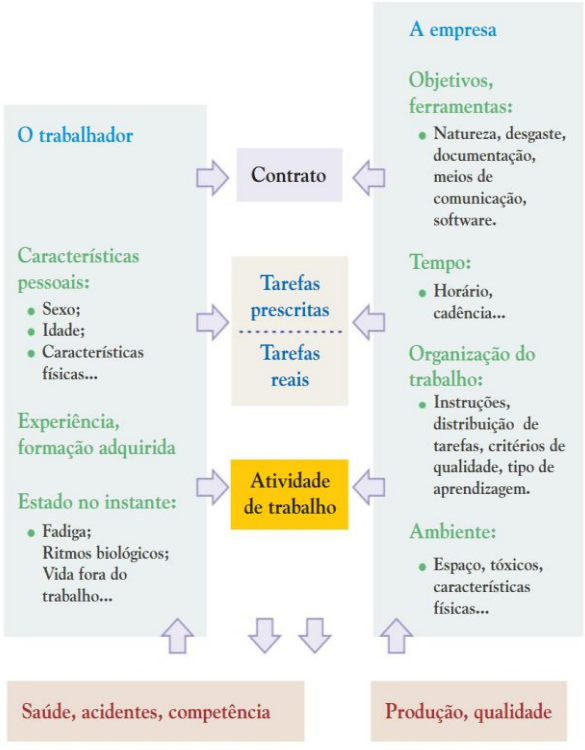


Figura 2 Atividade de trabalho: tarefas prescritas e tarefas reais (Abrahão et al., 2009. Adaptado de Guérin et al., 2001)

As implicações para a segurança dessa dicotomia na atividade de trabalho, entre tarefa prescrita e tarefa real, são concretas. Carayon et al. (2015) entende que os trabalhadores geralmente agem com algum nível de entusiasmo e estão comprometidos com seu trabalho, e isso

explica por que as metas de desempenho são frequentemente atingidas. Eles podem se desviar do que foi prescrito (Leplat, 1989 apud Carayon et al., 2015), e isso reflete a capacidade dos trabalhadores de formular estratégias e lidar com os desafios de desempenho (Dejours, 2009 apud Carayon et al., 2015). Conclui que para evitar acidentes e lesões, é importante projetar e gerenciar sistemas de trabalho que evitem a dependência de um regime rigoroso de prescrição.

Nesse tipo de ambiente, onde se permite que os trabalhadores discutam entre si os objetivos, compondo produção e proteção, é um tipo de "espaço de deliberação" (Dejours, 2009 apud Carayon et al., 2015) onde os conflitos são claramente definidos e diferentes grupos podem alcançar um compromisso e equilibrar as necessidades da pontualidade dos voos com a segurança das operações.

3.4. Ciência da segurança

A visão tradicional de segurança é regida pelo princípio de eliminação de falhas técnicas e erros humanos. As recomendações provenientes da investigação de eventos passados dão origem a materiais, equipamentos e procedimentos mais confiáveis, operacionalizados por um sistema de supervisão da conformidade com os procedimentos prescritos, reduzindo assim a variabilidade do trabalho realizado. No entanto, essa visão se mostrou limitada para superar as fronteiras de desempenho de segurança de sistemas sociotécnicos complexos. Uma abordagem alternativa que vem sendo pesquisada, denominada Safety-II, propõe focar nas operações normais, com um modelo mental onde a segurança seria a capacidade de sucesso tanto em condições esperadas quanto inesperadas (Hollnagel, 2014).

Uma consequência dessa perspectiva é que a segurança pode deixar de competir por recursos com o negócio principal, pois o que beneficia um também beneficiará o outro. Outro efeito é que a aprendizagem pode se concentrar no que deu certo, o que significa que existem inúmeras oportunidades para aprender, e que os dados estão prontamente disponíveis, uma vez que as falhas não são mais o foco da atenção (Hollnagel, 2013).

Esse potencial conflito entre segurança e outros objetivos da organização, especialmente em circunstâncias orientadas para o lucro, é frequentemente tratado como o "dilema-gerencial", ilustrado por Reason (2016) tanto para os gerentes quanto para o pessoal de linha de frente. Frequentemente, o que é adotado como prioridade de segurança no nível gerencial não reflete como as decisões de *trade-off* entre produtividade (velocidade da operação) e segurança (cumprimento do procedimento prescrito) são realmente formadas no curso normal das operações. Na prática, os trabalhadores são altamente sensíveis às prioridades reais de produção (Carayon et al., 2015).

Uma importante contribuição para a compreensão sobre operações seguras, na concepção de Hollnagel (2014) é trazida por Carayon et al. (2015). Os métodos científicos e de engenharia tradicionais normalmente dividem os sistemas em componentes distintos, que por sua vez são examinados separadamente, em busca da compreensão do comportamento total do sistema.

Esse raciocínio tende a falhar quando se trata de sistemas sociotécnicos complexos, onde as interações entre componentes e eventos podem ser indiretas e se manifestam de várias formas, remetendo ao conceito de propriedades emergentes. Essas propriedades surgem somente quando os componentes interagem e não são manifestadas no comportamento de componentes individuais. Este é o ponto principal, pois na visão dos autores a segurança é uma dessas propriedades emergentes.

4. MODELAGEM DA SOLUÇÃO

Apresenta-se a seguir a formulação do modelo (frame conceitual) capaz de entregar simultaneamente segurança e produtividade no *ground handling*.

H1. Comunicação e fluxo de informações

Voltando à questão apontada pela literatura como um dos principais fatores contribuintes para ocorrências no pátio de aeronaves, a comunicação entre trabalhadores é tratada amplamente por Cherns (1987), que aponta alguns princípios para um projeto organizacional e de

equipes de trabalho compatíveis com o modelo sociotécnico de grupos semiautônomos, sintetizados por Marx e Simonetti (2013):

- Posicionamento de fronteiras: os limites de atuação de uma equipe devem ser definidos de forma a possibilitar seu domínio de uma etapa completa dentro do processo de produção. Dessa forma poderá ser mais efetiva em suas ações, bem como será mais fácil aferir os resultados de sua atividade.
- Fluxo de informações: as informações relevantes para o processo decisório das equipes devem estar disponíveis, não dependendo de gerentes ou supervisores para fornecê-las. As equipes também devem receber avaliações e críticas no que se refere a suas atitudes e seu desempenho; e
- Suporte compatível: os departamentos que têm relacionamento relevante com as equipes operacionais deveriam operar de modo coerente com o projeto organizacional. A troca de informações deve ocorrer em tempo real.

Espera-se, portanto, que a organização do trabalho seguindo os princípios sociotécnicos seja uma abordagem apropriada para fazer frente à comunicação deficiente entre pessoal de solo, entre tripulantes e pessoal de solo ou entre turnos.

H2. Velocidade para resolver problemas

A oportunidade de aprendizagem e aumento do conhecimento dos indivíduos valoriza o ser humano no trabalho e proporciona o crescimento profissional. Assim, a organização do trabalho deve oferecer uma variedade de tarefas ao indivíduo e ao grupo. O princípio de multifuncionalidade do design sociotécnico (Cherns, 1987) advoga que o trabalho precisa de uma redundância de funções para adaptabilidade e aprendizado. Para que os grupos sejam flexíveis e capazes de responder às mudanças, eles precisam de uma variedade de habilidades.

O projeto organizacional baseado em equipes com autonomia estimula os indivíduos a expandirem suas habilidades. As pessoas tendem a ampliar seu espaço de decisão, seu senso de propriedade, sua capacidade de coordenação e a habilidade de resolver problemas mais complexos que as situações cotidianas, passando a depender menos dos gestores (Marx e Simonetti, 2013).

Sem dúvida, profissionais com melhor capacidade de decisão e velocidade para resolver os problemas do dia a dia da operação aliviariam a pressão do tempo para garantia da partida da aeronave no horário, considerada pela literatura como um dos principais fatores contribuintes para os acidentes e incidentes no pátio.

H3. Ajuste entre desempenho e segurança

Amalberti (2016) sustenta o conceito de compromisso e suficiência, em que a arte da intervenção de segurança bem sucedida consiste em regular os arranjos, os compromissos e as arbitragens entre o benefício da segurança regulamentada, imposta pelas normas e regras, e a perda que dela resulta para a segurança em ação, baseada na competência dos operadores.

Encontramos no autor uma ponte para os problemas relacionados à falta de supervisão e descumprimento de procedimentos operacionais, ou ainda a ausência deles, apontados na literatura como um fator contribuinte para ocorrências no pátio de aeronaves.

Para Amalberti (2016), é necessário um duplo compromisso, um no âmbito do trabalhador, denominado “micro centrado” e outro no nível da gestão da empresa, denominado “macro centrado”. O primeiro representa o compromisso cognitivo ou intelectual que o trabalhador deve gerenciar a cada momento, compondo a demanda externa com seu próprio saber-fazer, com as tarefas e motivações concorrentes e seu estado psicológico de fadiga e de estresse. O segundo modeliza as avaliações mais ou menos conscientes entre desempenho e segurança no âmbito da gestão de sistemas complexos, que o autor trata ainda como arbitragem e decisões de sacrifício.

Coloca-se a questão se o problema caracterizado na literatura em torno da necessidade de procedimentos (prescritivos) e supervisão direta não seria apenas decorrente do próprio modelo de organização do trabalho, legado das técnicas e princípios do fordismo-taylorismo.

Alternativamente, a perspectiva sociotécnica propõe reduzir a prescrição do trabalho para melhorar o campo de ação do trabalhador, com o aumento da autonomia e controle sobre o trabalho, e desenvolver sistemas de trabalho baseados em grupos semiautônomos (Trist, 1981). Parte-se do pressuposto de que é impos-

sível antecipar todas as situações e, portanto, é inviável organizar o trabalho com base apenas em regras prescritivas. Os princípios de organização do trabalho devem, portanto, apoiar o envolvimento e a autonomia dos trabalhadores, permitindo que se adaptem às diferentes situações do trabalho real, proporcionando a segurança no local de trabalho (Carayon et al., 2015).

5. RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados dessa abordagem abdutiva para o problema das operações de pátio em aeroportos. A Figura 3 resume o *frame* conceitual com os princípios de funcionamento e valores esperados para solução do problema de pesquisa.

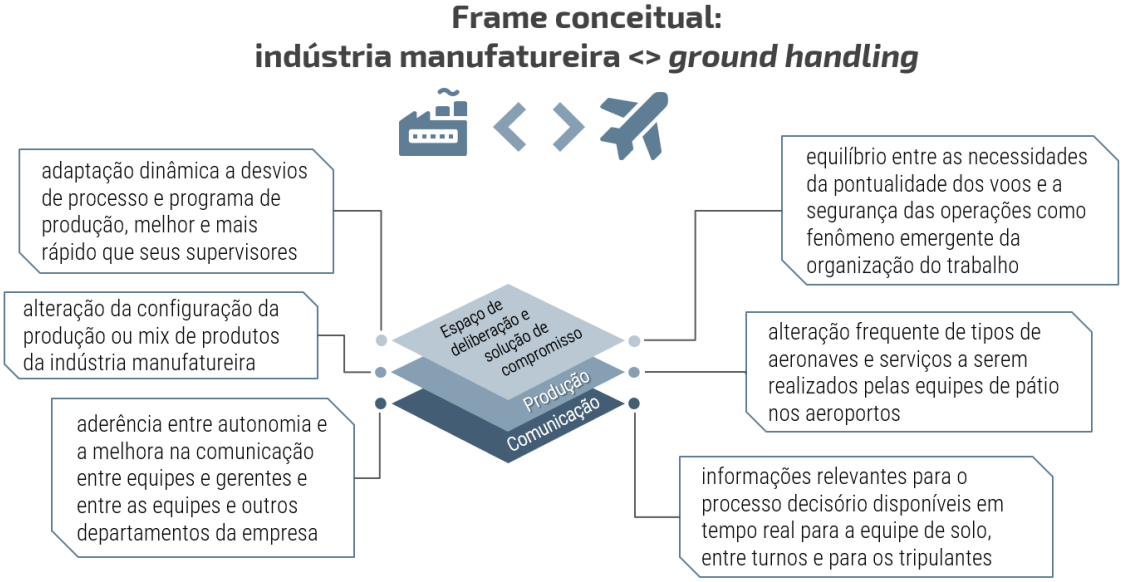


Figura 3 Frame conceitual: indústria manufatureira < > *ground handling*

Comunicação

Um dos principais fatores contribuintes para ocorrências no pátio de aeronaves, apontados na revisão sistemática da literatura, é a comunicação deficiente entre pessoal de solo, entre tripulantes e pessoal de solo ou entre turnos.

A literatura sobre autonomia e trabalho em grupo mostrou que existem exemplos bem-sucedidos na indústria manufatureira que poderiam ser utilizados no contexto das operações de pátio em aeroportos, visando a melhoria da comunicação.

Marx e Simonetti (2013) realizaram uma pesquisa quantitativa sobre grupos semiautônomos e trabalho em grupos, compreendendo 49 empresas operando no Brasil, a maioria do setor de manufatura de larga escala, e que declararam utilizar equipes com autonomia em suas operações. Os testes estatísticos revelaram aderência entre a variável autonomia e a melhora na comunicação entre equipes e gerentes e entre as equipes e outros departamentos da empresa.

O resultado quantitativo reforça estudos anteriores como de Marx (1998) e Salerno (1999), que indicam essa correlação.

Nesse sentido, há aderência conceitual de aplicação do *frame* de autonomia utilizado pela indústria manufatureira às equipes de operação de pátio em aeroportos, entregando como valor a potencial melhoria na segurança do processo, por meio de uma maior facilidade de comunicação entre trabalhadores.

Desempenho da produção

Outro resultado importante encontrado na literatura é a correlação entre autonomia e velocidade para resolver os problemas cotidianos da operação, no contexto da indústria. Essa é uma descoberta muito importante para endereçar um dos principais problemas que afetam as operações de pátio, considerando os constantes conflitos entre o tempo de *turnaround* e segurança para o pessoal da linha de frente.

A pontualidade tende a ser um dos principais valores percebidos por usuários de qualquer modo de transporte, mais ainda para o

transporte aéreo, que é caracterizado pela velocidade e transposição de longas distâncias.

Profissionais com melhor capacidade de decisão e velocidade para resolver os problemas do dia a dia da operação aliviariam a pressão do tempo para garantia da partida da aeronave no horário, considerada pela literatura como um dos principais fatores contribuintes para os acidentes e incidentes no pátio.

Resultados quantitativos obtidos por Marx e Simonetti (2013) confirmam a correlação positiva entre a autonomia das equipes e a velocidade para resolver problemas rotineiros e também problemas não rotineiros e complexos. A habilidade para resolver problemas, com menor dependência de prescrição externa direta e da supervisão, é vista como indicador da capacidade de aprendizado das equipes.

Esses resultados criam a expectativa de que equipes de pátio nos aeroportos seriam beneficiadas por uma maior velocidade para resolver problemas, com menor dependência externa, indicando que o *frame* proposto é conceitualmente adequado.

Prescritividade e supervisão

Por fim, retoma-se a discussão quanto à falta ou cumprimento de procedimentos e de supervisão. Ao contrário do que diversos autores apontam, em vez de fator contribuinte para a insegurança no pátio de aeronaves, os princípios da escola sociotécnica e de grupos semi-autônomos defendem o aumento da autonomia, visando alcançar ambientes seguros como fenômeno emergente da própria organização do trabalho em torno desses princípios.

Um importante resultado empírico de Marx e Simonetti (2013), que serve de enquadramento teórico dessa abordagem abdutiva para o problema das operações de pátio, é a correlação entre autonomia e maior velocidade e flexibilidade para responder a mudanças no programa de produção e trocas de configuração. A alteração frequente de tipos de aeronaves e serviços a serem realizados pelas equipes de pátio nos aeroportos pode ser comparada à alteração da configuração da produção ou *mix* de produtos da indústria manufatureira.

Os autores ainda apontam que os resultados encontrados para a indústria manufatureira corroboram estudos anteriores, como de Miyake (2005) apud Marx e Simonetti (2013), que estudando uma amostra de empresas japonesas do setor eletrônico encontrou evidências de que equipes com autonomia podem desenvolver capacidade superior para se adaptarem dinamicamente a desvios de processo e programa de produção.

6. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O pensamento abdutivo do *design thinking* forneceu uma abordagem alternativa para o problema de pesquisa do dilema entre produção e segurança no pátio de aeronaves, por meio de um *frame* que parafraseia as operações aeroportuárias no pátio com as operações de "chão de fábrica" da indústria manufatureira, entregando simultaneamente os valores de operações seguras e eficientes.

Foram aderentes no ambiente teórico as hipóteses de que a organização do trabalho com mais autonomia poderia: H1. facilitar a comunicação entre trabalhadores, melhorando a segurança; H2. aumentar a velocidade para resolver problemas, aliviando a pressão de cumprimento dos horários das operações; e H3. suprir a supervisão do cumprimento dos procedimentos operacionais, dando maior flexibilidade às equipes para responder às mudanças na configuração da operação.

A abordagem foi limitada à organização do trabalho dentro uma mesma organização, com foco em provedores de serviços auxiliares. Na realidade, as operações de pátio envolvem múltiplas organizações e tarefas, visando o processamento seguro e rápido de passageiros, bagagens e carga, além da preparação da aeronave para retorno ao voo.

A fase seguinte da pesquisa prevê a implementação dessa forma de organização do trabalho e validação quantitativa das hipóteses, por meio de indicadores de desempenho da produção e de segurança operacional.

Referências

ABESATA, 2016. Panorama dos Serviços Auxiliares de Transporte Aéreo no Brasil. Associação Brasileira de Serviços Auxiliares de Transporte Aéreo, São Paulo.

Abrahão, J.Issy., Sznelwar, L., Silvino, A., Sarmet, M., Pinho, D., 2009. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. Blucher.

Amalberti, R., 2016. Gestão da Segurança: teorias e práticas sobre as decisões e soluções de compromisso necessárias. FMB-UNESP, Botucatu.

Balk, A.D., Bossenbroek, J.W., 2010. Aircraft Ground Handling and Human Factors, NLR-CR-2010-125. NLR Air Transport Safety Institute.

Buchanan, R., 1992. Wicked Problems in Design Thinking. Design Issues 8, 5. https://doi.org/10.2307/1511637

Carayon, P., Hancock, P., Leveson, N., Noy, I., Sznelwar, L., van Hootegem, G., 2015. Advancing a sociotechnical systems approach to workplace safety – developing the conceptual framework. Ergonomics 58, 548–564. https://doi.org/10.1080/00140139.2015.1015623

Chamberlin, R., Drew, C., Patten, M., Matchette, R., 1995. Airport ramp safety and crew performance issues. Presented at the Eighth International Symposium on Aviation Psychology, OH.

Cherns, A., 1987. Principles of Sociotechnical Design Revisited. Human Relations 40, 153–161. https://doi.org/10.1177/001872678704000303

Dekker, S., 2017. The Safety Anarchist: Relying on human expertise and innovation, reducing bureaucracy and compliance, 1st edition. ed. Routledge.

Dorst, K., 2011. The core of 'design thinking' and its application. Design Studies 32, 521–532. https://doi.org/10.1016/J.DESTUD.2011.07.006

Douven, I., 2017. Abduction, in: Zalta, E.N. (Ed.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Metaphysics Research Lab, Stanford University.

Esteves, L.L., 2017. Indicadores de desempenho da segurança de processos nas operações de pátio em aeroportos (Dissertação de Mestrado em Transportes). Universidade de Brasília, Brasília.

European Parliament, 2018. Regulation (EU) 2018/1139.

FSF, 2019. Flight Safety Foundation. Ground Accident Prevention (GAP). Flight Safety Foundation. Disponível em: https://flightsafety.org/toolkits-resources/past-safety-initiatives/ground-accident-prevention-gap/. Acesso em: 14 jul. 2019.

Hollnagel, E., 2014. Is safety a subject for science? Safety Science 21–24. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.025

Hollnagel, E., 2013. A tale of two safeties. Nuclear Safety and Simulation 4.

IATA, 2022a. Global Outlook for Air Transport. International Air Transport Association.

IATA, 2022b. IATA Safety Report 2021. International Air Transport Association.

IBA, 2018. Anuário brasileiro de recursos humanos para a aviação civil. Instituto Brasileiro de Aviação Civil, São Paulo.

ICAO, 2019. Doc 10121 Manual on Ground Handling. 1st Edition.

Landry, J., Ingolia, S., 2011. Ramp safety practices. Transportation Research Board, Washington, D.C.

Leplat, J., 1989. Error analysis, instrument and object of task analysis. Ergonomics 32, 813–822. https://doi.org/10.1080/00140138908966844

Lu, C., Wetmore, M., Przetak, R., 2006. Another Approach to Enhance Airline Safety: Using System Safety Tools. Journal of Air Transportation 11.

Marx, R., 1998. Trabalho em grupos e autonomia como instrumentos de competição. Atlas.

Marx, R., Simonetti, P.E., 2013. Study on the implementation of work organization in semi-autonomous groups: a quantitative survey of firms operating in Brazil. The International Journal of Human Resource Management 24, 2473–2489. https://doi.org/10.1080/09585192.2012.744333

Mumford, E., 2006. The story of socio-technical design: Reflections on its successes, failures and potential. Information Systems Journal. https://doi.org/10.1111/j.1365-2575.2006.00221.x

Reason, J.T., 2016. Organizational Accidents Revisited. Taylor & Francis, London.

Salerno, M.S., 1998. Projeto organizacional de produção integrada, flexível e de gestão democrática: processos, grupos e espaços de comunicação-negociação (Tese de Livre Docência). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Salerno, M.Sérgio., 1999. Projeto de organizações integradas e flexíveis: processos, grupos e gestão democrática via espaços de comunicação-negociação. Atlas.

Trist, E.L., 1981. The evolution of socio-technical systems: a conceptual framework and an action research program. Ontario Quality of Working Life Centre, Toronto.

Wenner, C.A., Drury, C.G., 2000. Analyzing human error in aircraft ground damage incidents. International Journal of Industrial Ergonomics 26, 177–199. https://doi.org/10.1016/S0169-8141(99)00065-7

Williamson, T., Armour-Garb, B., 2017. Semantic Paradoxes and Abductive Methodology. Reflections on the Liar.