

## ANÁLISE DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SEUS IMPACTOS NA SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL DE PILOTOS AGRÍCOLAS

Lissara Polano Ody<sup>1</sup>, Roberto Lilles Tavares Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Franciscana, 97010-030, Santa Maria, Brasil.

<sup>2</sup>NIMEq -Núcleo de Inovação em Máquinas e Equipamentos Agrícolas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil.

\*E-mail:lissaraody@yahoo.com.br

Recebido em: 13/05/2021

Aceito em: 30/11/2021

### RESUMO

O Brasil possui recursos disponíveis, tecnologia avançada e profissionais capacitados para expandir a agricultura. Assim, espera-se para os próximos anos uma expansão da atividade aeroagrícola. À medida que a aviação agrícola cresce, os índices de acidentes e enfermidades aumentam consideravelmente. Dessa forma, esse quadro prospectivo exige a intensificação de ações preventivas para o segmento da aviação, a fim de assegurar que os índices de acidentes e doenças ocupacionais sejam minimizados. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar as condições ambientais e seus efeitos em relação à segurança e saúde ocupacional de pilotos agrícolas. Os resultados mostram que a atividade exercida pelos pilotos agrícolas propicia um quadro doloroso. Algumas variáveis ambientais se encontram em nível de incômodo crítico. Os fatores psicossociais necessitam de intervenção por meio de um apoio psicológico. A segurança operacional e a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) estão em nível satisfatório. Com a Análise Preliminar de Risco (APR), foi possível identificar os riscos presentes na atividade aeroagrícola e propor medidas de controle/mitigação, conforme as Normas Regulamentadoras, com o intuito de alcançar uma gestão adequada de saúde e segurança.

**Palavras-chave:** Aviação agrícola. Condições laborais. Gestão de risco.

### 1 Introdução

Com o crescimento da produção em larga escala, a tecnologia de aplicação (pulverização) desempenha um papel fundamental na produtividade agrícola [1], pois sem o uso desse recurso a produção de alimentos sofreria uma redução.

Existem várias formas de aplicação de agroquímicos, porém a modalidade aérea é a preferida pelos agricultores pela precisão e economia [2], sobrelevando o piloto agrícola a uma profissão de enorme importância para os diversos segmentos econômicos, em especial, para o setor do agronegócio.

No entanto, a análise dos dados anuais apontou a atividade de aviação agrícola como a segunda maior no número de ocorrências de acidentes. Segundo Noman et al. [3], durante o período de 2010 a 2015 ocorreram 52% dos acidentes na aviação

geral, sendo que 24% da quantidade de acidentes corresponde o setor aéreo agrícola.

Vale analisar que o piloto agrícola está sujeito a diversas condições de trabalho e ambiente que podem interferir na sua segurança, saúde e qualidade de vida [4]. Seu desempenho profissional e pessoal, por exemplo, pode ser afetado pela carga horária irregular, manuseio de agrotóxicos, pressão por prazos de produção, ausência de dispositivos de proteção, condições ambientais inadequadas/desfavoráveis (ruído, vibração, temperatura), privação da convivência familiar, entre outros.

Desta forma, condicionantes laborais dos pilotos agrícolas podem interferir de forma negativa em sua qualidade de vida, visto que nessa categoria as metas de produtividades são geralmente mais relevantes do que a sanidade e bem-estar dos trabalhadores [5].

Diante desse cenário, a pequena preocupação com esses trabalhadores é visível, a passo que ações que visem a saúde e a segurança desse público são raras ou muitas vezes tímidas nos meios acadêmico e científico. Uma prova disso está na literatura, que carece de informações e resultados significativos em relação aos pilotos agrícolas, motivando assim, a investigação proposta no presente estudo.

Nesse contexto, torna-se imprescindível avaliar as condições de saúde e segurança nos postos de trabalho de pilotos agrícolas, de modo a associar quais destas tem relação direta ou indireta com o bem-estar e produtividade do trabalhador, recomendando possíveis intervenções a serem executadas, que possam trazer resultados positivos, a partir das demandas propostas na análise das condições laborais do presente trabalho.

## 2 Metodologia

### 2.1 Caracterização do estudo

O procedimento metodológico deste estudo contempla uma abordagem quantitativa e qualitativa (mista). No que se refere aos objetivos dos tipos de pesquisa, a mesma aborda dois propósitos distintos: descritiva e explicativa. A técnica de coleta de dados foi efetuada por meio de um questionário eletrônico (*on-line*), no qual foi desenvolvido pela ferramenta do *Google Forms*. O questionário forneceu apenas dados de monitoramento para fins de melhoria das condições ambientais dos postos de trabalho de pilotos agrícolas, sem a coleta de informações ou dados pessoais dos participantes.

### 2.2 Gerenciamento de risco

Com base nos resultados adquiridos do formulário, foi aplicado o método de Gestão de Risco através da ferramenta de Análise Preliminar de Risco (APR), a fim de avaliar a probabilidade e ocorrência de riscos no ambiente de trabalho, e propor medidas que podem ser adotadas para mitigá-los.

A Análise Preliminar de Risco (APR) foi elaborada por meio dos perigos presentes na atividade aeroagrícola, para isso foi necessário avaliar o potencial dos danos por meio de categorias como: probabilidade de ocorrência do risco, gravidade das possíveis consequências prejudiciais e o índice de exposição dos riscos, segundo a metodologia de Galante et al. [6].

A partir da avaliação de riscos, ocorre uma ordem de prioridade e classificação para serem adotadas as ações preventivas para minimizar a possibilidade de ocorrência dos riscos analisados. No cruzamento entre a Frequência e Severidade, classifica-se o risco da seguinte maneira: Faixa 1 ou 2 (Manter o controle); Faixa 3 (Necessita de ação); Faixa 4 (Necessita Ação Urgente) e Faixa 5 (Ação imediata), segundo a Matriz de Avaliação de Risco (Tabela 1).

Tabela 1 - Matriz de classificação dos riscos.

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DO RISCO		SEVERIDADE				
		Desprezível	Marginal	Crítica	Catastrófica	
		I	II	III	IV	
FREQUÊNCIA	Extremamente remota	A	1	1	1	2
	Remota	B	1	1	2	3
	Improvável	C	1	2	3	4
	Provável	D	2	3	4	5
	Frequente	E	3	4	5	5

**RISCO:** 1-Desprezível; 2-Menor; 3-Moderado; 4-Sério; 5- Crítico.

Fonte: Galante et al., 2014.

## 3 Resultados e discussões

O formulário foi respondido por 25 pilotos agrícolas, sendo que 96% pertenciam ao sexo masculino e 4% ao sexo feminino. O referencial amostral do trabalho permite caracterizar e explicar as diferenças e semelhanças entre os indivíduos do estudo, como também, os indivíduos de validade externa. Na Figura 1, é apresentado o número de pilotos agrícolas voluntários da pesquisa e seus respectivos estados de atuação profissional.

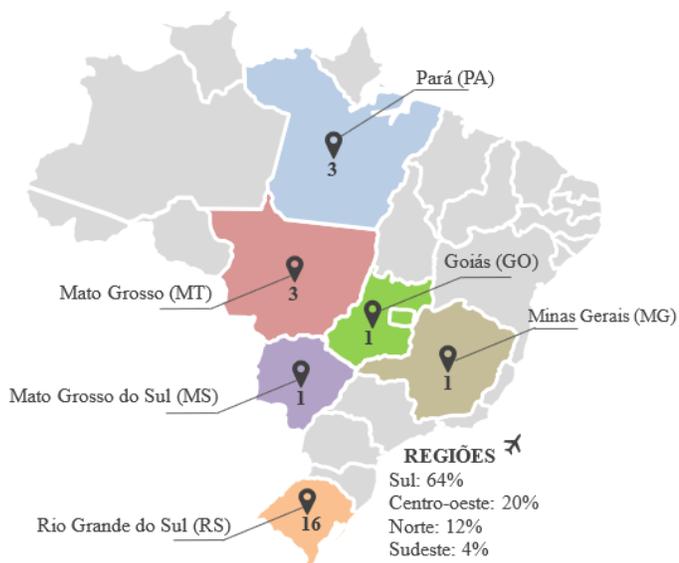


Figura 1 - Número de participantes voluntários da pesquisa e suas regiões de atuação profissional.

Conforme observado, a contribuição dos participantes por região foi da seguinte forma: Sul (64%), Centro-oeste (20%), Norte (12%) e Sudeste (4%) de acordo com o mapa do Brasil.

### 3.1 Saúde dos pilotos agrícolas

#### 3.1.1 Análise do estado geral da saúde

A relação entre saúde e trabalho são amplamente discutidas, pois quando existe equilíbrio, o indivíduo mantém seu bem-estar e sanidade. Assim, dos participantes do estudo, 56% possui plano de saúde e 44% não possui qualquer tipo de benefício ou convênio médico. A investigação de quando os indivíduos procuram por um serviço de saúde foi categorizada da seguinte forma: procura por consulta médica (64%); em casos de emergência/urgência (28%); e episódios de imunização (8%). Quanto à análise do estado geral da saúde dos pilotos agrícolas, constatou-se que 56% dos colaboradores consideraram a saúde em estado ótimo, 36% em nível de satisfação boa e 8% indicou que a saúde se encontra em situação regular, conforme a Figura 2.

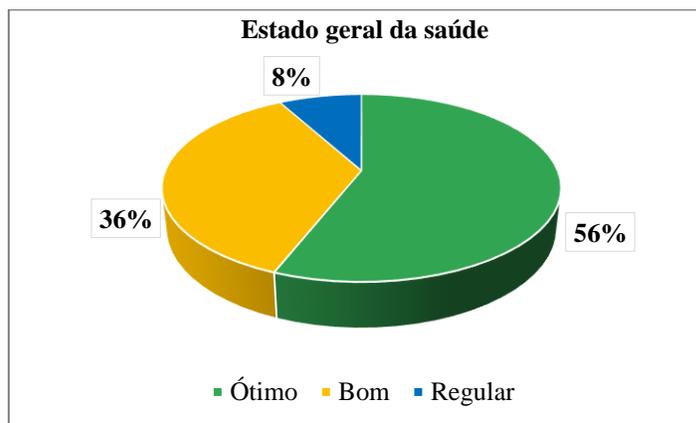


Figura 2 - Nível de satisfação do estado geral da saúde dos pilotos agrícolas.

Nota-se que, no aspecto relacionado acima, a maioria dos profissionais cogitaram que as condições de saúde estão em níveis de satisfação ótimo. Vale evidenciar que isso é um fator primordial para que os trabalhadores tenham estímulo em desempenhar com vigor suas atividades com sensações de satisfação no meio físico, mental e social. Porém, é viável ressaltar que, a partir desse resultado pode constatar-se discrepâncias, em virtude de alguns colaboradores apresentarem receio em responder a situação atual da relação saúde e atividade profissional.

#### 3.1.2 Análise de dores e incômodos

Com base nas respostas, é possível traçar o diagrama das áreas dolorosas sentidas, decorrentes dos movimentos executados pelo corpo durante o turno de trabalho (Figura 3).

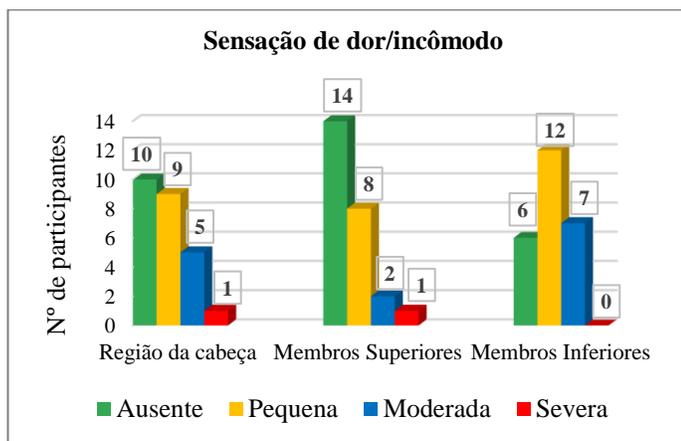


Figura 3 - Sensação de dor nas regiões do corpo dos pilotos agrícolas.

A partir da Figura 3, é possível observar que a sensação de dor/incômodo (pequena, moderada ou severa) na região da cabeça (olhos, cabeça e pescoço) foi de 60%, nos membros superiores (braço, antebraço, mão) 44%, e nos membros inferiores (coxa, perna, pé), 76% dos resultados. É visto que os percentuais contabilizados são elevados, logo verificou-se na literatura que há diversos fatores capazes de ocasionar a sensação de incômodo nas regiões apontadas pelos pilotos agrícolas durante o trabalho.

O trabalho em pilotar é teoricamente estático, uma vez que os operadores permanecem em contração contínua de alguns músculos e estáticos (sentados) por grandes períodos (na ordem de horas), realizando movimentos de pequena ou poucas amplitudes [7]. A sensação de dor/incômodo apontada pelos pilotos como “pequena” (48%) e “moderada” (28%) informa que 76% dos entrevistados apresentaram alguma sensação dor/incômodo para os membros inferiores, visto que a postura sentada prolongada acarreta fadiga e desconforto nessa região.

É importante mencionar que a ação de conduzir um avião também tem relação direta com o comprometimento da saúde e segurança do trabalhador, pois algumas fontes de adoecimento têm origem na atividade laboral e estão interligados a condições ergonômicas inadequadas [8].

Diante dos resultados verificados, observa-se que a atividade exercida pelos pilotos agrícolas requer um programa de prevenção, com o intuito de reduzir a fadiga muscular resultante da atividade laboral.

### 3.1.3 Análise de variáveis ambientais

Um conjunto de fatores ambientais pode causar redução do desempenho do trabalho, pois, a curto prazo, eles comprometem a segurança e influenciam sobre a saúde do piloto. Em virtude disso, foi verificado o nível de incômodo das condicionantes ambientais durante a operação de voo, conforme apresentado na Figura 4.

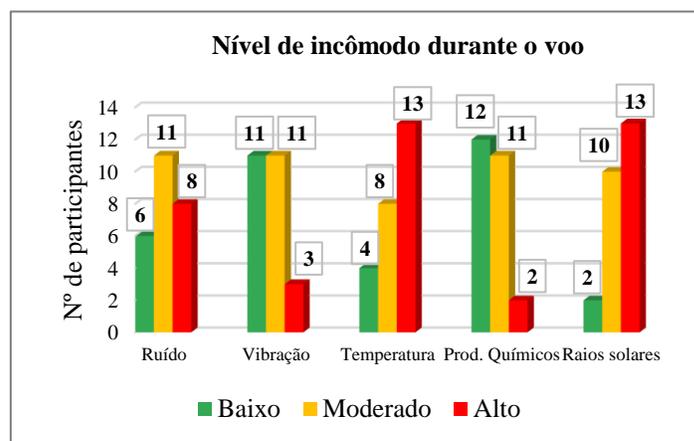


Figura 4 - Categorização do nível de incômodo durante a jornada de trabalho.

Em relação ao nível de ruído, 44% dos pilotos consideraram como Moderado e 32% como Alto. No que se refere a vibração da cabine, 44% dos participantes categorizaram a intensidade como Baixo, 44% como Moderada e 12% como Alto. O grau de desconforto da temperatura no interior da cabine foi considerado como Alto por parte de 52% dos pilotos. Ainda, no que tange ao contato direto com produtos químicos durante a jornada de trabalho, 48% dos participantes da pesquisa avaliaram o nível como Baixo e 44% como Moderado. Por fim, verificou-se o grau de desconforto em relação a incidência de raios solares sobre a cabine do avião, no qual 52% dos pilotos sentem incômodo Alto e 40% Moderado ao longo da jornada de trabalho.

A partir desta investigação, é importante analisar que o nível de ruído considerado por 76% dos pilotos como Moderado e Alto pode estar relacionado com as estruturas das aeronaves agrícolas e o funcionamento das turbinas. Segundo Fonseca et al. [9], os problemas auditivos em pilotos agrícolas advindos da exposição prolongada e repetida a níveis intensos são comuns devido à ausência de uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI), que por sua vez, comprometem a atenção e recepção de estímulos.

Em relação às vibrações e choques presentes na cabine, considerado por 56% dos pilotos entrevistados como Moderado e Alto, podem ser originados de distintas fontes, principalmente

devido aos sistemas mecânicos e operações de pouso e decolagem. Além disso, as áreas utilizadas para essas operações juntamente com as variáveis das condições climáticas expõem tanto o piloto como a aeronave a choques e vibrações mecânicas [10].

A comodidade térmica é importante para o bem-estar dos indivíduos, uma vez que existem temperaturas que promovem sensação de conforto e outras que promovem situações desagradáveis. Em relação a temperatura no interior da cabine, a pesquisa mostrou que o nível de incômodo é considerado por 84% dos pilotos como Moderado e Alto e esse fato pode ser enfatizado ao longo dos voos executados no período diurno - pois a exposição a luminosidade solar, muitas vezes intensa, acarreta o aumento da sensação térmica no interior da cabine dos aviões agrícolas. Logo, essa situação pode influenciar nos aspectos fisiológicos dos pilotos, causando desidratação, alteração da pressão sanguínea e aumento da temperatura corporal [11].

No que diz respeito ao contato com produtos químicos, 48% dos entrevistados consideraram Baixo. Entretanto, muitos estudos comprovam que o contato direto com produtos tóxicos pode ocorrer durante a operação de voo agrícola, podendo causar problemas respiratórios e distúrbios psíquicos. Segundo Zanatta et al. [12], a contaminação por via respiratória pode ser ampliada devido às manobras de ida e volta. Quando o avião retorna ao seu trajeto após a aplicação, por exemplo, o piloto fica exposto a partículas presentes no ar, as quais não tiveram tempo suficiente para se depositar no alvo. As respostas desse item podem ter sido afetadas pela percepção dos respondentes em relação aos possíveis contatos com os produtos químicos, não tendo esses considerado o contato através das vias respiratórias conforme mencionado.

Paralelamente, a incidência dos raios solares, considerada Moderada e Alto por 92% dos pilotos entrevistados, acarreta desconforto e ofuscamento na visão dos pilotos, por isso o grau de incômodo é considerado “alto”. A visão é um dos principais instrumentos de trabalho desses profissionais, e quando estes não estão em condições saudáveis, não há como trabalhar por horas sem interrupção [13].

### 3.1.4 Análise de fatores psicossociais

O trabalho realizado em circunstâncias favoráveis contribui para que o indivíduo tenha boas condições de equilíbrio, tanto na saúde física quanto na mental. No entanto, os trabalhadores podem estar inseridos em situações com restrições, o que acarretam efeitos patológicos com maior suscetibilidade ao desenvolvimento de problemas emocionais e psicológicos. Na Figura 5, observa-se

a análise dos fatores psicossociais interligados com a atividade aeroagrícola. Nessa categoria, os profissionais poderiam indicar mais de uma opção de sintomas relacionados a atividade laboral. Os principais problemas relacionados como os fatores psicossociais indicados pelos participantes são apresentados abaixo na ordem crescente.

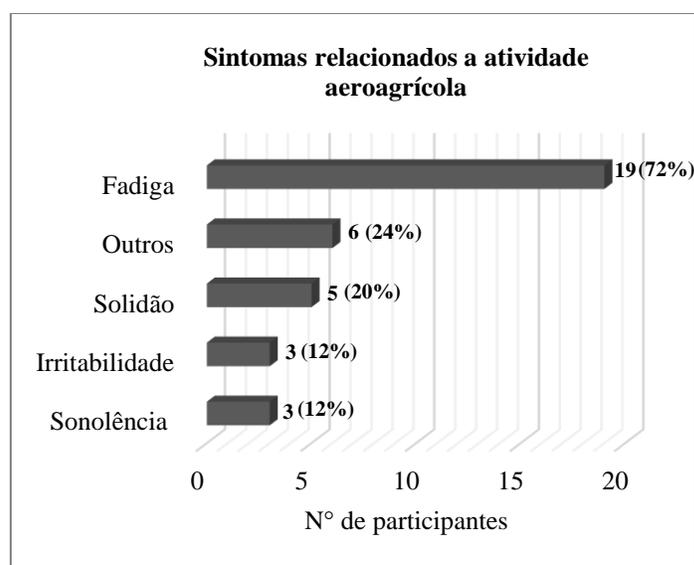


Figura 5 - Sintomas relacionados a atividade de piloto agrícola.

A partir da figura 5, observa-se que diversos estudos apontam a fadiga, solidão, e irritabilidade como as principais adversidades relacionadas a SST dos pilotos. Dentre estes, o excesso da fadiga foi o sintoma mais reportado pelos pilotos agrícolas, sendo considerado um aspecto crítico, pois esses profissionais podem apresentar episódios de sonolência, dificuldade em se manter alerta, lentidão na execução das tarefas, distúrbio de sono, entre outros sintomas interligados [14]. Cabe ressaltar que o sentimento subjetivo de solidão muitas vezes está relacionado ao distanciamento familiar nos longos períodos de entressafra.

Os episódios de irritabilidade em muitas situações são decorrentes do ritmo de trabalho dos pilotos agrícolas, pois quando comparado ao piloto executivo de linha regular, a jornada é muito mais perigosa. Além disso, está presente a sazonalidade das operações, visto que o piloto trabalha durante meses de maior demanda, às vezes acima do limite recomendado, para se sustentar durante o resto do ano [12]. Vale analisar que os envolvidos na atividade aeroagrícola estão geralmente sujeitos a várias pressões

como o cumprimento dos compromissos, cobranças do patrão, concorrência de empresas e exigência de produtividade, independentemente de qualquer regulamentação que possa ser imposta.

Paralelamente, em busca de compreender o monitoramento do estado psicológico desses profissionais, foi questionado se os mesmos sofrem de algum estresse durante o dia de trabalho. Em relação a esse parâmetro os participantes responderam para as respectivas categorias: nunca (16%); as vezes (68%); sim, um pouco (12%) e sim, sempre (4%).

É importante comparar as informações captadas no item dos Fatores Psicossociais com os dados em relação ao Estado Geral de Saúde, embora 72% dos pilotos entrevistados terem relatado a Fadiga como um sintoma ligado a atividade de piloto agrícola, 92% considerou o Estado Geral de Saúde como Ótimo e Boa. Essa situação pode mostrar que os pilotos entrevistados não consideram a fadiga como um problema de saúde ou um fator que possa influenciar na saúde física ou mental do trabalhador.

Além disso, foi verificado qual o nível de importância de um serviço de apoio psicológico no ambiente de trabalho. Os entrevistados elencaram os níveis da seguinte forma: muito importante (32%); importante (52%) e pouco importante (16%). Diante disso, verifica-se que o maior percentual acredita que é de importância tal apoio em meio a profissão, porém, observa-se que há carência do suporte da psicologia organizacional nas empresas agrícolas [15]. Desta forma, espera-se que ocorra a inserção dessa ferramenta no meio laboral, pois auxiliará no diagnóstico eficiente se os trabalhadores estão inseridos ou não em condições aptas em relação a saúde mental no setor aeroagrícola.

### 3.2 Segurança dos pilotos agrícolas

#### 3.2.1 Análise da segurança operacional

A segurança ocupacional de voo requer medidas de segurança que precisam ser corretamente elaboradas e cumpridas pelos envolvidos na área da aviação. A aviação agrícola é uma atividade que demanda a participação dos pilotos agrícolas em treinamentos de prevenção de acidentes, a fim de compreender a legislação e normas técnicas para a promoção da segurança no decorrer da jornada de trabalho [16].

Como forma de analisar o conhecimento teórico e técnico dos profissionais, foi questionado quais treinamentos em segurança esses indivíduos eram submetidos como profissionais

da aviação agrícola, conforme mostra a Figura 6. Nessa categoria, os participantes poderiam cogitar mais de uma opção de escolha.

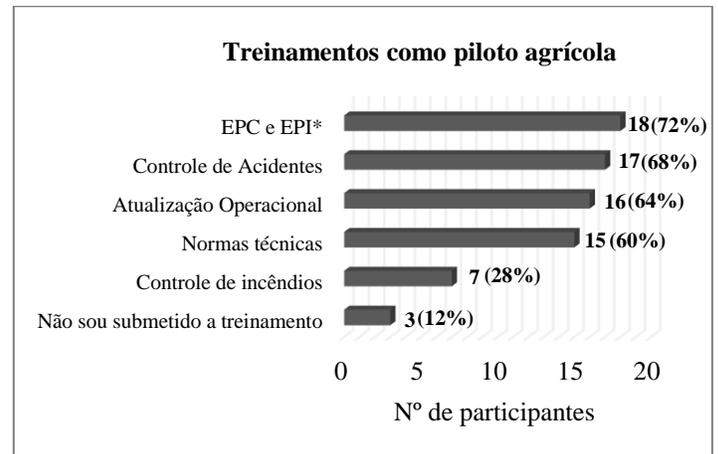


Figura 6 - Treinamentos realizados como piloto agrícola.

\*EPC: Equipamento de Proteção Coletiva; EPI: Equipamento de Proteção Individual.

A partir da figura 6, observa-se que há participação desses profissionais em aperfeiçoamentos técnicos, 72% teve conhecimento sobre a utilização dos Equipamentos de Proteção Coletiva e Individual (EPC/EPI); 68% integrou as instruções técnicas sobre o controle de acidentes; 64% participou/participa das manutenções das atualizações operacionais da empresa; 60% submeteu-se ao conhecimento teórico por meio do ensinamento das normas técnicas; 28% informou que já teve treinamento ao combate de incêndios, e por fim, 12% não foi submetido a nenhum treinamento pessoal específico.

Neste contexto, percebe-se que o trabalho de orientação e de conscientização por meio de treinamentos de segurança nas empresas aeroagrícola está satisfatório. Esse fato demonstra a busca dessas entidades organizacionais no aprimoramento de uma cultura positiva de segurança, a fim de que a pilotagem agrícola transcorra cada vez mais de maneira segura e eficiente [17].

#### 3.2.2 Análise de fatores acidentários

Apesar da importância econômica para o país, as atividades que envolvem a aviação agrícola são responsáveis pelos altos índices de acidentes registrados nas ocorrências aeronáuticas. Assim, dos 25 pilotos agrícolas voluntários da pesquisa, 9 sofreram algum tipo de acidente e/ou incidente de trabalho,

contabilizando 36% dos resultados nessa categoria. Os mesmos mencionaram que a falha no motor em voo, colisão com obstáculos no solo e colisão com obstáculos durante a decolagem são as ocorrências que mais contribuíram para tal situação. Além disso, foi avaliado quais os fatores que os pilotos agrícolas consideram contribuintes para a ocorrência de acidentes, conforme apresentado na Figura 7.

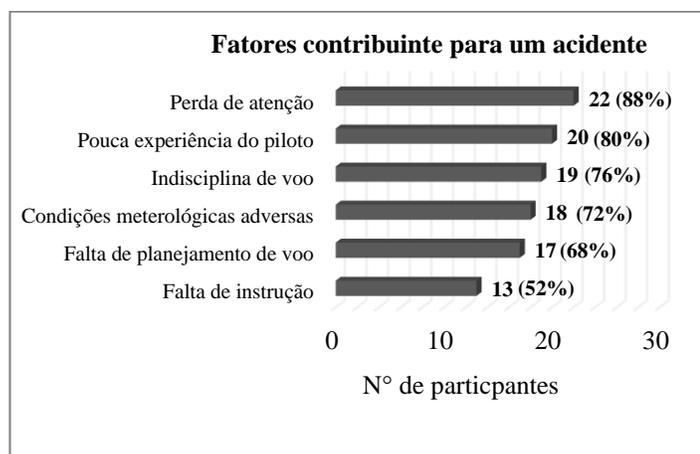


Figura 7 - Fatores acidentários na aviação agrícola.

A partir da Figura 7, observa-se que nessa categoria os profissionais poderiam indicar mais de uma opção. Com base nos resultados obtidos, a perda de atenção foi o parâmetro com maior indicação apontado pelos pilotos agrícolas. Sabe-se que as atividades de aviação agrícola são bastante desgastantes, pois exigem muita atenção e a cabine do avião, torna-se um posto de trabalho onde o profissional encontra-se sob tensão constante [18].

A inaptidão psicológica, identificada por temperamentos de instabilidade emocional e ações imprevisíveis, podem estar presentes no trabalho dessa categoria. Durante um voo, situações inesperadas surgem e requerem atenção, o que resulta em um aumento das exigências mentais e psíquicas do piloto. Conforme Zoppé et al. [19], a rotina de trabalho dos pilotos agrícolas é complexa, pois durante a jornada de trabalho a combinação de esforço físico e intelectual é notável, se o profissional não tiver atenção constante, esse fator pode comprometer o desempenho ao nível de colaborar para ocorrência de um acidente.

Adicionalmente, a inexperiência do profissional na função pode levar a percepção pouco precisa dos riscos presentes no contexto de operação. Tais falhas, motivadas pelo conhecimento insuficiente, podem atrelarem uma decisão errada no decorrer da

esfera operacional. Em relação ao item de indisciplina de voo, é necessário que o profissional tenha cautela para que não ocorra um acidente [20]. As manobras perigosas e voos rasantes próximo ao solo, colocam os pilotos sob pressão em cumprir as missões, visto que o êxito da colheita depende da eficiência de aplicação dos agroquímicos.

Em relação às condições adversas, a Agência Nacional de Aviação Civil [21] afirma que o voo em situações de ventos fortes compromete a segurança do piloto nas manobras, além de desviar a atenção para controle da deriva do produto a ser aplicado nas áreas. Também, as condições atmosféricas podem levar o piloto à um pouso forçado num local não previsto, o que se caracteriza como um dos fatores capazes de gerar muitos acidentes, visto que também estão atrelados à perda de controle em voo [20]. Para evitar problemas com os fatores naturais, aconselha-se que o piloto tenha conhecimento das informações meteorológicas do local sempre antes de iniciar a jornada de trabalho.

Diante desse cenário, o planejamento estratégico e as instruções técnicas durante os voos agrícolas são essenciais para a segurança operacional, caso contrário, podem ser fatores contribuintes de acidentes [22]. O profissional aeroagrícola, em determinadas situações, necessita executar decolagem e pouso em pistas improvisadas, não pavimentadas com mínimo de infraestrutura em terrenos irregulares, o que coloca esses profissionais em zonas de alerta. Ainda, a presença de obstáculos no trajeto também pode ser considerado um motivo para a ocorrência de acidentes, uma vez que esse cenário se encontra facilmente nas zonas rurais. Portanto, é sempre necessário prever uma margem de segurança por meio de planejamentos estratégicos, evitando improvisações no decorrer do trajeto.

### 3.2.3 Análise da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) são dispositivos de uso pessoal, que reduzem os riscos presentes no meio e conferem proteção aos indivíduos. Desta forma, a falta ou uso inadequado dos equipamentos de proteção podem colocar os trabalhadores em situações inadequadas [23]. Por isso, ao exercer as operações agrícolas, os pilotos não devem dispensar o uso de protetor auditivo, máscara, respirador, entre outros.

A análise de quais EPI's são utilizados pelos pilotos agrícolas pode ser observada na Figura 8. Neste contexto, os indivíduos poderiam atribuir mais de um equipamento de proteção que fazem uso na jornada diária de trabalho. Em relação a pesquisa, 96% dos participantes (24 indivíduos) utilizam algum

equipamento de proteção individual, apenas 4% do referencial amostral (1 indivíduo) não faz uso de nenhum EPI.

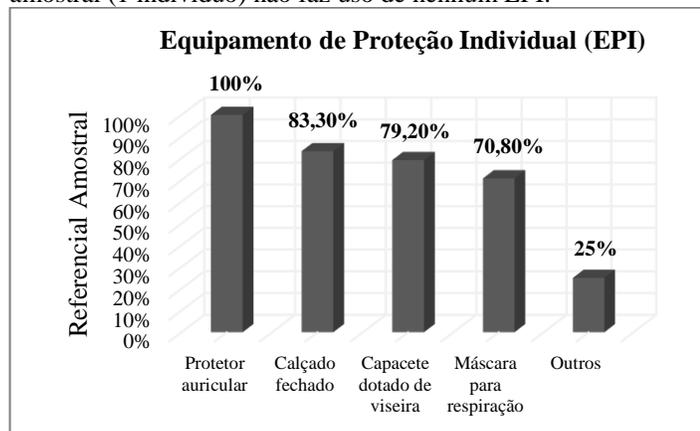


Figura 8 - Análise da utilização dos EPI's dos pilotos agrícolas.

Quanto ao uso de EPI durante os voos, os dados apresentados na Figura 8 relevam que, dos 24 usuários dos equipamentos de proteção individual todos os 24 colaboradores (100%) fazem uso do protetor auricular; 83,30% (20 colaboradores) utilizam calçado fechado no trabalho; 79,20% (19 colaboradores) usam capacete dotado de viseira; 70,80% (17

colaboradores) utilizam máscara para respiração e 25% do referencial utilizam outro tipo de EPI.

Quanto à utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), os pilotos agrícolas utilizam de forma satisfatória ao exercer as operações agrícolas. É válido mencionar que as empresas aeroagrícola devem fornecer todos os materiais e equipamentos técnicos necessários à execução das tarefas, conforme as regras e normas técnicas. Contudo, a responsabilidade de guarda e conservação dos equipamentos fica sob responsabilidade do piloto agrícola, visando manter em condições de uso.

### 3.3 Análise Preliminar de Risco (APR)

A partir das respostas obtidas acima, foi possível estruturar os dados em uma Análise Preliminar de Risco (APR), organizando os principais riscos encontrados no setor da aviação agrícola, selecionados na correlação entre as categorias de frequência, severidade e nível de risco. A escala de classificação dos riscos foi discutida com grupo de profissionais da área, que contribuíram para hierarquização (Dois Engenheiros Agrícola e um Piloto Agrícola). Baseado nisso, o Tabela 2 apresenta os riscos considerados significativos que merecem atenção na atividade da aviação agrícola.

Tabela 2 - Análise Preliminar de Risco (APR).

APR - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO						
SETOR: Aviação Agrícola		FUNÇÃO: Piloto Agrícola CBO 3411.20			Nº participantes: 25	
PERIGO	FONTE GERADORA	POSSÍVEL DANO A SAÚDE	F	S	RISCO	MITIGAÇÃO/NORMAS REGULAMENDORAS (NR)
Ruído	Proveniente do funcionamento das turbinas durante decolagens e pousos.	Possibilidade de problemas de audição se a exposição for prolongada.	D	III	4	- Utilização de EPI e EPC. - Adequação da jornada de trabalho para os critérios da NR 15 (anexo nº 1).

Vibração	Associada aos movimentos realizados com a velocidade do avião.	Pode causar à saúde: tonturas, mal-estar, vômitos, aumento da frequência cardíaca e sensibilidade.	D	II	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de EPI e EPC.</li> <li>- Redução da jornada de trabalho para os critérios da NR 15 (anexo nº 8).</li> <li>- Análise vibracional da aeronave conforme manual do fabricante.</li> </ul>
Postura inadequada	Limitação do espaço no interior da cabine do avião.	Possibilidade de problemas frequente de dor nas costas, dor na coluna e fadiga muscular.	D	III	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reavaliação ergonômica da cabine.</li> <li>- Correção postural.</li> <li>- Treinamento físico.</li> <li>- Adequação aos critérios da NR 17.</li> </ul>
Estresse	Excesso de trabalho.	Acarreta alterações na habilidade cognitiva, redução do nível de concentração na execução das tarefas e agravamento para depressão.	D	II	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análise do clima organizacional.</li> <li>- Revisão dos recursos de segurança da cabine.</li> <li>- Adequação aos itens de conforto da NR 17.</li> </ul>
Fadiga	Diversas escalas de trabalho e/ou esgotamento físico ou mental.	Possibilidade de alterações psicofisiológica, alterações na capacidade de julgamento e tomada de decisões do piloto.	D	II	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estabelecer uma rotina de repouso durante a jornada de trabalho.</li> <li>- Criação de um programa de prevenção de fadiga.</li> <li>- Adequar o ambiente de trabalho as condições psicofisiológicas conforme NR 17.</li> </ul>
Incidência solar	Entrada intensa de raios solares no plano de trabalho causando contrastes e reflexos.	Desconforto, ofuscamento e incômodo na visão dos pilotos.	E	II	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de EPI e EPC.</li> <li>- Adequações estabelecidas pela NR 15.</li> <li>- Inserção de película protetora para inibição dos raios solares no plano de trabalho.</li> </ul>

Poeira	Pouso em locais de terra nos períodos de seca do ano.	Possibilidade do desenvolvimento de doenças pulmonares.	D	II	3	- Utilização de máscaras faciais, conforme a NR 6.
--------	---	---	---	----	---	--

**(F) Frequência:** A, B, C, D, E, onde (A-Extremamente Remota; B-Remota; C-Improável; D-Provável; E- Frequente).

**(S) Severidade:** I, II, III, IV, onde (I-Desprezível; II-Marginal; III-Crítica; IV-Catastrófica)

**(R) Classificação do Risco:** 1, 2, 3, 4, 5, onde (1-Desprezível; 2-Menor; 3-Moderado; 4-Sério; 5-Crítico)

Conclui-se após a análise preliminar de risco, que há a presença de riscos na atividade aeroagrícola, restringindo-se a 7 (sete) riscos de relevância que demandam atenção. Conforme a classificação, os riscos se enquadraram como moderado (categoria 3) e sério (categoria 4). O ruído, postura inadequada e a incidência solar se enquadraram no risco “sério”, necessitando de ações urgentes de melhorias, alinhando à realidade do trabalho, para que possa contribuir positivamente no ambiente. Em relação a exposição da vibração, poeira e fatores psicológicos (estresse e fadiga), os riscos se enquadraram como “moderado” e precisam de intervenções para redução dos impactos na saúde e segurança dos pilotos agrícolas. Assim sendo, recomenda-se seguir as orientações de ações necessárias para neutralizar ou eliminar os riscos, baseadas principalmente nas Normas Regulamentadoras (NR's) citadas na APR.

#### 4 Conclusões

Nas condições em que este estudo foi realizado, é possível concluir que o estado geral da saúde segundo os pilotos agrícolas se encontra em condições satisfatórias. Contudo, é viável ressaltar que esse resultado pode constatar discrepâncias. A atividade exercida pelos pilotos agrícolas propicia um quadro doloroso com dores nos membros inferiores devido a contração contínua de músculos, pois é realizado em posição estática (trabalhador sentado) durante a jornada diária de trabalho.

No que tange as variáveis ambientais, o nível de incômodo mais crítico está relacionado com a temperatura no interior da cabine e a incidência dos raios solares que acarretam desconforto e ofuscamento da visão dos pilotos. Em relação aos aspectos psicossociais, a fadiga é o aspecto mais crítico. A importância do apoio psicológico como ferramenta no meio laboral é necessária no ambiente de trabalho.

A segurança ocupacional através dos treinamentos técnicos se encontra satisfatória, demonstrando comprometimento das entidades aeroagrícolas no aprimoramento de uma cultura de segurança mais positiva. A perda de atenção é o fator que mais contribui para a ocorrência de acidentes na aviação agrícola, pois o profissional trabalha sob tensão constante no decorrer da jornada de trabalho. Quanto à utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), os pilotos agrícolas os utilizam de forma satisfatória ao exercer as operações agrícolas.

A Análise Preliminar de Risco (APR) demonstrou-se eficiente e eficaz na caracterização dos riscos existentes na atividade aeroagrícola, a fim de alcançar uma gestão adequada de saúde e segurança dos trabalhadores.

#### ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS AND THEIR IMPACTS ON THE OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH OF AGRICULTURAL PILOTS

**ABSTRACT:** Brazil has available resources, advanced technology and qualified professionals to expand agriculture. Therefore, it is expected for the coming years an expansion of the aeroagricultural activity. As agricultural aviation spreads, accident and illness rates increase considerably. Thus, this prospective picture requires the intensification of preventive actions for the aviation segment to ensure that the rates of occupational accidents and diseases are minimized. In this view, the present study aimed to analyze the environmental conditions and their effects on occupational safety and health of agricultural pilots. The results showed that the activity performed by agricultural pilots provides a painful condition. Moreover, some environmental variables are at a level of critical nuisance. Furthermore, essential psychosocial factors of intervention through psychological support, operational safety and the use of Personal Protective Equipment (PPE) are at a satisfactory level. Thus, with the Preliminary Risk Analysis

(APR), it was possible to identify potential risks present in the aeroagricultural activity and proportions of control/ mitigation, according to Regulatory Norms, in order to achieve health and safety management.

**Keywords:** Agricultural aviation. Working conditions. Risk management.

## Referências

- [1] LAN, Y.; SHENGDE, C.; FRITZ, B. K. Current status and future trends of precision agricultural aviation technologies. **International Journal of Agricultural and Biological Engineering**, v.10, n.3, p. 1-17. 2017.
- [2] AHMAD, F.; KHALIQ, A.; QIU, B.; SULTAN, M.; MA, J. Advancements of Spraying Technology in Agriculture. **Technology in Agriculture**. ISBN: 978-1-83881-922-4. p. 1-19. 2021.
- [3] NOMAN, J. A.; CATANANT, R. B.; PEREIRA, T. S.; CARVALHO, R. B. **Relatório Anual de Segurança Ocupacional (RASO) - 2020**. Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC. 111p. 2020.
- [4] RIBAK, J.; MALENKY, B.; SHAIN, R. Chapter 10 - Special Aviation Environments. **Occupational Health in Aviation**, p.179-188. 1995.
- [5] ZANATTA, M.; AMARAL, F. G.; TASCIA, L. L. A systematic review about work-related problems incurred by agricultural pilots. **Proceedings 19<sup>th</sup> Triennial Congress of the IEA**, Melbourne. p. 9-14. 2015.
- [6] GALANTE, E.; BORDALO, D.; NOBREGA, M. Risk Assessment Methodology: Quantitative HazOp. **Journal of Safety Engineering**, v.3, n.2, p. 31-36. 2014.
- [7] VINK, P.; ANJANI, S.; NETTEN, M.; REE, H.; HAAN, A.; SONG, Y. Development of physical discomfort of airline pilots during prolonged sitting. **Comfort Congress**. Chartered Institute of Ergonomics & Human Factors. p. 1-6. 2021.
- [8] FARIA, J. A.; TERESO, M. J.; ABRAHUMAO, R. F. The Work of the Agricultural Pilot from an Ergonomic Perspective. **Springer Nature Switzerland**, v.8, p. 359-366. 2019.
- [9] FONSECA, V. R.; ZEIGELBOIM, B. S.; LACERDA, A. B.; RIBAS, A.; SPANHOL, G. Hearing Health in Agricultural Aviation Pilots from Cindacta II Wearing Earplugs and a Helmet. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v.20, n.2, p.105-108. 2016.
- [10] ZANATTA, M.; AMARAL, F. G.; VIDOR, G. The role of whole-body vibration in back pain: A cross-sectional study with agricultural pilots. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.74. p. 1-7. 2019.
- [11] FAN, J.; ZHOU, Q. A Review about Thermal Comfort in Aircraft. **Journal of Thermal Science**, v.28, n.2, p.169-183. 2019.
- [12] ZANATTA, M.; AMARAL, F. G. Problemas suportados pelos pilotos agrícolas e suas relações com segurança e saúde ocupacional. **Revista Produção Online**, v.15, n. 4, p. 1195-1223. 2015.
- [13] POSSEBOM, G.; MOREIRA, A. R.; CARPES, A. P.; FRANCETTO, T. R.; ZART, B. C.; ALONÇO, P. A.; ALONÇO, A. S. Avaliação ergonômica em um viveiro florestal de Santa Maria - RS. **Tecno-lógica**, v.21, n.1, p.30-36. 2017.
- [14] CASSIANO, S. K. Fadiga na aviação civil: um desafio à investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos. **Revista Conexão Sipaer**, v.9, n.3, p. 12-21. 2018.
- [15] KFOURI, V. D.; CASSIANO, S. K. Os desafios da investigação dos fatores humanos nos acidentes aeronáuticos no Brasil. **Revista Conexão Sipaer**, v.10, n.3, p. 18-25. 2019.
- [16] BOYD, D. D. A Review of General Aviation Safety (1984–2017). **Aerospace Medicine and Human Performance**, v.88, n.7, p. 1-8. 2017.
- [17] JUNIOR, C. E. Os desafios do treinamento e da qualificação de pilotos no século XXI. **Revista Conexão Sipaer**, v.4, n.2, p. 129-148. 2013.
- [18] SILVA, P.; MACHADO, H. A influência do despreparo psicológico do aeronauta na segurança de cabine. **Revista Conexão Sipaer**, v.7, n.1. p.25-34. 2016.
- [19] ZOPEÉ, M.; ALMEIDA, T. L. A saúde mental dos pilotos de avião: uma análise sistemática da literatura. **Revista Engenharia e Tecnologia Aplicada**, v.5, n.1, p. 6-17. 2021.
- [20] FAJER, M.; ALMEIDA, I. M.; FISCHER, F. M. Contributive factors to aviation accidents. **Revista Saúde Pública**, v.45, n.2, p. 1-4. 2011.
- [21] AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC. **Condições meteorológicas: cortante de vento**. 2017. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/profissionais-da-aviacao-civil/meteorologia-aeronautica/condicoes-adversa-para-o-voou/cortante-de-vento>. Acesso em: 05 maio. 2020.
- [22] MORENO, F. A.; VIÉGAS, P.; RIBEIRO, S. L. Acidentes aéreos da aviação civil brasileira: análise dos principais contribuintes, no período de 2007 a 2012. **Revista Conexão Sipaer**, v.10, n.2, p. 41-60. 2019.
- [23] FENZKE, M. N.; MELLO, M. C.; SANTOS, K. N.; CEZAR-VAZ, M. R. Adoecimentos e fatores relacionados à saúde do trabalhador rural. **Revista de Enfermagem**, v.12, n.8, p.2214-2226. 2018.