



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS - UFGD

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA

CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

LEONARDO CHRISTIAN PAIVA NUNES

**ANÁLISE DOCUMENTAL DO MEIO AERO AGRÍCOLA ATRAVÉS DO
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS REGULAMENTOS NÃO AERONÁUTICOS E
AERONÁUTICOS**

DOURADOS/MS

2019



LEONARDO CHRISTIAN PAIVA NUNES

**ANÁLISE DOCUMENTAL DO MEIO AERO AGRÍCOLA ATRAVÉS DO
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS REGULAMENTOS NÃO AERONÁUTICOS E
AERONÁUTICOS**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Luan Carlos Santos Silva

Banca Examinadora:

Professor(a) Renata Tilemann Facó

Professor(a) Ijean Gomes Riedo

DOURADOS/MS

2019



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

N972a Nunes, Leonardo Christian Paiva

ANÁLISE DOCUMENTAL DO MEIO AERO AGRÍCOLA ATRAVÉS DO
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS REGULAMENTOS NÃO AERONÁUTICOS E
AERONÁUTICOS [recurso eletrônico] / Leonardo Christian Paiva Nunes. -- 2019.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Luan Carlos Santos Silva.

TCC (Graduação em Administração)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Aviação agrícola. 2. Atividades agrícolas. 3. Agronegócio. I. Silva, Luan Carlos Santos. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**ANÁLISE DOCUMENTAL DO MEIO AERO AGRÍCOLA ATRAVÉS DO
DESENVOLVIMENTO DE NOVOS REGULAMENTOS NÃO AERONÁUTICOS E
AERONÁUTICOS**

LEONARDO CHRISTIAN PAIVA NUNES

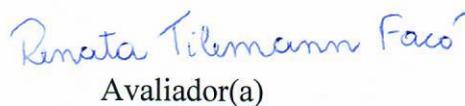
Esta monografia foi defendida dia 21/11/2019 e julgada adequada para aprovação na atividade acadêmica específica de Trabalho de Graduação II, que faz parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Administração pela Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia–FACE da Universidade Federal da Grande Dourados–UFGD.

Apresentado à Banca Examinadora integrada pelos professores:



Presidente

Luan Carlos Santos Silva



Avaliador(a)

Renata Tilemann Facó



Avaliador(a)

Ijean Gomes Riedo



RESUMO

A aviação agrícola não tem como finalidade apenas auxiliar em lavouras e equivalentes. Ela é essencial para a sociedade como um todo, principalmente para cidadãos rurais, tendo em vista que o avião é capaz até de extinguir um incêndio. No entanto, as operações aero agrícolas não são simples e demandam alterações e avanços tecnológicos constantes tanto nas legislações quanto nas técnicas realizadas nas atividades agrícolas. Para se obter êxito na utilização do avião na agricultura não basta possuir uma aeronave de qualidade e estrutura adequada, mas é necessário investimento nos fatores humanos, que são decisivos e fundamentais na atenuação dos riscos. O objetivo geral do trabalho foi realizar uma análise das políticas que regem a atividade aero agrícola. A metodologia constou de revisão de literatura e análise documental. A finalidade dos regulamentos aeronáuticos e não aeronáuticos é estabelecer critérios mínimos a serem seguidos pelos integrantes da indústria em questões como: investigação de acidentes, segurança operacional, certificação de produtos aeronáuticos, operações aéreas, formação e certificação de pessoal, dentre outros aspectos do negócio. Foram considerados para o trabalho oito regulamentos não aeronáuticos e seis aeronáuticos. Concluiu-se que um sistema de gerenciamento de segurança operacional bem elaborado e que tenha eficiência para que seja exequível é fundamental para contribuir para a diminuição dos riscos que o setor aeroagrícola adquire na maior parte das suas operações. Através das pesquisas das normas e regulamentos sobre a aviação agrícola, evidenciou-se que uns dos maiores fatores de riscos e acidentes fatais nas operações agrícolas estão relacionados com a falta de respeito ou não cumprimento dos regulamentos e exigências vigentes nos mesmos.

Palavras-Chave: Aviação agrícola; Atividades agrícolas; Agronegócio.



ABSTRACT

Agricultural aviation is not only intended to assist crops and equivalents. It is essential for society as a whole, especially for rural citizens, as the plane can even extinguish a fire. However, aero-agricultural operations are not simple and require constant changes and technological advances in both legislation and techniques performed in agricultural activities. Successful use of the aircraft in agriculture is not enough to have an aircraft of adequate quality and structure, but it is necessary to invest in human factors, which are decisive and fundamental in mitigating risks. The general objective of the work was to carry out an analysis of the regulations governing the agricultural air activity. The methodology consisted of literature review and document analysis. The purpose of aeronautical and non-aeronautical regulations is to establish minimum criteria to be followed by industry members in matters such as: accident investigation, operational safety, aeronautical product certification, air operations, training and personnel certification, among other aspects of the business. Eight non-aeronautical and six aeronautical regulations were considered for the work. It has been found that a well-designed and effective operational safety management system that is achievable is critical to contributing to the mitigation of the risks that the airline industry acquires in most of its operations. From research on agricultural aviation standards and regulations, it was found that one of the major risk factors and fatal accidents in agricultural operations is related to the lack of compliance or non-compliance with the regulations and requirements in force therein.

Keywords: Agricultural Aviation; Agricultural activities; Agribusiness.



LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC: Agência Nacional de Aviação Civil

BHC: Hexabenzeno de Cloro

CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DECEA: Departamento de Controle do Espaço Aéreo

DGPS: Differential Global Positioning System

IAC: Instrução de Aviação Civil

IBAMA: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Ibravag: Instituto Brasileiro de Aviação Agrícola

IS: Instrução Suplementar

MAER: Ministério da Aeronáutica

MAPA: Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento

PAP: Plano Agrícola e Pecuário

SEMAC: Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA	8
1.2	OBJETIVOS	8
1.2.1	Objetivo Geral	8
1.2.2	Objetivos Específicos	8
1.3	JUSTIFICATIVA.....	9
2	REVISÃO TEÓRICA	11
2.1	ASPECTOS GERAIS DA INDÚSTRIA AERONÁUTICA	11
2.2	A TRAJETÓRIA DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA.....	12
2.3	A AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL.....	13
3	METODOLOGIA	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1 INTRODUÇÃO

No Brasil o agronegócio representa 30 a 35% do PIB e obtendo uma safra de 110 milhões de toneladas de grãos em 2003, crescendo 27% em relação à safra do ano anterior (ROSSI; NEVES, 2004). Assim, ferramentas são necessárias para esse crescimento, como a aviação agrícola, juntamente com máquinas para plantio, colheita, adubação e até mesmo a pulverização terrestre.

A aviação agrícola também se mantém em crescimento junto com o agronegócio. Em pesquisa divulgada pelo Sindicato das Aviações Agrícolas em 2017, o setor possuía 2083 aeronaves, 280 aviações agrícolas e 580 operadores privados, sendo a segunda maior frota de aviões agrícolas do mundo, a qual apresentou crescimento médio de 5% ao ano (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2016).

Em razão disso, a aviação agrícola se tornou um setor altamente regulamentado e fiscalizado. Não só órgãos relacionados a aviação que regularizam este setor, como Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), mas também órgãos ambientais, como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Pode-se entender a aviação agrícola, de acordo com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), como um serviço especializado que busca proteger ou fomentar o desenvolvimento da agricultura por meio da aplicação em voo de fertilizantes, sementes e defensivos, povoamento de lagos e rios com peixes, reflorestamento e combate a incêndios em campos e florestas (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2018).

Santos & Glass (2018) explicaram que, contando os fatos de que existem órgãos não aeronáuticos envolvidos na construção e aplicação de regulamentos, ao decorrer do tempo, a aviação agrícola necessitou de mudanças, principalmente no âmbito tecnológico. Trazendo assim a adaptação de ferramentas não envolvidas com a aviação agrícola para dentro dela e até mesmo a criação de outras. Ainda de acordo com Santos & Glass (2018), o mercado de máquinas e tecnologias agrícola é enorme, gerando um faturamento mundial de US\$ 137 bilhões, sendo 2013 o ano em que se desenvolveu de melhor maneira.

O decreto-lei nº 917 de 07 de outubro de 1969, feito pelo ministério da marinha de guerra, do exército e da aeronáutica militar, concerne ao Ministério da Agricultura a preconização da política para o emprego da aviação agrícola, objetivando à coordenação, direção e fiscalização de suas ações. Regulamentos aeronáuticos são caracterizados como regulamentos que estabelecem os requisitos para a emissão de licenças e das habilitações

lavradas nessas licenças, além das regras gerais de operação que devem ser seguidas pelos titulares dessas licenças e habilitações, no âmbito da aviação civil. Dentre eles constam a ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) o Código Brasileiro de Aeronáutica e o Certificado de Operador Aéreo. Os regulamentos não-aeronáuticos abrangem o MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), o CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) e o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (ANAC, 2018).

1.1 DEFINIÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A aviação agrícola não tem como finalidade apenas auxiliar em lavouras e equivalentes. Ela é essencial para a sociedade como um todo, principalmente para cidadãos rurais, tendo em vista que o avião é capaz até de extinguir um incêndio. No entanto, as operações aero agrícolas não são simples e demandam alterações e avanços tecnológicos constantes tanto nas legislações quanto nas técnicas realizadas nas atividades agrícolas (BECKER JÚNIOR, 2019).

Para se obter êxito na utilização do avião na agricultura não basta possuir uma aeronave de qualidade e estrutura adequada, mas é necessário investimento nos fatores humanos, que são decisivos e fundamentais na atenuação dos riscos. Da mesma forma que a aviação agrícola cresce, também aumentam os números de acidentes, mesmo sendo um setor altamente regulado (CARVALHO; RODRIGUES, 2018).

De acordo com o Sindag (2011), os gestores das empresas de aviação agrícola, os pilotos aero agrícolas e os administradores da produção rural devem estar cientes das normas relacionados com as atividades, nesta área. O problema de pesquisa questiona: A atividade aeroagrícola necessita atualizar e adequar suas políticas normativas e regulamentares?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Compreender as políticas da atividade aero agrícola.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Explanar sobre o avanço tecnológico da aviação agrícola;

- Identificar os regulamentos não aeronáuticos e aeronáuticos existentes;
- Investigar as políticas regulamentares aeroagrícolas brasileiras.

1.3 JUSTIFICATIVA

A aviação tem aumentado cada dia mais suas exigências, tanto no progresso do rendimento do material como naquele voltado as tripulações. Sempre se objetivam voos mais altos, mais rápidos, mais longes e a habilidade de rendimento dos pilotos depende, entre outras coisas, da idade, saúde física, treinamento e da sua capacidade emocional ou fator psicológico (ITANI, 2009).

A aviação agrícola consolidou-se hoje no mercado mundial como serviço aéreo especializado e por tal seu uso precisa ser observado e cuidado. Todavia, foram encontrados poucos trabalhos acadêmicos sobre o assunto (FARIA, 2017).

Becker Júnior (2019) explica que a aviação agrícola brasileira em 2019 conta com 2.194 aeronaves e representa a segunda maior força do setor no planeta, perdendo apenas pela frota norte-americana, que conta com de 3,6 mil aviões e helicópteros agrícolas. O crescimento de aeronaves foi de 3,74%, mais do que o dobro de 1,53% de aumento observado em 2017. Com um PIB-Volume de apenas 1,89% em 11 meses e um PIB-Renda negativo em 0,65% no período, espera-se otimizar recursos e estrutura.

O estudo se justifica na importância da disponibilização de acesso as informações sobre os aspectos referentes às normas de operações no uso do avião em serviços agrícolas, bem como a atenção sobre os cuidados a serem observados, conforme indicado nas normas específicas (SINDAG, 2011).

Ainda esse estudo disponibilizará o acesso às informações sobre os aspectos das normas de operações no uso do avião em serviços agrícolas, bem como demandará a atenção sobre os cuidados a serem observados, conforme indicado nas normas específicas. Isto é importante, pois o uso do avião na agricultura é uma operação das mais arriscadas para o piloto, devido às condições e situações de risco decorrentes de vários aspectos, como o relevo do terreno, as condições climáticas, o estresse físico, o espaço de voo, a infraestrutura de manutenção e outros (SILVA, 2018).

Como justificativa tecnológica, será possível disponibilizar o acesso as informações referentes às normas de operações no uso do avião em serviços agrícolas, bem como chamar a atenção sobre os cuidados a serem observados, conforme as normas específicas.

A justificativa social se embasa no fato do uso do avião na agricultura ser uma das operações das mais arriscadas para o piloto, devido às condições e situações de risco decorrentes de várias condições, como o relevo do terreno, as condições climáticas, o estresse físico, o espaço de voo, a infraestrutura de manutenção e outros. O trabalho alertará sobre os riscos envolvidos na operação do avião utilizado em atividades agrícolas (ZANATTA; AMARAL, 2015).

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 ASPECTOS GERAIS DA INDÚSTRIA AERONÁUTICA

O papel das indústrias aeronáuticas é idealizar, projetar e construir veículos de toda categoria capazes de serem conduzidos acima da superfície terrestre, quer dizer, fundamentalmente aviões, helicópteros, satélites, mísseis, plataformas específicas e naves espaciais. O fator único compartilhando entre esses veículos é a leveza e resistência de suas estruturas, a potência de seus motores e a celeridade de seu deslocamento (SOUZA, 2012).

A potência do setor aeronáutico pode ser intensamente afetada por repentinos impactos como, por exemplo, o ocorrido pelos atentados terroristas de 11 de setembro de 2001. Por isso, o mercado da aviação é considerado sobrecarregado de riscos e incertezas, contando com usuários distintos e restritos, onde as falhas de cálculos, a ausência de assistência nas exigências operacionais rotineiras ou até mesmo a concorrência podem desencadear um reflexo prejudicial para a empresa. O mercado aeronáutico é altamente dependente da retração ou expansão da demanda pelo transporte aéreo e, portanto, do desempenho econômico dos diversos países e da distribuição de renda (SOUZA, 2012).

O conceito de aviação agrícola está relacionado a um serviço especializado, cuja regulamentação está sob responsabilidade do Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA) e pelo Ministério da Aeronáutica (MAER) (PASSETO, 2016).

Os principais serviços que podem ser empreendidos por um avião agrícola englobam: pulverização de plantações, controle de pragas em cultivos, emprego de fertilizantes; realização de semeaduras, suporte ao combate de incêndios, controle de vetores entre outros. No que se refere à pulverização e ministração de insumos, a aviação agrícola é de grande relevância, tendo em vista que os aviões possuem maior eficácia, rapidez e exatidão do que os pulverizadores terrestres. Com isso, a demanda de grandes produtores rurais requer a compra do avião para as práticas das atividades agrícolas, onde suas vantagens minimizar o período de aplicação, evitando riscos inesperados para a lavoura (PASSETO, 2016).

Ademais, conta com maior precisão como diferencial, por aliar a visão panorâmica junto da tecnologia, como o DGPS (Differential Global Positioning System) e outros, aumentando a produtividade da cultura. Nos casos de extensas áreas de cultura, a aplicação aérea consegue desfrutar melhor das condições climáticas, assegurando o emprego adequado dos insumos, em decorrência do melhor planejamento. É evidente que as atividades desencadeadas com o avião agrícola são consideradas mais dinâmicas e eficazes, porém, concomitantemente, também são

complexas, já que compreendem um agrupamento de fatores que devem ser ponderados e estudados, pois as consequências são fatais quando se trata de avião (PASSETO, 2016).

2.2 A TRAJETÓRIA DA AVIAÇÃO AGRÍCOLA

A aviação agrícola detém particularidades próprias que a distingue de todos os outros ramos da aviação. O alto volume de trabalho, os longos períodos de afastamento nas entressafras, as condições precárias de descanso, o voo à baixa altura, as manobras muito próximas ao limite operacional da aeronave, o contato diário com produtos tóxicos, são alguns fatores que, se adequadamente gerenciados, certamente terão seus riscos mitigados, proporcionando a esse importante segmento da aviação, desenvolvimento com maior segurança (SIMÃO, 2010).

Estudos mostraram que o primeiro voo agrícola pode ter ocorrido em 3 de agosto de 1921, às 15:00, em uma situação referente a praga de mariposas (*Catalpa Sphinx*) que atacou os reflorestamentos de árvores “catalpa”, cujos troncos retos eram utilizados para confecção de postes. Os entomologistas Nellie e Gossard tiveram a visão de usar esta técnica para combatê-las. Convenceram as autoridades do exército no município de McCook Field, Ohio, a testar o uso de aviões para aplicação de arsenato de chumbo, o único inseticida da época que controlava as mariposas (ANDERSON, 1997; SILVEIRA FILHO, 2004; ARAÚJO, 2015).

Posteriormente foi fabricado um equipamento composto de um “hopper” para aproximadamente 50 quilos de pó e uma porta de saída deslizante, com uma alavanca girada a mão para promover a saída do pó. Este equipamento foi instalado ao lado da cabine traseira de um modelo Curtiss JN-6H. O criador do equipamento voou junto com o piloto e no assento traseiro para movimentar o polvilhador (ANDERSON, 1997; SILVEIRA FILHO, 2004; ARAÚJO, 2015).

No Brasil, a aviação agrícola teve início em 1947, em decorrência de um ataque de uma praga de gafanhotos na região de Pelotas, no Rio Grande do Sul, onde foi efetuado o primeiro voo agrícola do país, em 19 de agosto de 1947, com a aeronave “Muniz”, prefixo PP-GAP, autonomia de voo de quatro horas, equipada com depósito metálico, composto por dois compartimentos em formato de moega e com dosador próprio, controlado pelo piloto, com capacidade de carga de cerca de 100 Kg, contando ainda o apoio técnico de um engenheiro na aplicação de um inseticida organoclorado, o BHC (hexabenzeno de cloro) (SILVEIRA FILHO, 2004; ARAÚJO, 2015).

2.3 A AVIAÇÃO AGRÍCOLA NO BRASIL

É fato que o Brasil dispõe de terras férteis disponíveis, clima privilegiado, água em abundância, tecnologia avançada e pessoal capacitado, podendo, dessa forma expandir consideravelmente a agricultura de forma sustentável, com o uso racional dos recursos naturais e a conseqüente preservação ambiental, como apresentando por Brasil (2006), que explica fundamentado nestas características, que o país representa um dos poucos competidores do setor em situação de suprir o aumento da demanda global por alimentos nos próximos anos.

O Brasil deve se manter em destaque com tendência de elevação de presença no comércio mundial de soja, milho, carne bovina, carne de frango e carne suína. Além da importância em relação a esses produtos, o país deverá manter a liderança no comércio mundial em café e açúcar. As projeções regionais indicam os maiores aumentos de produção, e de área, da cana-de-açúcar, no estado de Goiás, Minas Gerais, e Mato Grosso. O Estado de São Paulo também projeta expansões elevadas de produção e de área desse produto. O crescimento da produção agrícola no Brasil deve continuar acontecendo com base na produtividade (BRASIL, 2015).

Segundo Brasil (2015), a produtividade total tem crescido em média 3,5% ao ano ao longo dos últimos 38 anos. Essa taxa é elevada se comparada à taxa média mundial que tem sido de 1,84% ao ano.

Intensas transformações ocorreram no setor agrário brasileiro, principalmente nas últimas décadas, com repercussões sobre sua paisagem, funções e conteúdos. Essas transformações estão vinculadas à modernização da estrutura produtiva do campo, que se instituiu em uma distinta apropriação e uso dos territórios pelos produtores rurais e da implantação de inovações tecnológicas (STÜTZER; GUIMARÃES, 2003; MHEREB, 2017).

A modernização do campo transmitiu ao processo produtivo agrícola características industriais, diminuindo a quantidade de trabalhadores por área, favorecendo o uso intensivo de maquinários, agrotóxicos, insumos químicos e a modificação genética de plantas, se aprimorando em culturas para exportação, entre outras questões (STÜTZER; GUIMARÃES, 2003; MHEREB, 2017).

O Brasil ganhou posição de destaque no que se refere à produção agrícola mundial. Através da ampliação da fronteira agrícola, grandes parcelas do território nacional passaram a ser utilizadas para produção de *commodities* agrícolas. O desenvolvimento de tecnologias agrícolas demanda a maximização da produtividade e dos lucros, mesmo que este processo seja questionado por boa parte sociedade civil, por instituições e pesquisadores. Neste contexto, vem

se ampliando a pulverização de agrotóxicos através da aviação agrícola, que é definida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (CHAIM, 2004; MHEREB, 2017).

A autorização de crédito através do Plano Agrícola e Pecuário (PAP) vem sendo um dos eixos do governo federal, em particular nos programas que objetivam a inovação tecnológica no campo. No PAP de 2013/14, com a liberação de R\$ 128 bilhões em financiamentos entre julho de 2013 e abril de 2014, uma das preferências têm sido os empréstimos para investimentos, com o objetivo de aprimorar o processo produtivo. É fundamental que as linhas de crédito sejam voltadas a municípios que procuram produzir, a fim de dar suporte necessário aos produtores e dar suporte à agroindústria. (MAPA, 2014).

A parceria entre o governo federal e os produtores para o desenvolvimento rural brasileiro nos últimos 12 anos foi essencial, tendo em vista que, no período, a produção agrícola, passou de 96 milhões de toneladas de grãos na safra 2001/02 para mais de 194 milhões de toneladas na temporada de 2014 (MAPA, 2014).

O programa Inovagro encontra-se dentro dos tipos de financiamento do PAP, principalmente na promoção da inovação tecnológica nas propriedades. Para a safra 2014/15, foram aperfeiçoadas as condições de financiamento à avicultura, suinocultura, agricultura de precisão, hortigranjeiros (cultivos protegidos por tela de proteção contra granizo, estufas, etc) e pecuária de leite (MAPA, 2014).

O Brasil possui a segunda maior frota de aero agrícola, representando um dos principais consumidores de agrotóxicos do mundo. De acordo com a Human Rights Watch, as vendas anuais no país giram em torno de US\$ 10 bilhões, ou R\$ 37,4 bilhões em valores atuais. De acordo com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a comercialização do produto em território nacional subiu 239,3% em 17 anos: de 162.461 toneladas, em 2000, passou para 551.313 toneladas, em 2016 (CARVALHO; RODRIGUES, 2018).

Esses números expressivos decorrem da expansão de monocultura em grande escala. Cerca de 80% desses produtos são usados em plantações de soja, milho, algodão e cana-de-açúcar. Dos dez agrotóxicos mais utilizados no Brasil em 2016, quatro não são permitidos na Europa (CARVALHO; RODRIGUES, 2018).

O Brasil, apesar de sua vocação agrícola, e de ser a sexta indústria aeronáutica mundial, não consegue desenvolver a sua aviação agrícola em nível compatível com sua necessidade. A aviação agrícola brasileira está estagnada há cerca de duas décadas, devido a altos custos operacionais, à falta de apoio institucional, em particular na pesquisa e treinamento, e a

inexistência de uma política de preços às vezes imediatista praticada pelos operadores (SILVEIRA FILHO, 2004).

Hoje, o Brasil tem 2.083 aeronaves agrícolas. A maior frota está em Mato Grosso, com 462 aeronaves e onde predomina o uso na cultura de algodão. Depois, vem o Rio Grande do Sul, com 418 e cultivos de arroz; São Paulo, com 311 e utilização nas lavouras de cana-de-açúcar; Goiás, com 277 e plantação de soja; e Paraná, com 140. Estados como Bahia e Mato Grosso do Sul também utilizam os aviões agrícolas para o cultivo da oleaginosa (SILVEIRA FILHO, 2004).

Becker (2018) explica que a realidade virtual é o atual e novo desafio do setor aero agrícola para disseminação da atividade, seja para conquistar futuros profissionais da área e clientes, quanto para harmonizar com a sociedade, desde crianças até estudantes e adultos. O Instituto Brasileiro de Aviação Agrícola (Ibravag), em parceria com a empresa Smart Composer VR, o projeto Aviação Agrícola 360° busca embarcar o público em uma operação aeroagrícola, acompanhando todas as etapas: desde o *briefing* de preparação, com o mapa da área a ser tratada, o abastecimento do avião com os produtos e o voo agrícola até a aterrissagem depois da missão cumprida.

3 METODOLOGIA

O estudo foi realizado através de análise bibliográfica e documental. O levantamento bibliográfico contou com uma análise crítica sobre os textos publicados e selecionados; e análise documental, ou seja, aquela realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos. A análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Os materiais que foram analisados na pesquisa serão: livros, artigos de periódicos, artigos de jornais, registros históricos, relatórios governamentais, teses, dissertações, regulamentos, normas e legislações e outros tipos de relatórios de empresas de aviação agrícola a fim de contribuir com o conhecimento e embasamento teórico sobre o tema da pesquisa.

A pesquisa retratou somente os regulamentos brasileiros, datados desde 1969, até 2016 e usou referência para buscas os sites da sindag.com.br, que representa e defende os interesses da aviação agrícola para fortalecer da atividade em todo o território nacional, e anac.gov.br, agência reguladora federal cuja responsabilidade é normatizar e supervisionar a atividade de aviação civil no Brasil.

O estudo contou com publicações entre 2000 e 2018, nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola, disponíveis gratuitamente e integralmente. Os descritores empregados para pesquisa foram: aviação agrícola, meio aero agrícola, regulamentos não-aeronáuticos, regulamentos aeronáuticos, regulamentos da aviação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A finalidade dos regulamentos aeronáuticos e não aeronáuticos é estabelecer critérios mínimos a serem seguidos pelos integrantes da indústria em questões como: investigação de acidentes, segurança operacional, certificação de produtos aeronáuticos, operações aéreas, formação e certificação de pessoal, dentre outros aspectos do negócio.

O Quadro 1 se refere aos regulamentos aeronáuticos, subordinados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e Ministério da Agricultura.

Quadro 1 - Regulamentos Aeronáuticos

Nome Legislação	Data	Resumo	Referência
Decreto-Lei nº 917	07/10/1969	Dispõe sobre o emprego da Aviação Agrícola no país e dá outras providências: compete ao Ministério da Agricultura propor a política para o emprego da Aviação Agrícola, visando à coordenação, orientação, supervisão e fiscalização de suas atividades, ressalvada a competência de outros ministérios.	BRASIL. Decreto-lei nº 917, de 7 de outubro de 1969. Dispõe sobre o emprego da Aviação Agrícola no País e dá outras providências. Brasília, DF, out. 1969.
Decreto nº 86.765	22/12/1981	Regulamenta o Decreto-Lei nº 917, que dispõe sobre o emprego da aviação agrícola no País e dá outras providências.	BRASIL. Decreto nº 86.765, de 22 de dezembro de 1981. Regulamenta o Decreto-Lei nº 917, de 07 de outubro de 1969, que dispõe sobre o emprego da aviação agrícola no País e dá outras providências. Brasília, DF, dez. 1981.

Instrução Normativa nº 2	03/01/2008	<p>Art. 1º Aprovar as normas de trabalho da aviação agrícola, em conformidade com os padrões técnicos operacionais e de segurança para aeronaves agrícolas, pistas de pouso, equipamentos, produtos químicos, operadores aerográficos e entidades de ensino, objetivando a proteção às pessoas, bens e ao meio ambiente, por meio da redução de riscos oriundos do emprego de produtos de defesa agropecuária, e ainda os modelos constantes dos Anexos I, II, III, IV, V e VI.</p>	<p>BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008. Normas de Trabalho da Aviação Agrícola. Brasília, DF, 2008.</p>
Instrução Normativa nº 15	11/05/2016	<p>Publicar a relação de modelos de equipamentos agrícolas aprovados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA para utilização em aeronaves no território nacional, visando à execução das atividades descritas no artigo 2º do Decreto nº 86.765/81, e em conformidade com o estabelecido por este e pela Instrução Normativa MAPA nº 02, de 3 de janeiro de 2008.</p> <p>Lei de Crimes Ambientais:</p> <p>Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.</p>	<p>BRASIL. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Instrução normativa nº 15, de 10 de maio de 2016. D.O.U. 11/05/2016. Brasília, DF, 2004.</p>
Lei nº 9.605	12/02/1998		<p>BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF, fev. 1998.</p>

Resolução SEMAC n.008	31/05/2011	Estabelece normas e procedimentos para o licenciamento ambiental estadual, e dá outras providências.
-----------------------	------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 2 descreve oito regulamentos não-aeronáuticos, regidos pela Agência Nacional de Aviação Civil que são direcionados apenas para área aeronáutica da aviação agrícola.

Quadro 2 – Regulamentos Não-Aeronáuticos

Nome da Legislação	Ano	Resumo
IAC 3151	2002	Estabelece e normatiza os procedimentos que visam à padronização para confecção, emissão e orientação de preenchimento dos Diários de Bordo das aeronaves civis brasileiras.
LEI N° 7.565	1986	Código Brasileiro de Aeronáutica - regulado pelos Tratados, Convenções e Atos Internacionais de que o Brasil seja parte, por este Código e pela legislação complementar
RBAC n° 137	2012	Estabelece o tipo de Certificado de Operador Aéreo (COA) emitido pela ANAC para empresas operando aeronaves agrícolas para fins comerciais
RBHA 91	2004	Estabelece regras governando a operação de qualquer aeronave civil (exceto balões cativos, foguetes não tripulados e balões livres não tripulados que são regidos pelo RBHA 101 e veículos ultraleves não propulsados que são regidos pelo RBHA 104) dentro do Brasil, incluindo águas territoriais.]
RESOLUÇÃO N° 106	2009	Aprova sistema de gerenciamento de segurança operacional para os pequenos provedores de serviço da aviação civil.
IS N°137-001	2014	Estabelecer orientações quanto à instalação de equipamentos dispersores em aviões de categoria restrita destinadas a operações aéreas agrícolas, tais como a aplicação em voo de fertilizantes, sementes, inseticidas, herbicidas e outros defensivos
IS N°137-001A	2015	Estabelecer orientações quanto à instalação de equipamentos GPS com correção diferencial (também conhecido como DGPS) em aeronaves destinadas a operações aéreas agrícolas. Esta IS é aplicável a alterações incorporadas em aeronaves categoria normal ou restrita cuja base de certificação seja o RBAC 23 ou equivalente, não pressurizadas e destinadas à operação aérea agrícola

IS N°137-001B	2015	Esta IS substitui e cancela a IS n° 137-002A,
---------------	------	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Decreto-Lei Municipal, Estadual ou Federal nº 917, de 1969, dispõe sobre o emprego da Aviação Agrícola no país e propõe a política para o emprego da Aviação Agrícola, visando à coordenação, orientação, supervisão e fiscalização de suas atividades, ressalvada a competência de outros ministérios. De acordo com o SINDAG (2019), foi um documento que reconheceu no âmbito governamental o setor aero agrícola, existente no Brasil desde 1947 e que, a partir dos anos 60, teve sua importância consolidada de forma institucional, como ferramenta para o crescimento do País dentro das estratégias de governo.

O Decreto Municipal, Estadual ou Federal nº 86.765, de 1981 é responsável por regulamentar o Decreto-Lei nº 917, que trata do emprego da aviação agrícola no País e dá outras providências, estabelecendo que as atividades de aviação agrícola englobam: emprego de defensivos, emprego de fertilizantes, semeadura, povoamento de águas, combate a incêndios em campos ou florestas e outros empregos que vierem a ser aconselhados. Tanto o Decreto Lei Municipal, Estadual ou Federal 917, de 1969, como sua regulamentação pelo Decreto Municipal, Estadual ou Federal 86.765 especificaram que a aviação agrícola brasileira pode ser conduzida por pessoas físicas ou jurídicas que tenham certificado para esse tipo de operação (BRASIL, 2016).

A Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 2, de 2008, aprova as normas de trabalho da aviação agrícola, de acordo com os padrões técnicos operacionais e de segurança para aeronaves agrícolas, pistas de pouso, equipamentos, produtos químicos, operadores aero agrícolas e entidades de ensino, objetivando a proteção às pessoas, bens e ao meio ambiente, por meio da redução de riscos oriundos do emprego de produtos de defesa agropecuária, e ainda os modelos constantes dos Anexos I, II, III, IV, V e VI.

De acordo com Brasil (2016), a partir de 2010, as empresas de aviação agrícola necessitaram de adequação com as novas regras para adaptar os locais em que os aviões são lavados e descontaminados. A Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 02, de janeiro de 2008, ficou responsável por comunicar às empresas sobre a adoção de equipamentos como o gerador de ozônio, que degrada as moléculas de agrotóxico para evitar a contaminação do local. No descumprimento dessa adequação, ocorrerá penalidade administrativa de até 100 salários mínimos mensais, suspensão ou cancelamento do registro da empresa, além de penas cível e criminal, em caso de crime ambiental.

A Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 15, de 2016, especificou a relação de modelos de equipamentos agrícolas aprovados pelo MAPA para utilização em aeronaves no território nacional, com o objetivo de realizar as atividades

expostas no artigo 2º do Decreto nº 86.765/81, e compatível com o preconizado pelo mesmo e pela Instrução Normativa MAPA nº 02, de 2008.

Os modelos os quais a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento nº 15, 2016 se referem consistem em: equipamento dispersor, ou seja, aquele que, instalado em aeronave agrícola, se dispõe ao lançamento de carga sólida ou líquida, com emprego específico na Aviação Agrícola; e, equipamento de aspersão e pulverização, isto é, destinado à aplicação de defensivos agrícolas, fertilizantes, sementeira e outras atividades que sejam de uso específico na Aviação Agrícola. A Lei municipal, estadual ou federal nº 9.605, de 1998 se refere a Lei de Crimes Ambientais, firmando sobre as sanções penais e administrativas provenientes de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Arruda *et al.* (2016) retratam sobre as diversas legislações desenvolvidas para disciplinar a proteção ambiental. Dentre elas, a lei 9.605, já que não se encontra no Direito Penal Brasileiro o crime específico para a atividade aero agrícola. Dessa forma, diante da prática de um fato punível criminalmente, vale-se da Lei dos Crimes Ambientais. Com relação ao emprego de agrotóxicos, esta Lei preconiza no artigo 56 as exigências para produção, processamento, embalagem, comercialização e armazenamento de produtos nocivos à saúde, e as consequentes penalidades do descumprimento da referida lei. O artigo engloba o abandono de produtos tóxicos, bem como sua utilização em desacordo com o regulamento. A penalidade aumenta em situações que envolvem produtos nucleares ou radioativos e em casos de crime culposo (BRASIL, 2015).

A advertência pode ser aumentada de seis meses a um ano de detenção, para um a quatro anos de reclusão, somente em decorrência do elemento volitivo. Ou seja, se o executor não teve a intenção de gerar o dano ambiental, porém, atuou com culpa (negligência, imprudência ou imperícia), poderá receber uma repreensão que varia entre seis meses a um ano de detenção, podendo ser beneficiado pelo regime aberto de cumprimento de pena, ou até por penas alternativas, como prestação de serviços à comunidade. No entanto, caso tenha agido intencionalmente (conduta dolosa), a reprimenda poderá alternar entre um a quatro anos de reclusão, podendo-se iniciar inclusive no regime fechado (penitenciária) (ARRUDA *et al.*, 2016).

A Resolução SEMAC (Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia) n.008, de 2011, estipula normas e procedimentos para o licenciamento ambiental estadual, e dá outras providências, conforme dispõe Lei Estadual nº 2.257, de 09 de julho de 2001, no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul e implanta a nova tabela de atividades licenciáveis com o respectivo rol documental a ser exigido. São condutas do licenciamento

ambiental: considerar simultaneamente os elementos e processos capazes de provocar impacto ambiental; utilizar critérios diferenciados para o licenciamento em função do porte, da complexidade e do potencial de impacto ambiental da atividade; incluir o risco de ocorrência de acidentes, na determinação de restrições e condições para localização, instalação e operação da atividade; exigir a instalação de Sistema de Controle Ambiental para as atividades que o recomendarem; basear os processos técnicos nas informações e nos documentos exigidos ao requerente da Licença, cujo fornecimento é obrigatório e da sua inteira responsabilidade; avaliar as disposições determinadas no Zoneamento Ecológico e Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS), no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e no enquadramento dos corpos de água; compatibilizar a instalação da atividade pretendida com outros usos e ocupações do solo em seu entorno, considerando a eventual incompatibilidade entre tipos distintos de atividades (LEGISWEB, 2011).

O IAC (Instrução de Aviação Civil) 3151, de 2002, determina e normatiza os procedimentos que visam à padronização para confecção, emissão e orientação de preenchimento dos Diários de Bordo das aeronaves civis brasileiras. De acordo com o site Piloto Policial (2018), a portaria os diários de bordo, ou seus volumes, impressos e em utilização foram aceitos até 15 de janeiro de 2019, com preenchimento segundo o ordenado na IAC 3151 (2002), assim como como os operadores regidos pelos RBAC nº 135 (2017) e nº 121 (2019). Apesar da situação de preenchimento, os volumes de diário de bordo impressos em uso após esse prazo deverão ser encerrados e aberto um novo volume atendendo as especificações da Portaria. As empresas certificadas segundo o RBAC nº 119 (2019) poderão utilizar modelos diferenciados de diários de bordo, referentes à Parte II – Situação Técnica da Aeronave, desde que autorizados pela ANAC e os casos omissos serão dirimidos pela Superintendência de Padrões Operacionais.

A Lei Municipal, Estadual ou Federal nº 7.565 de 1986, do Código Brasileiro de Aeronáutica regulamenta os Tratados, Convenções e Atos Internacionais de que o Brasil seja parte, por este Código e pela legislação complementar. A Constituição Municipal, Estadual ou Federal protege a aviação em três dispositivos, no entanto, outros acometem sobre o setor. O Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA) (Lei nº 7.565, de 1986) é anterior à Constituição Municipal, Estadual ou Federal e não foi atualizado. Toda a desregulamentação encontrada na década de 1980 foi feita em decorrência de normas infralegais do DAC (Departamento de Aviação Civil) e do Comando da Aeronáutica. Apenas em 2005, novos conceitos foram introduzidos na legislação ordinária, por meio da Lei nº 11.182 (PINTO, 2008).

A RBAC nº 137, de 2012, especifica o tipo de Certificado de Operador Aéreo (COA) emitido pela ANAC para empresas operando aeronaves agrícolas para fins comerciais. De acordo com o SINDAG (2012), O Diário Oficial da União publicou no dia 31 de maio a Resolução 233/2012, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), para vigorar o Regulamento Brasileiro da Aviação Civil (RBAC) 137 (2012). O documento substituiu o antigo Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica (RBHA) 137 (2012), que prevalecia desde 1999. O novo dispositivo facilitou as normas para a aviação agrícola, como a possibilidade de se montar uma sede operacional nas pistas aero agrícolas e a abertura para uso de combustíveis alternativos pelas aeronaves (mediante autorização especial de voo da ANAC).

O RBHA 91 de 2004, fixa regras governando a operação de qualquer aeronave civil (exceto balões cativos, foguetes não tripulados e balões livres não tripulados que são regidos pelo RBHA 101 e veículos ultraleves não propulsados que são regidos pelo RBHA 104 dentro do Brasil, incluindo águas territoriais. É fato que a atividade aero agrícola no Brasil está corretamente regulamentada por um conjunto de Leis e Regulamentos específicos no plano federal. O marco inicial da regulamentação do setor encontra-se na promulgação do Decreto-Lei 917, de 1969, de seu Decreto Regulamentador 86.765, de 1981 e de Portarias complementares, oriundas principalmente do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sendo a mais importante a Instrução Normativa MAPA 02/2008, a qual contém as “Normas Técnicas e de Trabalho da Aviação Agrícola” (ARAÚJO, 2019).

A Resolução Municipal, Estadual ou Federal nº 106 de 2009, aprova sistema de gerenciamento de segurança operacional para os pequenos provedores de serviço da aviação civil. Este documento descreve uma forma de cumprimento dos requisitos do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO). Cada pequeno provedor de serviço da aviação civil (P-PSAC) deve implantar, manter e continuamente adequar seu Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO), de acordo com a realidade atual da empresa.

O SINDAG (2009) explica que os operadores aero agrícolas estão dispensados do Plano de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAAs) e agora devem se adaptar ao Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional (SGSO) publicado, previsto na Resolução nº 106, da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Segundo a ANAC, a maior alteração é sobre os operadores ficarem livres da taxa de cerca de R\$ 6 mil, que era cobrada pela avaliação dos PPAAs, que tinham que ser renovados anualmente. A Resolução Municipal, Estadual ou Federal nº 106 (2009), que fundou o MGSO, determina também que as empresas possam contar com a figura do Gestor de Segurança Operacional, podendo ser um profissional terceirizado ou

incluído no quadro da firma (pode ser o piloto), mas ele precisa ser formado em curso específico para a função, ministrado pela ANAC.

A Instrução Suplementar (IS) nº137-001, de 2014, orienta sobre a instalação de equipamentos dispersores em aviões de categoria restrita destinadas a operações aéreas agrícolas, tais como a aplicação em voo de fertilizantes, sementes, inseticidas, herbicidas e outros defensivos. Um operador de aeronave agrícola somente poderá utilizar um equipamento específico em operações aero agrícolas se a instalação deste equipamento na aeronave tiver sido aprovada pela ANAC. Quaisquer modificações ou adaptações devem ser executadas de acordo com a regulamentação em vigor.

Em abril de 2015, a IS nº137-001 publicou a Revisão A, estipulando orientações sobre à instalação de equipamentos GPS com correção diferencial (também conhecido como DGPS) em aeronaves voltadas para operações aéreas agrícolas. Trata de uma IS adequada a alterações inseridas em aeronaves categoria normal ou restrita com a base de certificação do RBAC 23 ou equivalente, não pressurizadas e destinadas à operação aérea agrícola. Já em outubro de 2015 foi substituída e cancelada a IS nº 137-002A, ocorrendo a Revisão B, estabelecendo orientações quanto à instalação de equipamentos GPS com correção diferencial (DGPS) em aeronaves aéreas agrícolas. Essa nova publicação teve o objetivo de simplificar a instalação do DGPS.

Analisando de fato cada regulamento exposto a cima, enxerga-se um setor muito bem regido por leis e decretos ambientais, estes muito bem regidos por seus presidentes ou diretores, trazendo uma clareza e facilidade para o operador aero agrícola no momento de sua posição em relação a algum desses regulamentos. Observa-se que as Leis Municipal, Estadual ou Federal, como a lei nº 9.605 de 1998, sendo muito bem regida e trazendo pontos claríssimos em relação aos crimes ambientais. A Resolução SEMAC n.008, de 2011, detalha em cada ponto como se deve fazer para alcançar o licenciamento ambiental estadual.

Então, diante de regulamentos não aeronáuticos analisou-se que a grande maioria do que é claro e auxilia o operador aero agrícola de acordo com sua demanda, facilitando todo o processo da sua operação. Em relação aos regulamentos aeronáuticos, algumas falhas foram observadas, como na Lei Municipal, Estadual ou Federal nº 7.565 de 1986, a qual foi regida antes da Constituição Municipal, Estadual ou Federal utilizada atualmente no Brasil, porém, ainda não atualizada nos parâmetros das definições do legislativo e judiciário brasileiro descrito na constituição de 1988.

Por fim ao todo, existe um setor muito bem regulamento e arbitrado por todos os órgãos envolvidos na aviação ou no meio ambiente, havendo, porém, algumas falhas no meio

aeronáutico por talvez falta de interesse do órgão responsável, ANAC, de se estudar e analisar as mudanças do setor e suas evoluções.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aviação agrícola e suas operações é um dos setores mais regulamentados e normatizados em virtude do alto grau de risco nas atividades. O trabalho discorreu sobre a importância das normatizações e regulamentações desenvolvidas pelo MAPA, ANAC e eventualmente CREA e outros órgãos. Além das regulamentações e normatizações gerais pertinentes à aviação civil como um todo, no setor da aviação agrícola foram encontradas algumas legislações essenciais para os procedimentos de segurança.

Foi constatado que um dos maiores riscos para o piloto agrícola (além de um acidente fatal com a aeronave) é a exposição do piloto em relação aos produtos químicos. As principais causas da exposição do piloto para com os produtos químicos utilizados na aplicação aérea estão ligadas ao uso incorreto ou falta de EPI, procedimentos realizados de forma incorreta e o ritmo de trabalho intenso.

Um sistema de gerenciamento de segurança operacional bem elaborado e que tenha eficiência para que seja exequível é fundamental para contribuir para a diminuição dos riscos que o setor aeroagrícola adquire na maior parte das suas operações. Através das pesquisas das normas e regulamentos sobre da aviação agrícola, evidenciou-se que uns dos maiores fatores de riscos e acidentes fatais nas operações agrícolas estão relacionados com a falta de respeito ou não cumprimento dos regulamentos e exigências vigentes nos mesmos.

Concluiu-se que é imprescindível ter absoluto conhecimento sobre regulamentos, normas e legislação acerca de assuntos técnicos e de segurança nas operações agrícolas, que regem a aviação agrícola, como Regulamentos Brasileiros de Aviação Civil, Regulamentos Brasileiros de Homologação Aeronáutica e Instrução Normativa a fim de tornar mais seguro os planejamentos de voos.

Observou-se a carência de trabalhos voltados para importância das legislações aeronáutica e não-aeronáuticas, principalmente no Brasil. Torna-se interessante estudos futuros para reavaliação das políticas normativas e regulamentares, incluindo o refazimento da Lei que regulamenta a atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Regulamento brasileiro da aviação civil**: RBAC nº 65 Emenda nº 00. Brasília, 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Segmento é um pilar importante da aviação civil brasileira**. Jun 2016. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/noticias/2016/conheca-um-pouco-sobre-a-aviacao-agricola>> Acesso em 19 de outubro de 2018

ANDERSON, M. **Low and Slow**. Ag Air Update, Perry - USA, 1997. Disponível em: <<http://www.agairupdate.com/>>. Acesso em: 11 nov. 2018.

ARAÚJO, E. C. **Frota brasileira de aviões agrícolas**. Pelotas. 2015. Disponível em: <<http://sindag.org.br/wp-content/uploads/2016/12/Frota-Agrícola-2016.pdf>>. Acesso em: 2 dez 2018.

ARAÚJO, E. C. **Perfil da aviação agrícola brasileira em 2018**. 2019. Disponível em: <<http://sindag.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Perfil-avia%C3%A7%C3%A3o-agricola-brasileira-2018-versao-1.0.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2019.

ARRUDA, R. C.; MENDES JUNIOR, A. A.; RAMOS, W. Legislação ambiental aplicável à aviação agrícola: aspectos civis e criminais. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 5., 2016, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FATEC, 2016.

BECKER, C. **Aviação agrícola aposta em realidade virtual para divulgar o setor**. Out 2018. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.uol.com.br/aviacaoagricola/2018/10/22/aviacao-agricola-aposta-em-realidade-virtual-para-divulgar-o-setor/>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

BECKER JÚNIOR, C. **Aviação agrícola cresce 3,74% e chega a 2.194 aeronaves no Brasil**. Fev. 2019. Disponível em: <<https://blogs.canalrural.uol.com.br/aviacaoagricola/2019/02/26/aviacao-agricola-cresce-374-e-chega-a-2-194-aeronaves-no-brasil/>>. Acesso em: 20 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio Brasileiro**: desempenho do Comércio Exterior. Brasília: MAPA/SRIA/ DPIA/CGOE, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Aviação agrícola**. Dez 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/tecnologia-agropecuaria/aviacao-agricola>>. Acesso em: 20 dez 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: BRASIL 2014/2015 a 2024/2025**, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2015.

CARVALHO, D.; RODRIGUES, L. **Aviação agrícola: perigo no céu e na terra**. Ago 2018. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/materias-especiais/aviacao-agricola-no-brasil-setor-cresce-a-sombra-de-acidentes-e-agrotoxicos>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

CHAIM, A. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos: fatores que afetam a eficiência e o impacto ambiental. In: SILVA, Célia Maria Maganhotto de Souza; FAY, Elisabeth Francisconi (Orgs.). **Agrotóxicos & Ambiente**. Brasília: Embrapa; 2004.

FARIA, J. A. A. **O trabalho do avião agrícola: a atividade de pulverização aérea sob uma perspectiva ergonômica**. 2017. 162f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

ITANI, A. Saúde e gestão na aviação: a experiência de pilotos e controladores de tráfego aéreo. **Psicol. Soc.**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 203-212, 2009.

LAVENDER, B. **Sliders: a revolution?** 2018. Disponível em:

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, EPU, 1986.

LEGISWEB. **Resolução SEMAC Nº 8 DE 31/05/2011**. Maio 2011. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=139778>>. Acesso em: 20 out 2019.

MHEREB, G. A. **Aviação agrícola no Brasil: caracterização, invisibilização e debates**. 2017. 131f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2017.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Aviação Agrícola**. 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/tecnologiaagropecuaria/aviacao-agricola>>. Acesso em: 15 de outubro de 2018.

PASSETO, R. **Procedimentos de segurança em operações aeroagrícolas**. 2016. 37f. Monografia (Graduação em Ciências Aeronáuticas), Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Inovação**. 2014. Disponível em: < <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/06/geller-destaca-importancia-da-inovacao-tecnologica-no-campo>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

PILOTO POLICIAL. **ANAC publica portaria que estabelece modelo de Diário de Bordo em meio físico**. Jul 2018. Disponível em: <<https://www.pilotopolicial.com.br/anac-publica-portaria-que-estabelece-modelo-de-diario-de-bordo-em-meio-fisico/>>. Acesso em: 20 out 2019.

PINTO, V. C. A Dimensão Constitucional da Aviação Civil. In: **Constituição de 1988: o Brasil 20 anos depois - Estado e Economia em Vinte Anos de Mudanças**. v. 4. 2008
ROSSI, R. M.; NEVES, M. F. **Estratégias para o trigo no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004.

SANTOS, M; GLASS, V. **Altas do agronegócio: fatos e números sobre as corporações que controlam o que comemos**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2018.

SILVA, D. A. **Os acidentes na aviação agrícola: fatores humanos e métodos de mitigação**. 2018. Artigo (Especialização em Segurança da Aviação Civil) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2018.

SILVEIRA FILHO, V. R. **Cenário atual da aviação agrícola no Brasil**. 2004. 190f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2004.

SIMÃO, A. C. Acidentes nas operações aeroagrícolas: análise do fator humano. **Revista Conex. SIPAER**, Brasília, v.1, n.3, p.130, 2010.

SINDAG. Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. **Aviação Agrícola brasileira completa 50 anos de sua regulamentação**. Out 2019. Disponível em: <<http://sindag.org.br/aviacao-agricola-brasileira-completa-50-anos-de-sua-regulamentacao/>>. Acesso em: 20 out 2019.

SINDAG. Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. **Cai o PPAA, entra o MGSO**. Ago 2009. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/cai-o-ppaa--entra-o-mgso_94401.html>. Acesso em: 20 out 2019.

SINDAG. Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. **Cartilha técnica da aviação agrícola**. Jun. 2011. Disponível em: <<http://sindag.org.br/wp-content/uploads/2016/11/Cartilha-t%C3%A9cnica-avia%C3%A7%C3%A3o-agr%C3%ADcola.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2019.

SINDAG. Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola. **Entra em vigor o RBAC 137.** Jun 2012. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/entra-em-vigor-o-rbac-137_150550.html>. Acesso em: 20 out 2019.

SOUZA, R. P. N. **O mercado aeronáutico e a inserção brasileira:** o caso EMBRAER. 2012. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2012.

STÜTZER, G.; GUIMARÃES, G. Aspectos toxicológicos e ambientais relacionados com o uso de produtos fitossanitários. In: ZAMBOLIM, L.; CONCEIÇÃO, M.Z.; SANTIAGO, T. (Coord.) **O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários.** Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2003.

ZANATTA, M.; AMARAL, F. G. Problemas suportados pelos pilotos agrícolas e suas relações com segurança e saúde ocupacional. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.15, n. 4, p. 1195-1223, out./dez. 2015.