



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP

**GRUPO DE TRABALHO INSTITUÍDO PARA ESTUDAR, FIXAR ENTENDIMENTOS E  
APRESENTAR PROPOSTAS SOBRE O TEMA:**

**“VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS, AUTÔNOMOS OU REMOTAMENTE  
PILOTADOS E A RESPONSABILIDADE TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS DO  
SISTEMA CONFEA/CREA”**

A Instituição do Grupo foi aprovada pelo Plenário do CREA-SP, na Sessão Ordinária nº 2021 de 09 de março de 2017, que gerou a **Decisão PL/SP nº 190/17**.

**Processo C-290/2017 GP**

### **RELATÓRIO CONCLUSIVO**

Senhor Presidente do CREA-SP

Considerando o disposto no artigo 184 do Regimento do CREA-SP, o Grupo de Trabalho Instituído para Estudar, Fixar Entendimento e Apresentar Propostas a Respeito do Tema: **“VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS, AUTÔNOMOS OU REMOTAMENTE PILOTADOS E A RESPONSABILIDADE TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS DO SISTEMA CONFEA/CREA”** vem apresentar o relatório das atividades desenvolvidas pelo GT no exercício de 2017.

**A composição do Grupo é a seguinte:**

Eng. Cartog. Amilton Amorim,  
Eng. Agr. Francisco de Sales Vieira de Carvalho (substituído),  
Eng. Agr. Giovana Fernandes Baccarin Dissordi,  
Eng. Civ. e Eng. Seg. Trab. Luiz Antonio Dalto (Coordenador Adjunto),  
Eng. Aeron. Maurício Pazini Brandão (Coordenador),  
Eng. Agr. Vinicius Camba de Almeida e  
Eng. Comp. Rodrigo Kuntz Rangel (substituto).

Apoio administrativo: Andréia Vieira Guerra – Reg. 3780



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

O Grupo de Trabalho realizou 4 reuniões de acordo com o seguinte calendário:

<b>Mês</b>	<b>Data</b>	<b>Horário</b>
JULHO	25	09h30 - 16h30
AGOSTO	22	09h30 - 16h30
SETEMBRO	19	09h30 - 16h30
OUTUBRO	17	09h30 - 16h30

Deste trabalho, obteve-se como elementos de cenário, entendimento e propostas o que segue.

## **1. Cenário**

Com a intensa evolução tecnológica verificada nas últimas décadas, principalmente graças aos desenvolvimentos nas áreas de Eletrônica, Computação e Telecomunicações, várias áreas da atividade humana foram diretamente beneficiadas. Dentre elas destacamos as áreas de mapeamento e Cartografia, nas quais inúmeros sensores e plataformas foram desenvolvidas para a finalidade de geração de mapas digitais de alta resolução e o monitoramento aéreo. Exemplos disso são os chamados Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), conhecidos popularmente por “*drones*”, que têm sido muito utilizados tanto para recreação quanto para a realização de trabalhos profissionais.

Um aspecto crítico no uso dessa tecnologia relaciona-se à necessidade de se aprimorar a legislação, bem como o seu controle devido ao uso compartilhado do espaço aéreo. A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), do Comando da Aeronáutica (COMAER) estabeleceram algumas regulamentações nos últimos anos.

Esses equipamentos podem ser encontrados no mercado com diferentes configurações e características, desde muito pequenos (com poucos gramas de massa) até muito grandes (com massa de toneladas), desenvolvidos para as mais diversas finalidades e aplicações. Entre estes extremos têm-se também aqueles adequados para a aquisição de imagens aéreas (fotografias e filmes).



## SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

### CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP

Os equipamentos desenvolvidos para a tomada de imagens permitem aplicações em trabalhos que, até há pouco tempo, só eram executados por empresas de aerofotogrametria, com aeronaves tripuladas equipadas com câmaras aéreas convencionais.

Com o avanço tecnológico e a redução no tamanho de sensores como câmaras fotográficas, sistema inercial e receptor GNSS, foi possível embarcá-los em VANTs cada vez menores e mais leves. Somando-se a isso o desenvolvimento dos processos aerofotogramétricos, este tipo de plataforma pode ser considerada como uma alternativa para diversas aplicações.

Como acontece em todas as áreas, num primeiro momento, os equipamentos recém-desenvolvidos foram oferecidos no mercado com valores elevados e, nem sempre, atrativos. No entanto, com o passar do tempo ficaram com preços mais acessíveis, demonstrando viabilidade econômica para sua utilização em diversos tipos de aplicações.

Atualmente, os chamados *light drones* ou micro VANTs possuem sistemas de controle que possibilitam sua utilização com muita segurança, além de embarcarem sensores que permitem a execução de mapeamentos fotogramétricos com qualidade equiparada à aerofotogrametria convencional.

Obviamente, um sistema para a obtenção de fotografias aéreas com câmara de pequeno formato, caso de um micro VANT, não pode ser comparado com a aerofotogrametria convencional em termos de produtividade, uma vez que há restrições para a utilização do mesmo em áreas urbanas e também pela limitação das pequenas áreas imageadas. Por outro lado, para algumas aplicações, em áreas de menor dimensão, essas plataformas podem ser consideradas como uma alternativa interessante, pois os sensores embarcados, de acordo com o tamanho das aeronaves, podem ser facilmente customizados de acordo com a demanda operacional.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

## **2. Entendimento**

Com a disseminação da utilização de VANTs nos últimos anos, principalmente com o propósito de aquisição de imagens, esses equipamentos vêm fazendo com que a aerofotogrametria ocupe um espaço no mercado que, por vários motivos, sempre foi restrito aos levantamentos terrestres.

O mapeamento de uma pequena área, seja por objetivos específicos como o levantamento para o monitoramento de um processo erosivo ou mesmo o mapeamento de uma pequena cidade ou ainda uma parcela rural específica, historicamente tem sido executado por meio de levantamentos diretos, ou seja, por meio de Topografia.

Recentemente, quando se mencionava a possibilidade de se mapear uma pequena porção da superfície terrestre, por meio de aerofotogrametria, os custos inviabilizavam o processo. Atualmente, pequenas empresas visualizam a possibilidade de investir nos VANTs como instrumento para aquisição de imagens que possibilitam o mapeamento aerofotogramétrico, não apenas com o atrativo do custo viável, mas também pela possibilidade de se executar mapeamentos que atendam à necessidade tanto em termos de qualidade geométrica quanto semântica.

Considera-se aerolevantamento um conjunto de operações aéreas de medição, cálculos e aquisição de dados da superfície terrestre, utilizando-se para tanto de sensores e equipamentos que transportam esses sensores, bem como a análise e interpretação dos dados registrados.

No Brasil, a atividade de aerolevantamento é regulada pelo Ministério da Defesa (MD). De acordo com o MD, o aerolevantamento constitui-se de uma fase aeroespacial de captação e registro de dados da parte terrestre, aérea ou marítima do território nacional, e de uma fase decorrente, de tratamento dos dados registrados. A atividade de aerolevantamento é regulada pelo Decreto Lei nº 1.177/1971, Decreto nº 2.278/1997 e Portaria nº 953/2014 do MD. Portanto, para a



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

realização do aerolevante é necessário estar autorizado pelo MD, por meio de Autorização de Voo do Ministério da Defesa (AVOMD).

Embora a RBAC-E 94, não tenha definido com exatidão os critérios relacionados às atividades específicas, há um entendimento no MD pela necessidade do enquadramento dos VANTs para as atividades de aerolevante.

As principais legislações a serem consideradas para a utilização de Sistemas de Veículos Aéreos Não-Tripulados (SisVANT) estão na tabela a seguir:

<a href="#">ICA 100-40</a>	2017	Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro
<a href="#">RBAC-E 94 EMD 00</a>	2017	Requisitos Gerais para Aeronaves não Tripuladas de uso Civil
<a href="#">IS E94.503-001A</a>	2017	Emissão de Certificado de Autorização de Voo Experimental para Aeronaves Remotamente Pilotadas
<a href="#">IS E94-002A</a>	2017	Autorização de Projeto de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada - SARP - Requisitos Técnicos
<a href="#">IS E94-001A</a>	2017	Autorização de Projeto de Sistema de Aeronave Remotamente Pilotada - Procedimentos Gerais
<a href="#">IS E94-003A</a>	2017	Procedimentos para elaboração e utilização de avaliação de risco operacional para operadores de aeronaves não tripuladas
<a href="#">AIC-N 24/17 – DECEA</a>	2017	Aeronaves remotamente pilotadas para uso exclusivo em operações dos órgãos de segurança pública, da defesa civil e de fiscalização da receita federal
<a href="#">AIC-N 23/17 – DECEA</a>	2017	Aeronaves remotamente pilotadas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual ou municipal
<a href="#">AIC-N 17/17 – DECEA</a>	2017	Aeronaves remotamente pilotadas para uso recreativo – aeromodelos
<a href="#">Lei Nº 7565/86</a>	1986	Código Brasileiro de Aeronáutica (CBA)

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL****CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

De acordo com o Art. 24 da Lei 5194/66, a verificação e a fiscalização do exercício e atividades das profissões reguladas são exercidas pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), através da ação executiva dos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREAs), organizados de forma a assegurarem unidade de ação.

Neste sentido, cabe principalmente aos Conselhos Regionais (CREAs) estabelecerem critérios e normas de fiscalização do exercício profissional, considerando as resoluções do CONFEA que disciplinam as profissões do sistema CONFEA/CREA. Sendo assim, quando da fabricação e/ou utilização de VANT, há que se considerar as atribuições dos profissionais envolvidos, de acordo com legislação vigente.

Para concepção, desenvolvimento e fabricação dos VANTs, os profissionais habilitados de acordo com a Resolução 218/1973 do CONFEA são Engenheiros de diversas especialidades, liderados por Aeronáuticos – por se tratar de aeronave – com o auxílio de Eletricistas, Eletrônicos, de Computação, Mecânicos, e técnicos de áreas afins.

No caso dos levantamentos aerofotogramétricos, de acordo com as Resoluções 1073/2016 e 218/1973 do CONFEA, os profissionais habilitados para exercer tal atividade são os Engenheiros Agrimensores, Engenheiros Cartógrafos, Engenheiros de Geodésia e Topografia e Engenheiros Geógrafos. (Art. 4º e 6º da Res. 218/1973).

Os levantamentos aerofotogramétricos que tratam os artigos 4º e 6º da Res. 218/1973 não são descaracterizados pelo fato de se utilizar um VANT como plataforma de embarque dos sensores utilizados, ou seja, continuam tratando-se de levantamentos aerofotogramétricos, cujos principais objetivos estão relacionados com as medidas precisas que podem ser realizadas sobre os documentos cartográficos produzidos por esse meio. No entanto, alguns tipos de imageamentos vêm sendo realizados com objetivos de análise semântica de objetos constantes dessas imagens, principalmente sem muito rigor geométrico.

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL****CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

Dependendo do sistema utilizado, podemos ter o rigor geométrico tão adequado quanto ao empregado nas atividades de aerolevantamento, pois os sistemas estão se aprimorando cada vez mais e o perfil de voo dos VANTs é mais baixo em altitude, o que permite uma melhor resolução das imagens, fator crucial para a aquisição das imagens, tratamento dos dados e a geração dos mapas digitais de alta resolução. Um outro fator que contribui é a utilização de softwares cada vez mais aprimorados para a finalidade em questão, onde se utilizam técnicas computacionais de última geração para o tratamento radiométrico das imagens, a criação dos mosaicos e posteriormente o uso de Plataformas do tipo GIS, de múltiplas camadas para a atualização das bases de dados existentes.

Atualmente é muito comum que esses produtos cartográficos sejam advindos de mosaicos de fotografias obtidas por VANT, dada a facilidade de acesso a esse tipo de serviço.

Cabe esclarecer que uma das principais diferenças que caracterizam os produtos dos aerolevantamentos é a necessidade de se utilizar pontos de controle terrestre, o que atualmente é feito utilizando-se de tecnologias GNSS.

Existem muitos modelos de VANTs disponíveis no mercado, inclusive um tipo que, apesar de se propagar que não há necessidade da execução de pontos de controle terrestre, por estar equipado com GNSS do tipo RTK, há a necessidade de se estabelecer uma base por esta mesma tecnologia (RTK) para se determinar com precisão a posição do centro perspectivo de cada fotografia aérea tomada em voo com VANT. Resumindo, quando não há necessidade de se executar a determinação do centro perspectivo das fotografias aéreas com precisão ou a execução de pontos de controle, o imageamento pode ser utilizado por muitos profissionais, caso contrário, devem ser respeitadas as atribuições profissionais, principalmente no que diz respeito aos artigos 4º e 6º da Res. 218/1973.

A produção de mosaicos fotográficos não-controlados pode dar origem a imageamentos com as mais variadas características, proporcionando sua utilização por profissionais provenientes de diversas áreas do conhecimento, registrados ou não no sistema CONFEA/CREA.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP

### 3. Propostas

O Sistema CONFEA/CREA, no exercício de suas atribuições legais, deve providenciar a fiscalização dos processos envolvendo o desenvolvimento, a manufatura e os serviços providos com a utilização de Sistemas de Veículos Aéreos Não-Tripulados (SisVANTs) ou Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotada (SARPs), popularmente conhecidas como drones, no que tange à responsabilidade técnica dos profissionais e empresas ou instituições envolvidos. Para isso, faz-se necessário que seja estabelecido um procedimento de fiscalização especificamente voltado a esta tecnologia.

É de se ressaltar que esses sistemas resultam da junção de várias áreas de conhecimento das engenharias, como a Aeronáutica, Elétrica, Computação, Telecomunicações, Cartografia, dentre outras.

O processo de desenvolvimento, manufatura e posterior análise dos dados provenientes da utilização do SARP requer profissionais habilitados para desempenhar as atividades necessárias, conforme cada área de conhecimento.

Como sugestão de trabalho de fiscalização, devem ser considerados dois focos distintos:

- Fiscalização de acordo com a manufatura (Indústrias) e
- Fiscalização de acordo com a aplicação (Serviços).

Os planos de fiscalização devem considerar, de acordo com a RBAC-E 94, a classificação do SARP de acordo com o seu peso máximo de decolagem (MTOW):

- Classe 3: Peso máximo de decolagem até 25 kg,
- Classe 2: Peso máximo de decolagem maior que 25 kg e menor que 150 kg e
- Classe 1: Peso máximo de decolagem superior a 150 kg.

Principais componentes a serem fiscalizados:

- Plataforma Aérea,
- Rádio-comunicadores (data link),

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL****CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

- Estação de controle e
- Softwares de comando/controle e de missão.

Recomenda-se a fiscalização para todas as classes, inclusive a Classe 3, cuja característica de equipamento e valor de aquisição a torna a mais popular entre as demais.

O processo de fiscalização na operação profissional do SARP deve ser de acordo com a aplicação desempenhada:

- Atividade de Aerolevanteamento,
- Atividade de Imageamento Aéreo e
- Inspeção aérea em geral, tais como, de vias, dutos, linhas e áreas de atividade econômica.

As atividades de fiscalização devem observar sempre os dispositivos legais pertinentes, com ênfase na RBAC-E 94 – Requisitos Gerais para Aeronaves não Tripuladas de uso Civil – e na ICA 100-40 – Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas e o Acesso ao Espaço Aéreo Brasileiro – consideradas as demais disposições de organizações com interface na atividade.

São Paulo, 17 de outubro de 2017

Eng. Aeron. Mauricio Pazini Brandão  
Coordenador  
CREA nº 0600786978

Eng. Civ. e Eng. Seg. Trab. Luiz Antonio Dalto  
Coordenador Adjunto  
CREA nº 0601209867



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA  
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP**

Eng. Cartog. Amilton Amorim  
CREA nº 0601802468

Eng. Agr. Giovana Fernandes Baccarin Dissordi  
CREA nº 5060492421

Eng. Agr. Vinicius Camba de Almeida  
CREA nº 5061155369

Eng. Comp. Rodrigo Kuntz Rangel  
CREA nº 5061268841