



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO - CAMPUS URUTAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PROTEÇÃO DE PLANTAS**



**Sistema de Aplicação Acoplável a um Veículo Aéreo não Tripulado
(VANT)**

Proponente do projeto: Laerte Mendonça Neto

Grande área de conhecimento/CNPq: Agronomia

**Local de execução: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano -
Campus Urutaí**

Urutaí, GO 24/02/2022

Sistema de Aplicação Acoplável a um Veículo Aéreo não Tripulado (VANT)

Projeto a ser executado em cumprimento como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Proteção de Plantas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - *Campus* Urutaí.

Laerte Mendonça Neto

Marco Antonio Moreira de Freitas

Urutaí, GO 24/02/2022

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

MM539s Mendonça Neto, Laerte
Sistema de Aplicação Acoplável a um Veículo Aéreo
não Tripulado / Laerte Mendonça Neto; orientador
Marco Antonio Moreira de Freitas. -- Urutaí, 2022.
8 p.

Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2022.

1. Aplicação. 2. Drone. 3. VANT. 4. Pulverização.
5. UAV. I. Freitas, Marco Antonio Moreira de ,
orient. II. Título.



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Laerte Mendonça Neto

Matrícula: 2020101330540130

Título do Trabalho: Sistema de Aplicação Acoplável a um Veículo Aéreo não Tripulado

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: A dissertação a ser disponibilizada se refere a um pedido de patente

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 24 / 02 / 2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Urutai – GO , 24 / 02 / 2022.

Local

Data

Laerte Mendonça Neto

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Marcelo Antônio M. Soares



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 1/2022 - CCMPP-URT/DPGPI-UR/CMPURT/IFGOIANO

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO

ATA Nº84

BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos vinte três dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e dois, às oito horas, reuniram-se os componentes da banca examinadora em sessão pública realizada por videoconferência, para procederem a avaliação da defesa de dissertação em nível de mestrado, de autoria de **Laerte Mendonça Neto**, discente do **Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí**, com trabalho intitulado "**SISTEMA DE APLICAÇÃO ACOPLÁVEL A UM VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO (VANT)**". A sessão foi aberta pelo presidente da banca examinadora, **Prof. Dr. Marco Antonio Moreira de Freitas**, que fez a apresentação formal dos membros da banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da dissertação para, em 30 minutos, proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, a dissertação foi **APROVADA** considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRA EM PROTEÇÃO DE PLANTAS**, na área de concentração em **Fitossanidade**, pelo Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas da versão definitiva da dissertação, com as devidas correções. Cumpridas as formalidades da pauta, a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação de mestrado, e para constar, foi lavrada a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada eletronicamente pelos membros da banca examinadora.

Membros da Banca Examinadora:

Nome	Instituição	Situação no Programa
Prof. Dr. Marco Antonio Moreira de Freitas	IF Goiano - Campus Urutaí	Presidente
Prof. Dr. João Carlos Madalão	EMATER-MG	Membro externo
Prof. Dr. Christiano da Conceição de Matos	UEMG	Membro externo

Documento assinado eletronicamente por:

- **Christiano da Conceição de Matos, Christiano da Conceição de Matos - 222110 - Agrônomo - Universidade Estadual de Minas Gerais (65172579000115)**, em 23/02/2022 15:32:34.
- **João Carlos Madalão, João Carlos Madalão - 222110 - Agrônomo - Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí (10651417000259)**, em 23/02/2022 10:27:49.
- **Marco Antonio Moreira de Freitas, COORDENADOR DE CURSO - FUC0001 - CCMPP-URT**, em 23/02/2022 09:36:02.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 23/02/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 361076
Código de Autenticação: cf63d6c694



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Urutaí
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2,5, Zona Rural, None, URUTAÍ / GO, CEP 75790-000
(64) 3465-1900

Introdução

Segundo Madeira (2019) referindo-se especificamente à operação de pulverização, são muitos os problemas enfrentados na atualidade, como pragas resistentes, novos defensivos que estão sendo desenvolvidos, desafios de produtividade, além dos custos para o produtor e da necessidade de proteção ambiental. Todos esses fatores exigirão cada vez mais aplicações em níveis de qualidade e eficiência muito superiores.

Os veículos aéreos não tripulados (VANTs) são capazes de aplicar os defensivos necessários, de forma trazer precisão, segurança e economia. Vale observar que podem ser mais ágeis que os maquinários de aplicação convencional, resultando em rapidez do processo produtivo nas determinadas lavouras. Um dos benefícios da pulverização por drones é o acesso às áreas remotas, que seriam de difícil acesso para o produtor rural, ou mesmo seus funcionários (Luchetti, 2019).

Segundo Gomes, et al. (2017), no seu artigo intitulado Panoramas setoriais 2030: aeroespaço e defesa, a futura regulamentação ampla dos usos dos drones também fará com que seus usos/aplicações atinjam escala hoje quase inimaginável, destacando-se o emprego na agricultura, vigilância aérea, gestão de grandes desastres, jornalismo etc. Como todo tipo de tecnologia, observa-se que os drones continuarão em ascensão, podendo futuramente ser barateados, sendo utilizado em vários tipos de produtos advindos do campo e lavouras (Luchetti, 2019).

De acordo com prospecção de crescimento da utilização dos VANTs para a agricultura o presente projeto tem o intuito de aumentar a eficiência das aplicações realizadas com drones através da criação de um novo equipamento. Parte do projeto foi baseado em um sistema de pulverização por nebulização de calda com frequência ultrassom e indução eletrostática, de número de depósito de patente BR 10 2018 074987 0, apresentado como tese de mestrado no presente Programa de Pós-Graduação em Proteção de Plantas, por Diniz Junior (2019).

Objetivos

Geral: Desenvolver um sistema de aplicação para ser acoplado a um veículo aéreo não tripulado (VANT) que apresente o melhor custo benefício, de forma a realizar a pulverização na cultura mais pontual com um menor consumo de bateria do drone.

Específicos: Realizar uma pesquisa sobre VANTs presentes na agricultura; realizar uma pesquisa sobre sistemas de pulverização; desenvolver um projeto do sistema de aplicação; construir um protótipo do sistema de aplicação; analisar o desempenho do sistema por meio de testes; solucionar as possíveis falhas de forma a atender as expectativas; redigir e entrar com um pedido de patente, a fim de proteger o projeto.

Justificativas

Segundo Gomes, et al. (2017), no seu artigo intitulado Panoramas setoriais 2030: aeroespaço e defesa, a futura regulamentação ampla dos usos dos drones também fará com que seus usos/aplicações atinjam escala hoje quase inimaginável, destacando-se o emprego na agricultura, vigilância aérea, gestão de grandes desastres, jornalismo etc. Como todo tipo de tecnologia, observa-se que os drones continuarão em ascensão, podendo futuramente ser barateados, sendo utilizado em vários tipos de produtos advindos do campo e lavouras (Luchetti, 2019).

Muitos projetos voltados para a utilização dos drones na agricultura vem compondo o estado da técnica, como o sistema de pulverização pontual acoplável a um VANT da empresa SkyDrones, de número de patente BR 202017019175-9 U2, outro exemplo é o trabalho de Prediger (2018), onde propõe a troca de baterias de forma automatizada, segundo ele o projeto pretende viabilizar métodos como a pulverização, para reduzir os impactos que a mesma causa no meio ambiente e desta forma contribuir para a sustentabilidade da agricultura e aplicar o conceito da engenharia verde.

Em seu artigo Santos, et al. (2018) destaca que as mudanças nos processos de fabricação, impulsionada pelos avanços tecnológicos e pelas pressões exercidas por mercados emergentes altamente competitivos, como a China e a Coreia do Sul, está conduzindo um fenômeno que está sendo promovido sob o nome de Indústria 4.0. Com base neste cenário o presente projeto tem o intuito de contribuir para o desenvolvimento tecnológico nacional e mundial dentro da agricultura 4.0, seus resultados podem apresentar elevado potencial de mercado, pois Santos, et al. (2018) afirma que a fabricação de aditivos está a ser apontada como uma das tecnologias de produção mais promissoras a nível global.

Material e Métodos

Foi realizada uma pesquisa via internet e com profissionais da área, para identificar qual o veículo não tripulado com o melhor custo benefício, levando em conta o preço e a capacidade operacional. Estas informações são importantes para que seja escolhido um veículo não tripulado com boa aceitação no mercado, assim o protótipo a ser criado atenderá um público já consolidado.

Assim como feito com o VANT, foi feita uma pesquisa sobre as tecnologias de aplicação existentes no mercado e as que ainda não estão mas fazem parte do estado da técnica, será adotando como bases do projeto o sistema de pulverização idealizado por Diniz Junior (2019) de número de depósito de patente BR 10 2018 074987 0 e o sistema de pulverização da SkyDrones, de número BR 202017019175-9 U2, pois as tecnologias neles existentes serão cruciais para a consolidação de um mínimo produto viável (MVP).

Após a escolha do veículo não tripulado e das tecnologias de aplicação a serem embasadas, foi iniciado o planejamento do projeto para prototipagem do protótipo do sistema de aplicação acoplável a um VANT, onde os cálculos foram baseados em cima das dimensões e informações coletadas na pesquisa ao estado da técnica. Os materiais, componentes e equipamentos para prototipagem foram definidos de acordo com os resultados obtidos com os cálculos. Para melhor ilustração do protótipo foi criado um desenho em 2D.

Com a ideia do MVP consolidada foi iniciado o processo de pedido de depósito de patente junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), como auxílio do Núcleo de

Inovação Tecnológica (NIT) do IFGoiano. Com a propriedade intelectual devidamente protegida, será feita a divulgação do MVP por meio de artigos, resumos e meios de comunicação que forem interessantes para prospecção do projeto e divulgação da marca da instituição de ensino e da empresa parceira.

Viabilidade Financeira

O custo benefício do projeto é evidente quanto a sua estimativa de custos, pois somando o valor de todas as peças que podem ser utilizadas na prototipagem, componentes estruturais como tubos, parafusos e porcas, eletrônicos como placa controladora e fios chega-se em um valor de aproximadamente R\$ 1.000,00 (mil reais), valor este estimado a partir de equipamentos que já compõem o estado da técnica. Não foram estimados valores para recursos humanos visto que toda a parte de criação do projeto, prototipagem e testes podem ser executados pelo próprio proponente, utilizando os meios existentes no IFGoiano.

Com este valor é possível efetuar basicamente toda prototipagem do sistema de aplicação, sendo que os equipamentos necessário, para a construção do protótipo, citados na metodologia o autor já os possuem.

O valor para a conclusão do projeto se torna viável ao ser comparado com o valor de venda dos drones pulverizadores existentes no mercado, os valores estão na faixa de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) a R\$ 90.000,00 (noventa mil reais), pois a maioria das tecnologias de aplicação para VANTs são vendidas juntamente com o drone.

Resultados

Ao final do projeto foi realizado uma solicitação para o pedido de depósito de patente junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), com o auxílio do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do IFGoiano.

Referências

ANDRADE, J. M. DE A., et al. Avaliação de RPAs para pulverização em diferentes culturas. *Ingeniería y Región*. 2018. 20: 72-77.

DINIZ JUNIOR, PAULO. Sistema de Pulverização por Nebulização da Calda Através de Frequência Ultrassom em Conjunto com a Indução Eletrostática. Urutaí. 2019.

LUCHETTI, ALEXANDRE. "Utilização de drones na agricultura: impactos no setor sucroalcooleiro." *Ciências Aeronáuticas-Unisul Virtual*. 2019.

MADEIRA, RODRIGO GOMES. "Busca por aplicação mais segura e com maior acerto." *AgroANALYSIS* 39.4. 2019: 43.

PREDIGER, LUCA. Troca automatizada da bateria em vants. BS thesis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

SANTOS, BEATRICE PAIVA. et al. INDÚSTRIA 4.0: DESAFIOS E OPORTUNIDADES. *Revista Produção e Desenvolvimento*. 2018. v. 4, n. 1, p. 111-124.