

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**COORDENAÇÃO LOCAL DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**ANEXO I - PROPOSTA DE TRABALHO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

**ÁREAS DO CONHECIMENTO**

**Grande Área:** Ciências Agrárias

**Área:** Agronomia

**Subárea:** Máquinas e Implementos Agrícolas

**Vínculo com Programa de Pós-Graduação:**

Escreva o(s) programa(s) de pós-graduação cuja proposta de iniciação científica estará vinculada.

1) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – nível Mestrado/Doutorado do Centro de Ciências Exatas do Campus de Cascavel
--

...
-----

**Vínculo com Programa de Pós-Graduação:**

Escreva o(s) grupo(s) de pesquisa cuja proposta de iniciação científica estará vinculada.

1) Energia e Sustentabilidade Agrícola - ESA
--

...
-----

**Aderência aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável:**

ODS 01 - Erradicação da Pobreza	<input type="checkbox"/>	ODS 10 - Redução das Desigualdades	<input type="checkbox"/>
ODS 02 - Fome Zero e Agricultura Sustentável	<input checked="" type="checkbox"/>	ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 03 - Saúde e Bem-Estar	<input type="checkbox"/>	ODS 12 - Consumo e Produção Responsáveis	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 04 - Educação de Qualidade	<input type="checkbox"/>	ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 05 - Igualdade de Gênero	<input type="checkbox"/>	ODS 14 - Vida na Água	<input type="checkbox"/>
ODS 06 - Água Potável e Saneamento	<input type="checkbox"/>	ODS 15 - Vida Terrestre	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 07 - Energia Limpa e Acessível	<input checked="" type="checkbox"/>	ODS 16 - Paz, Justiça e Instituições Eficazes	<input type="checkbox"/>
ODS 08 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico	<input type="checkbox"/>	ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação	<input checked="" type="checkbox"/>
ODS 09 - Indústria, Inovação e Infraestrutura	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Título:** A otimização da aplicação de herbicidas por meio da utilização de mapas de PLH

**Resumo:**

É característico do crescimento populacional dos últimos anos a maior concentração na malha urbana. Conseqüentemente temos uma maior necessidade na produção de alimentos e um decréscimo de mão de obra no campo. Para atender a essa demanda é necessário que o setor agrícola seja cada vez mais produtivo e sustentável. Uma solução para esta tarefa surge através da tecnologia. No desenvolvimento científico para a agricultura, passando pela evolução das máquinas voltadas para o campo, coleta de dados e automação, atualmente nos encontramos em fase da chamada Agricultura 4.0. É uma revolução digital, que apresenta uma evolução continua de ferramentas e softwares que estão otimizando processos, os tornando mais eficientes de forma a aumentar a produtividade e a sustentabilidade do setor. Destaca-se entre as tecnologias os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTS), também conhecidos pela palavra de origem inglesa como drones. Capazes de sobrevoar culturas a baixa altitude coletando imagens de alta resolução, eles estão auxiliando muito na coleta de dados e possibilitando a otimização da Agricultura de Precisão (AP). Os drones já estão sendo amplamente utilizados para a elaboração de mapas para a Pulverização Localizada de Herbicidas (PLH), gerando economia e redução de danos ambientais. Este trabalho tem como objetivo avaliar mapas de PLH feitos anteriormente e comparar com mapas semelhantes da atualidade, avaliando o consumo de combustível e herbicidas.

**Palavras-Chave:** Otimização, drones, pulverização.

**Introdução:**

O Relatório Mundial das Cidades de 2022, documento publicado pelo Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-Habitat), prevê que a população urbana mundial tenha um aumento de 2,2 bilhões de habitantes até 2050. Essa previsão evidencia o constante decréscimo de mão de obra no campo, que somado a somado ao crescimento populacional torna imprescindível que a produção agrícola se torne cada vez mais produtiva e sustentável.

As fases da agricultura foram marcadas por avanços tecnológicos. A Agricultura 1.0 foi caracterizada pelo uso da força animal nas atividades do campo, a Agricultura 2.0 pela substituição do animal pelo motor a combustão, já a Agricultura 3.0 foi marcada pelo desenvolvimento do sistema Global Positioning System (GPS), o qual é utilizado até os dias atuais (Esperidião *et al.*, 2019). Estamos passando por um momento de transição de tecnologias, onde entramos em processo de migração da Agricultura 4.0, caracterizada pela conectividade e automação, para a Agricultura 5.0, marcada pela inteligência artificial, biotecnologia e análise de dado (Oliveira, 2022).

Nesse contexto utilizações de “Veículos Aéreos Não Tripulados” (VANTs), popularmente conhecidos pela palavra de origem inglesa como “drones”, veem ganhando cada vez mais espaço dentro da agricultura, apresentando constante evolução. Um exemplo de utilização dessa nova tecnologia é o imageamento de áreas de cultivo. Para isso, os drones devem estar equipados com sensores ópticos que atuam em diversas faixas do espectro eletromagnético, sendo as mais utilizadas para agricultura: espectro visível (RGB), infravermelho próximo e borda do infravermelho (Nobre *et al.*, 2021). As informações obtidas podem ser processadas em softwares específicos que utilizam a plataforma SIG (Sistema de Informações Geográficas). As informações geradas nos permitem analisar características como a heterogeneidade do solo, distribuição espacial, altitude, grau de infestação de plantas invasoras e outras pragas, variações na produtividade, dentre outros (Reips & Gubert, 2019).

Estas técnicas permitem avaliar o estado sanitário das explorações contribuindo de forma significativa na tomada de decisão para intervenções sobre a alimentação do solo, a proteção de insetos/fungos ou outras contramedidas (Tripicchio *et al.*, 2015). Esse exemplo prático de agricultura de precisão (AP) elimina operações desnecessárias e otimiza atividades, gerando economia em insumos e combustível, consequentemente reduz também os danos ambientais. Segundo Castro *et al.* (2018), é possível uma economia de até 90% de herbicida na utilização da aplicação localizada em áreas de alta infestação, quando comparada a aplicações convencionais.

### **Objetivos:**

Este projeto tem como objetivo a possível redução e a quantificação do consumo de combustível e defensivos agrícolas na cultura da soja a partir da

elaboração de mapas de pulverização localizada, confeccionados com a utilização de drones. Para alcançar o objetivo desejado será avaliado:

- O consumo de combustível em aplicações de herbicidas;
- O consumo de herbicidas a partir da aplicação localizada.

### Material e Métodos:

O projeto será desenvolvido em parceria com a empresa AVant Sementes & Drones, sediada em Cascavel -PR e atuante em todo território nacional. O estudo consiste no imageamento com drone de áreas de plantio de soja, elaboração de mapas de pulverização localizada utilizando softwares específicos baseados na plataforma SIG e comparação dos resultados obtidos com as tecnologias e métodos utilizadas na mesma área ou semelhante em períodos anteriores. A Figura 1 apresenta um exemplar de mapa de pulverização, fornecido pela empresa parceira, semelhante ao qual desejamos obter nesse projeto.



Figura 1 – Exemplo de mapa de pulverização

Fonte: AVant Sementes & Drones

O imageamento será feito com drone que possuía sensores ópticos que atue em diversas faixas do espectro eletromagnético e ofereça resolução espacial de 3 cm x 3 cm em cada pixel.

Para a obtenção dessas imagens será realizado um voo autônomo, planejado e programado previamente. Para esse voo ocorrer da forma esperada será necessário realizar configurações de altura de voo, direção e rota por exemplo. Convencionalmente adota-se a altitude de 100 metros para voo, mas essa pode ser alterada se identificada necessidade devido a obstáculos, vento, nuvens ou outros fatores. A direção, apesar de ser indicada automaticamente, também pode ser configurada conforme necessidade.

As imagens coletadas são sobrepostas lateral e frontalmente, utilizando cerca de 70% para a sobreposição, resultando em qualidade adequada para o uso desejado. O processamento das imagens em um software especializado resulta em um ortomosaico georreferenciado da área de interesse, a partir do qual pode ser confeccionado um mapa de pulverização localizada.

Com o mapa pronto, o trabalho tem continuidade na análise qualitativa do mapa gerado comparada a outros mapas da mesma área ou semelhante realizados em períodos anteriores pela empresa Avant Sementes & Drones, em época a qual os recursos eram inferiores.

### **Referências:**

Oliveira. W.W.P. (2022). *Eficiência da aplicação de inseticidas para controle de lagartas da soja via drone*. Trabalho de Conclusão de Curso, Curso de Agronomia, Centro Universitário Luterano de Palmas (CEUL/ULBRA).

Esperidião, T.L., Santos T.C. & Amarante, M.S. (2019). Agricultura 4.0: Software de Gerenciamento de Produção. *Pesquisa e Ação*. **5**, 122-123.

Reips, L.; Gubert, L. C. (2019). Drones como ferramenta de apoio para agricultores do Rio Grande do Sul. *Revista Ufg* **19**, 1-19.

United Nations Human Settlements Programme (2022). World Cities Report 2022. [https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr\\_2022.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/06/wcr_2022.pdf). Acesso em 4 de Maio de 2023.

Daniel, C., Nobre, F. L. L., Rodrigues, E. A., RUPPENTHAL, J. G. & SANTOS, R. F. (2021). *Sensoriamento remoto com drones: resolução espacial para identificação de buva (Conyza bonariensis)*. In Anais do III Workshop Internacional Pesquisa Resiliência Ambiental, Cascavel, Paraná, Brasil.

Abou-Allaban, Y., Dell, M.L., Greenberg, W., Lomax, J., Peteet, J., Torres, M. & Cowell, V. (2006). Religious/spiritual commitments and psychiatric practice. [http://www.psych.org/edu/other\\_res/lib\\_archives/archives/200604.pdf](http://www.psych.org/edu/other_res/lib_archives/archives/200604.pdf). Acesso em 25 de Junho de 2007.

Tripicchio, P., Satler, M., Dabisias G., & Ruffaldi, E. (2015). *Towards Smart Farming and Sustainable Agriculture with Drones*. In Anais da International Conference on Intelligent Environments, Prague, Czech Republic.

De Castro, A.I., Lopez-Granados, F. & Jurado-Exposito, M., 2013. Broad-scale cruciferous weed patch classification in winter wheat using QuickBird imagery for in-season sitespecific control. *Precis. Agric.* **14**, 392–413.

### Cronograma de Atividades:

Atividades	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24
Revisão bibliográfica	X							X	X	X	X	X
Aprender a manusear drones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aprender a utilizar software	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coleta de dados	X	X	X	X								
Confecção de mapas de PLH					X	X						
Análise de resultados								X	X	X	X	X
Publicação do trabalho										X	X	X

## **QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA APRESENTADA NO PROJETO**

**1) A proposta apresenta requisitos de novidade?**

- Sim       Não

**2) Qual o tipo de inovação e desenvolvimento tecnológico tratado neste projeto?**

- Produto                       Sistema  
 Processo                       Metodologia/Técnica  
 Equipamento

**3) De forma geral, qual é o problema resolvido pela inovação deste projeto?**

Otimizando o processo de aplicação localizada de herbicidas com base em mapas de pulverização a partir das últimas tecnologias e métodos disponíveis a nós.

**4) Quais as vantagens da inovação apresentada neste projeto em relação às soluções existentes, isto é, o que faz esta tecnologia atrativa para o mercado ou o setor de interesse?**

A utilização dos últimos recursos disponíveis no que tange a tecnologia e métodos permite o aperfeiçoamento de técnicas antes não tão eficientes.

**5) Quais os requisitos/condições para a inovação funcionar?**

A tecnologia e os métodos utilizados no projeto devem apresentar evoluções quando comparados a tecnologias e métodos de períodos anteriores.

**6) Qual o atual estágio de desenvolvimento da tecnologia?**

- Teórico/pesquisa básica  
 Pesquisa avançada, mas com etapas críticas faltantes

- Em funcionamento – escala laboratorial
- Escala piloto
- Protótipo já testado / Versão para testes
- Outros (especificar):