

Relatório Sintético

”Pesquisa e Desenvolvimento de Metodologia para Estimar a Distância Máxima Efetiva de Coleta de Informação de Inversão Térmica, Apontada por Estação Meteorológica com Drones, para Aplicação no Controle do Bicudo do Algodoeiro (*Anthonomus grandis*)”.

FAPESP - Treinamento Técnico Nível 2
Número do processo: 2019/15012-0

Instituição sede: Universidade Federal de São Carlos - UFSCar
Período de vigência: 01/08/2019 à 31/01/2020

Bolsista: Alcides Mignoso e Silva
Supervisores de treinamento: Regina Bernardina Johanna
Hakvoort, Prof. Dr. Luciano de Oliveira Neris - UFSCar
(Colaborador)

São Carlos - SP
31/01/2020

1 Atividades realizadas

Por meio da utilização de frameworks, bibliotecas e pacotes de código disponíveis na internet pôde-se desenvolver um sistema que ao ser integrado em um drone pode trabalhar conjuntamente com o mesmo de forma a coletar, gravar e disponibilizar dados de locais escolhidos pelo piloto e realizar o monitoramento de condições atmosféricas do local.

Assim, é possível utilizar os dados coletados para realizar estudos quanto a viabilidade de determinação da inversão térmica, possibilitando otimizar os processos de pulverização. O monitoramento do fenômeno da inversão térmica com drones permite atingir maior mobilidade e precisão nas determinações substituindo equipamentos terrestres e podendo alcançar modelos de decisão em tempo real e com menor número de aplicações possível.

Provou-se, então, que um sistema para realizar o monitoramento do fenômeno em questão utilizando drones é factível, podendo ser realizado de maneira funcional e a apresentar resultados válidos. Vale ressaltar que o fenômeno da inversão térmica é algo que não afeta somente a agricultura, o que permite que o projeto seja utilizado para outros fins por quaisquer outras pessoas interessadas.

Foi disponibilizada uma imagem de sistema que pode ser gravada por qualquer pessoa e utilizada para fins de estudo, continuação ou utilização dos resultados do projeto. Todos os códigos foram devidamente comentados e tutoriais foram escritos com o intuito de tornar o sistema o mais transparente o possível.

Sendo assim, o objetivo principal do projeto foi desenvolver um sistema capaz de monitorar o fenômeno da inversão térmica por meio de um drone simulando uma torre meteorológica para medição em tempo real de dados meteorológicos georreferenciados. Para uma eficiente coleta de dados o drone deve realizar a seguinte sequência de manobras em cada “waypoint” (ponto de parada):

- Descer o drone até obter uma altitude válida do altímetro a laser (LIDAR). Posicionar o drone a uma altitude em relação ao solo de 2 metros;
- Girar o drone em seu eixo vertical no sentido horário, e coletar a temperatura e a velocidade do vento a uma taxa de coleta adequada. A rotação completa do drone deve ser realizada em cinco segundos.
- Alterar a altitude do drone para 5 metros em relação ao solo sobre a mesma posição;
- Girar o drone em seu eixo vertical no sentido horário e coletar a temperatura e a velocidade do vento a uma taxa de coleta adequada. A rotação completa do drone deve ser realizada em cinco segundos.
- Alterar a altitude do drone para 10 metros em relação ao solo sobre a mesma posição;
- Girar o drone em seu eixo vertical no sentido horário e coletar a temperatura e a velocidade do vento a uma taxa de coleta adequada.

A rotação completa do drone é realizada em cinco segundos, totalizando inicialmente 50 amostras em cada coleta - esse valor foi tornado dinâmico com base no tempo que o drone demora para realizar a coleta dos dados. Além disso, o deslocamento do drone entre os pontos é realizado a uma altura de 30 metros

em relação ao solo, para evitar obstáculos. A coleta da velocidade do vento é, atualmente, atrelada aos dados de uma bússola magnética atrelada drone. E, por fim, a direção e a velocidade do vento são determinadas com base na diferença das velocidades medidas durante a coleta, podendo ser determinadas a partir da maior velocidade do vento medida durante a rotina.

Ao chegar em cada ponto de coleta de dados ("waypoint"), o sistema desenvolvido assume o controle do piloto automático do drone e realiza a rotina descrita acima e armazenar os dados coletados em um dispositivo externo (pen-drive) conectado a placa. Os dados, no final de cada ponto, devem ser publicados via HTTP no endereço local da placa na rede Wi-Fi para serem acessados por um aplicativo Android. Dessa forma, a previsão da inversão térmica e os dados coletados podem ser acessados em tempo real pelo usuário através de um dispositivo celular.

Todas as atividades propostas no projeto submetido foram realizadas. Diversos empecilhos em relação a compatibilidade de sistemas e a impossibilidade de utilizar certas ferramentas para a realização de algumas tarefas foram encontradas. Dessa forma, foi demandado um grande tempo para realizar a configuração do setup de desenvolvimento e acertar todos os detalhes das bibliotecas, do sistema operacional e do hardware adotado.

2 Comentários da Coordenadora do Projeto de Pesquisa

A validação dos dados do drone, dados estes coletados ao lado da torre (estação) meteorológica apresentou índice do GEA (Grau de Estabilidade Atmosférica) idênticos em 16 dos 17 pontos coletados repetidamente à distâncias de 5m da torre e à 10m, validando o drone como meio de captar dados de inversão térmica. A conclusão dos demais dados coletados à distância de 40km da torre nas quatro direções a partir da torre foi de que a inversão térmica necessita ter os dados coletados no ponto onde será pulverizado para as condições edafoclimáticas da região coletada. Por exemplo locais próximos de represa hidroelétrica, florestas, solo sem cobertura trazem informações diferentes sobre inversão térmica, assim como chuvas localizadas também podem interferir no grau de estabilidade atmosférica. Sendo assim, o desenvolvimento deste drone tomou uma importância maior neste projeto por ser fundamental que as pulverizações voltadas a ótimos resultados de controle levem em consideração dados climáticos do local a ser tratado. Assim, este drone teve funcionalidade a que foi proposto e agora para uma versão comercial temos melhorias a fazer como: missão única; caixa anti-térmica para proteger os sensores; drone pousar automaticamente em caso de pouca bateria para terminar a missão; ser possível desligar o drone via celular; versão mais leve e design mais moderno.

3 Bolsista

3.1 Avaliação do impacto das atividades do bolsista sobre o andamento do projeto

As atividades realizadas pelo bolsista foram de grande importância para atingir os objetivos previstos. Sem as mesmas não seria possível alcançar o objetivo final do projeto e consequentemente atingir a coleta dos dados para a avaliação pretendida.

3.2 Apreciação do desempenho do bolsista pela Coordenadora do Projeto de Pesquisa

O desempenho do bolsista esteve ótimo durante todo o desenvolvimento do projeto. Desenvolveu a programação do drone para missão bem como o hardware para a coleta de dados. A funcionalidade do conjunto todo foi muito favorável, sem problemas de operação ou perda de dados, por exemplo. Agradeço muito ao bolsista e ao Luciano pela parceria formada e o sucesso obtido.

3.3 Documentos

O histórico escolar oficial do bolsista pode ser acessado em:
https://drive.google.com/file/d/1q0exwDq_WmbYRf4izyjQnSkR019FTu_2/

O histórico escolar completo do bolsista pode ser acessado em:
<https://drive.google.com/file/d/1kyaAPZMVqCAIPQSGDSbGdn2s8wUKtZ1F/>

O relatório final das atividades desenvolvido pelo bolsista pode ser acessado em:
https://drive.google.com/open?id=1wB_k2a8t_8ibggC24gqPz7PwZ08uALxn

O repositório utilizado para versionar os códigos e arquivos desenvolvidos pelo bolsista pode ser acessado em:
<https://github.com/alcidesmig/tt2-fapesp-ros>