

# MONITORAMENTO DE DESMATAMENTO POR DRONE - TRANSFORMANDO TECNOLOGIA DE PONTA EM ACESSIBILIDADE AMBIENTAL

Ana Clara Oliveira, Danylo Alves, Evelyn Campos, Humberto Dalboni, Isabel Repelle

Prof. Robson Ferreira Lopes

## Resumo

As consequências frequentes do desmatamento ilegal incluem alterações climáticas e conflitos em terras indígenas. Nesse contexto, este projeto aborda o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), popularmente conhecidos como drones, e pesquisas técnico-científicas na área de preservação ambiental, **visando contribuir para o enfrentamento dessas adversidades por órgãos que combatem a devastação no contexto brasileiro**, atualmente mapeada por meio de satélites. Desenvolveu-se um estudo com base em pesquisa bibliográfica, sedimentado em duas etapas: planejamento teórico e estudo tecnológico. A etapa tecnológica abrange o estudo dos componentes gerais para a composição do protótipo: drone, *Action Camera*, *Gimbal*, *Raspberry*, bateria de Li-Po e conversor. O drone é o principal meio de locomoção dos outros componentes. A execução do processo de análise ocorre por meio da utilização de uma *Action Camera* acoplada ao *Gimbal*, que é responsável pela captura e envio de imagens via rede Wireless para um computador. A fase de estudo teórico constituiu-se pela exploração de alternativas com potencial de viabilizar, com auxílio da tecnologia, os objetivos deste estudo, por meio de levantamentos topográficos, coleta de dados, análise quantitativa e qualitativa de pesquisa e armazenagem de dados. A etapa teórica foi concluída e, portanto, intenciona-se o desenvolvimento prático como fase seguinte deste estudo.

**Palavras-chave:** Aerofotogrametria. Análise. Desflorestamento.

## 1. Introdução

A temática do desmatamento é de extrema importância em âmbito global, uma vez que seus impactos afetam não apenas o meio ambiente, mas também questões sociais e econômicas. A urbanização, atividades agrícolas e pecuárias são os principais fatores que contribuem para a devastação das florestas. Além disso, conflitos por territórios indígenas e as mudanças climáticas estão diretamente ligados à extração ilegal madeireira. Na região amazônica, as previsões indicam que a temperatura poderá subir de 5 a 8°C até 2100, com uma redução de até 20% no volume de chuvas (MARENGO, 2007).

Para combater o desmatamento, o Brasil possui o sistema DETER, que utiliza os

sensores WFI do satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres e AWiFS do satélite Indian Remote Sensing Satellite para alertar e auxiliar a fiscalização florestal.

No entanto, o mapeamento por satélite não permite a identificação de espécies, nem informações específicas relativas ao estado de conservação de determinadas árvores. Por isso, é necessária uma revisão sistemática para a preservação ambiental por meio da informatização e pesquisas bibliográficas.

Para isso, o uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs), os drones, foi estudado como uma estratégia mais ágil, portátil e de baixo custo para mapear focos de desmatamento. Esse trabalho desenvolveu uma metodologia mais automatizada para o mapeamento de áreas florestais por meio de levantamentos topográficos.

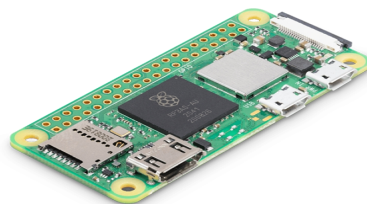
## **2. Materiais e Métodos**

### **a) Raspberry Pi Zero 2W**

O componente em questão é responsável pelo armazenamento dos dados capturados e pelo envio destes para um notebook por meio de FTP, utilizando o endereço IP e um sinal de WI-FI. É importante salientar que, em virtude da tecnologia utilizada, existe uma limitação em relação à distância e à qualidade da conexão Wi-Fi. No entanto, tal restrição não impacta a eficiência da captura de imagens.

Além disso, a porta GPIO do componente foi utilizada para desenvolver um circuito capaz de capturar imagens a distância, aprimorando ainda mais o processo de coleta de dados.

Figura 1 - Raspberry Pi Zero 2W



Fonte: RoboCore, 2022.

### **b) Bateria de Li-Po**

A Bateria de Li-Po é responsável pela alimentação energética do Raspberry. Sua estrutura é reduzida e flexível em comparação a baterias tradicionais, sendo idealizada para o drone que irá conduzir os componentes, este requer um peso compatível. Além disso, a bateria Li-Po consegue manter mais energia em menos espaço (TechTudo, 2016).

Figura 2 - Bateria de Li-Po (Polímero de lítio)



Fonte: Mercado Livre, 2023.

### c) Módulo Carregador de Bateria Conversor DC

A bateria será soldada no Módulo, o mesmo é feito para converter a corrente contínua da tensão da bateria de 3,7V para 5V, adequando a bateria para a necessidade energética exigida pelo Raspberry. Ele também possibilitará que a bateria seja recarregada.

Figura 3 - Conversor de Corrente e Tensão (Modelo Ilustrativo)



Fonte: Aliexpress, 2022.

### d) Gimbal Acoplado ao Drone

A utilização do Gimbal acoplado ao Drone auxilia na ampliação visual da área em pesquisa, proporcionando a análise e captura de imagens nítidas. Contém um suporte que armazena a câmera, evitando danos. Suas atividades podem ser exercidas por meio de um controle, ou celular.

Figura 4 – Gimbal (Modelo ilustrativo)



Fonte: DroneFlyers, 2016.

### e) Action Câmera

Tendo como principal objetivo a fotografia dos locais determinados, o componente destina as imagens para o Raspberry. Sendo um elemento substituível no projeto, a Action Câmera pode ser modificada de acordo com sua demanda e localização.

Figura 5 – Action Câmera Go Pro (Modelo ilustrativo)

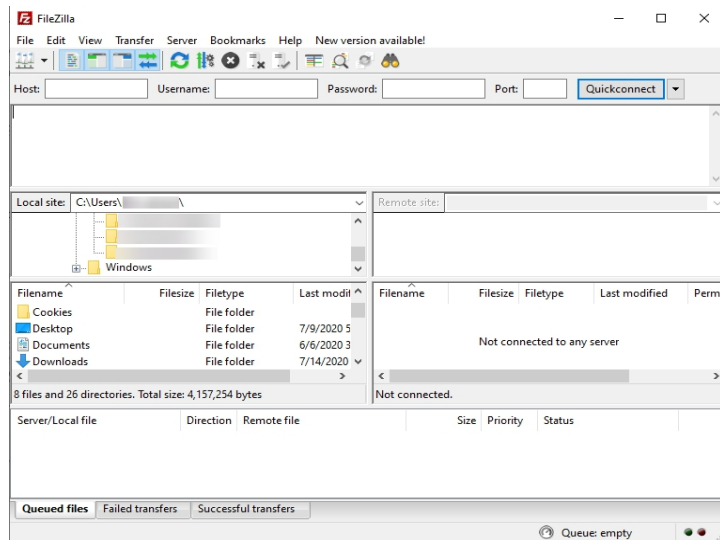


Fonte: X20, 2018.

### f) Filezilla

Software que dá a capacidade de ter acesso ao diretório inteiro de um computador ou microcomputador utilizando somente o IP. Com ele é possível ter acesso a todas fotos tiradas e salvas no raspberry, possibilitando que baixe-las a longa distância.

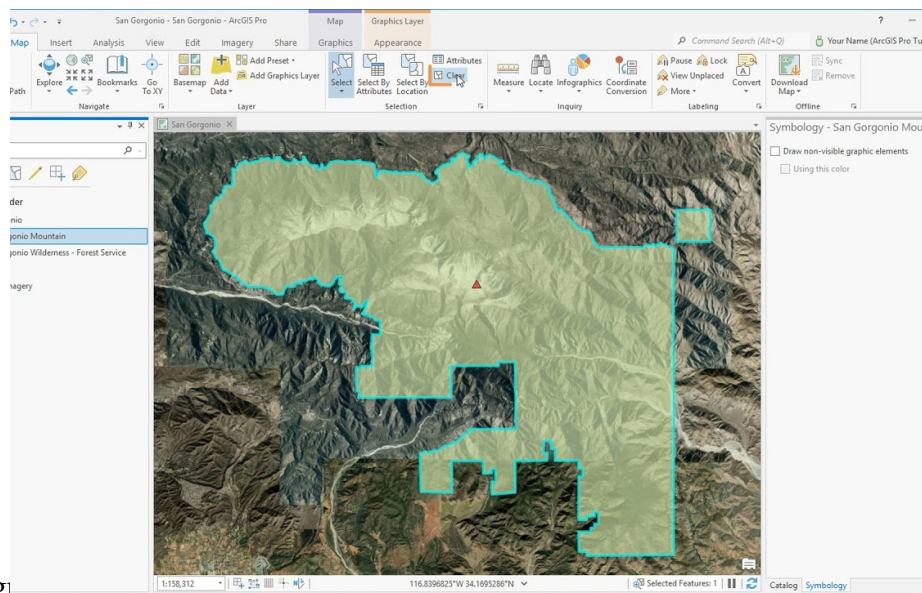
Figura 6 - Filezilla



Fonte: HostGator, 2021.

### g) Comparação de Dados e Análise

O software exerce a análise de área em metros, identificando se houve alteração na localidade. Sua orientação é feita por meio da comparação de dados que podem ser coletados durante meses, ou anos. Caso haja um acréscimo de devastação dentro dos padrões analisados precedentemente, emitirá um alerta para os órgãos responsáveis.



Fonte: ArcGIS, 2022

### h) Desenho Técnico e Fluxograma

O desenho técnico do projeto foi realizado no software TinkerCad® com auxílio do ThingVerse®.

Figura 8 – Desenho Técnico do Projeto

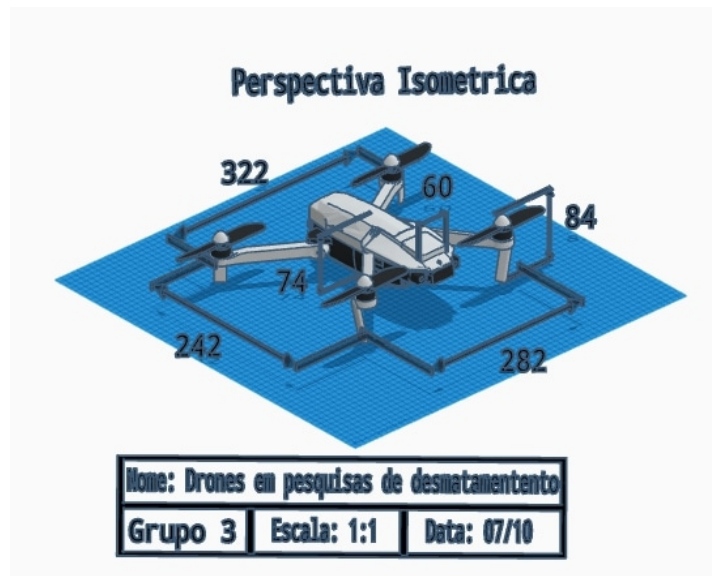
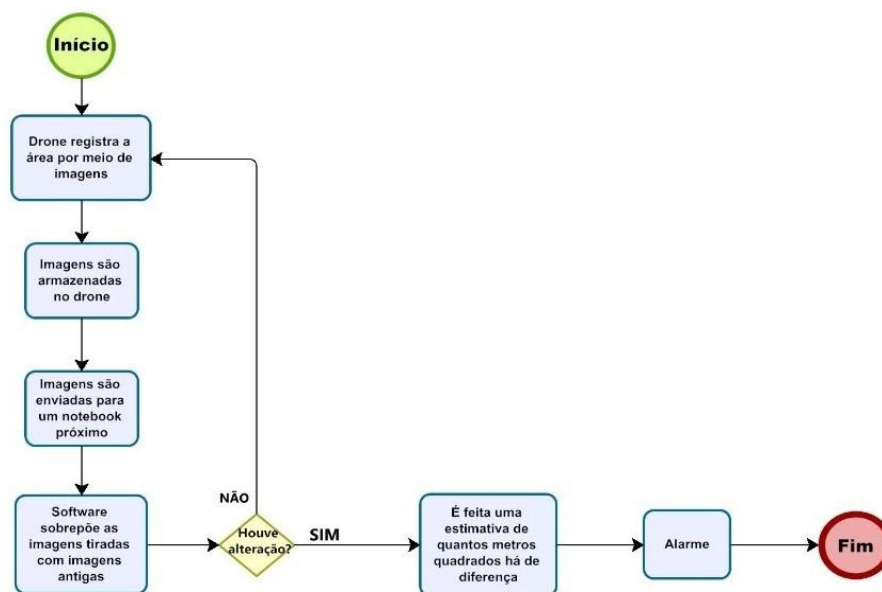


Figura 9 – Fluxograma do Projeto



### i) Ligação e Execução

O processo de captura de imagens aéreas para análise de áreas devastadas é realizado utilizando uma câmera Action acoplada a um drone por meio de um Gimbal. O Gimbal tem como função conectar a câmera ao drone e permitir sua movimentação de 360°, a fim de obter melhores imagens. O Raspberry Pi Zero 2W é acoplado ao drone e conectado à câmera por meio de um cabo USB tipo C para USB 2.0, e possui um cartão de memória com capacidade de armazenamento superior a 8 GB. As imagens capturadas são enviadas por FTP para um computador por meio do software Filezilla, sem a necessidade de descer o drone. O programa de comparação recebe as imagens para análise em 2D, com

o objetivo de identificar se houve desmatamento na área em questão, apresentando o resultado em metros quadrados. Se houver disponibilidade de imagens anteriores, o programa realizará a comparação entre as imagens mais recentes e as antigas para identificar quaisquer alterações ocorridas na área.

### **3. Resultados e Discussão**

Durante o processo de desenvolvimento, foram identificados diversos desafios. Inicialmente, havia a intenção de se utilizar o Raspberry Pi 3 Model B, entretanto, após análises mais aprofundadas, foi constatado que o custo-benefício e a estrutura pesada deste dispositivo poderiam comprometer a estabilidade do VANT.

Dessa forma, consideramos o Arduino UNO R3 como uma possível alternativa, pois acreditávamos termos encontrado nele um custo menor possuindo as mesmas funcionalidades. No entanto, após termos contato com a placa indicada, constatamos que seria impossível utilizá-la, por não exercer corretamente as funcionalidades necessárias. Porém, logo após a execução de uma aprofundada pesquisa, decidimos que o Raspberry Pi Zero 2W seria a escolha mais adequada para o projeto, tendo em vista que possui rede Wireless e um espaço para armazenamento. Além disso, suas dimensões são inferiores em comparação com o Arduino e o modelo anterior do Raspberry. Ademais, o Raspberry apresenta um preço mais acessível e programação mais simplificada.

A execução do protótipo enfrentou complexidades relacionadas ao drone. A análise virtual do componente foi limitada, considerando-se as adaptações que seriam necessárias e suas especificações técnicas. Diante disso, decidiu-se que o desenvolvimento inicial seria focado no envio automatizado de imagens e na comparação destas, com o auxílio de uma rede Wireless. O envio das capturas por meio do Raspberry obteve êxito.

Por não possuímos o protótipo completo, obtermos a noção real de que o drone aguentará a carga adicional dos componentes não foi possível até o presente momento. Outra incerteza a ser comprovada é em relação ao alcance da rede Wireless, porém, como o foco do projeto é ser realizado em áreas urbanas, acreditamos que não seja necessário um alcance maior que 100 metros, distância essa que conseguimos reproduzir em nossos testes.

### **4. Considerações Finais**

Embora se compreenda que o projeto atualmente seja apenas teórico, havendo uma necessidade de aperfeiçoamento, considera-se um avanço tecnológico para a eficiência do trabalho ambiental, possibilitando agilidade digital mesclada às atividades manuais.

## 5. Referências

AliExpress. **Conversor de Corrente e Tensão.** Disponível em: <<https://pt.aliexpress.com/i/1005001623290378.html>>. Acesso em: 04 abril 2023.

CGOBT/INPE. **DETER.** CGOBT/INPE, 2008. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter>>. Acesso em: 04 abril 2023.

DRONEFLYERS. **Gimbal.** 2016. Disponível em: <<https://www.droneflyers.com/yuneec-typhoon-h-hexacopter/>>. Acesso em: 30 maio 2022.

Esri. **ArcGIS Pro: Software de fotogrametria.** 2022 . Disponível em: <[https://mediaspace.esri.com/media/t/1\\_c3d5fso6](https://mediaspace.esri.com/media/t/1_c3d5fso6)>. Acesso em: 04 abril 2023.

HostGator. **FileZilla.** 2021. Disponível em: <<https://www.hostgator.com/help/article/how-to-configure-filezilla>>. Acesso em: 04 abril 2023.

MARENGO, J. A. et al. **Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2007. 54p.

Mercado Livre. **Bateria de Li-Po.** 2023. Disponível em: <<https://produto.mercadolivre.com.br/>>. Acesso em: 04 abril 2023.

RoboCore. **Raspberry Pi Zero 2W.** 2022. Disponível em: <<https://www.robocore.net/placa-raspberry-pi/raspberry-pi-zero-2w>>. Acesso em: 04 abril 2023.

TechTudo. **Li-Ion vs Li-Po: conheça as diferenças dos tipos de bateria de celular.** TechTudo, 2016. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/google/amp/noticias/2016/08/li-ion-ou-li-po-conheca-diferencas-dos-tipos-de-bateria-de-celular.ghtml>>. Acesso em: 04 abril 2023.

X20. **Action Câmera Go Pro.** 2018. Disponível em: <<https://www.x20.org/drone-thermal-imaging-camera-gimbal/>>. Acesso em: 30 maio 2022.