

SISTEMA DE BAIXO CUSTO E ALTO RENDIMENTO PARA INSPEÇÃO AÉREA E PREVISÃO DE DESASTRES

Gabriel Henrique Lopes da Silva¹ (IC), Alexandre Carlos Brandão Ramos (PQ)¹

¹ Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI

Palavras-chave: Baixo custo. Desastres. Monitoramento. VANT.

Introdução

Observando o aumento drástico das mudanças climáticas ao longo dos últimos anos, um acréscimo no número de desastres naturais pode ser visto. Podendo, esses desastres, serem classificados pelas pessoas afetadas e danos sociais, além dos danos materiais medidos pelo impacto financeiro, estrutural e institucional, causado pelos mesmos. Como opção profilática, visando a redução desses danos e impactos, devido ao alto custo e impacto social relacionados ao mesmo, o monitoramento aéreo com VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados), à fim de estudo, pode ser usado, onde através de imagens e estudo geológico pode ser uma ferramenta na prevenção e solução dessas tragédias.

Com o objetivo de um monitoramento eficiente, se mostra como alternativa o uso de naves não tripuladas, que façam voos estáveis, barato e que consigam ir a lugares muitas vezes inacessíveis a humanos e aeronaves tripuladas. Sendo assim, para a realização da pesquisa, foi-se escolhido peças de baixo custo, priorizando a acessibilidade do equipamento, e assim se realizar uma montagem priorizando a melhor configuração, e por fim realizando a calibração correta, com intuito de diminuir os imprevistos durante os voos.

Para análise dos locais e automação do drone, um mosaico ortofotos, feito através da fotogrametria digital, é usado para uma análise com qualidade. O mosaico que consiste na junção de varias fotos em lugares diferentes na mesma área, resultando em um mapeamento cartográfico do local em questão. Verificando, assim, falhas naturais, possíveis ajustes e mudanças no solo e clima.

Portanto, com auxílio do mosaico, montagem e calibragem do drone, é possível buscar a automação do VANT através da programação, que permite diferentes configurações busca, além da possibilidade do enxame de drones, onde várias aeronaves em conjunto são remotamente controladas, guiadas pelo algoritmo criado com as imagens previamente coletadas. Além da boa análise referente ao local, buscando possíveis áreas de risco e falhas que possam desencadear um desastre.

Metodologia

Para se realizar a pesquisa, foi-se necessário, primeiramente a montagem do drone, com as peças previamente escolhidas, já em laboratório, obtendo assim, um maior conhecimento das peças e do funcionamento do equipamento. Sendo, no trabalho, escolhido um drone quadrator em X, escolhido pela sua estabilidade, peso e sua acessibilidade na montagem, configuração e facilidade para pilotar.

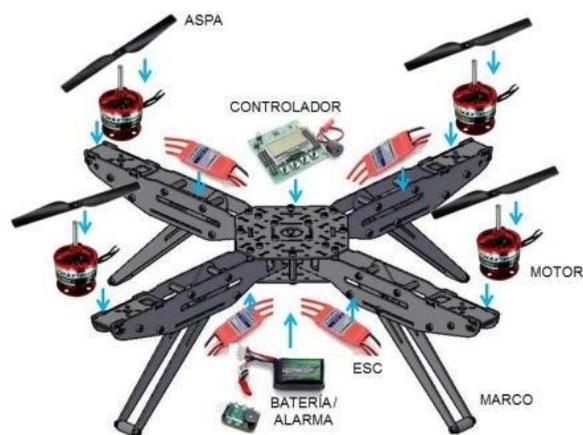


Figura 1: Esquema de um VANT quadrator em X montado e seus equipamentos.

(DIAS, Guilherme de Oliveira, 2017. Fonte: <https://bit.ly/38nzCe7>, em 27/09/2022)

Com o conhecimento e entendimento de todos os componentes e funcionamento do drone, assim como seu layout elétrico e estrutural, foi listado e classificado as peças utilizadas no VANT, buscando sempre seu baixo custo.

Após listagem de peças e classificação das mesmas, assim como sua correta montagem, o próximo passo foi a realização da configuração do mesmo do software QGroundControl, onde é possível se ter controle de voo da aeronave, e permite diferentes configurações de voo para o mesmo.

Com o drone montado e configurado, é possível realizar a coleta das fotos, realizando assim o mosaico ortofotos, através da ferramenta Computer Vision Annotation Tool (CVAT), sendo possível através dele

rotular imagens e reunir as mesmas para a identificação computacional de objetos e áreas, para em sequência utilizar o programa Microsoft Image Composite Editor para a realização do mosaico ortofotos.

Resultados e discussão

O principal resultado, como objetivo, era a realização da montagem do drone, buscando sempre o menor custo possível, ou seja, peças com preços acessíveis escolhidas anteriormente as análises, passo que foi realizado com êxito após a aquisição das peças e montagem dos 6 drones presentes no laboratório, estando 4 em ótimo funcionamento.



Figura 2: Um dos VANTs montados no laboratório.

(Fonte: Autoria Própria.)

A partir deles, realizar a coleta das imagens formando um dataset para a automação do drone, e análise dos locais, além do auxílio para criação do algoritmo de *Machine Learning*, através do reconhecimento de objetos e áreas, com a ajuda da ferramenta CVAT.

Após, a coleta das fotos, realizou-se, em pesquisa anterior, a simulação de voo do drone, no simulador presente no laboratório, seguindo os regulamentos vigentes para o voo do equipamento. Porém devido a falta de um hardware de alta eficiência no ambiente de pesquisa, parte das simulações foram comprometidas, pois não era possível simular ambientes totalmente verossímeis. Afetando os resultados de noções concretas do funcionamento da automação do drone, assim como a localização de locais de risco e o monitoramento eficiente.

Deste modo a pesquisa principal não obteve todos os resultados esperados, na parte da coleta de imagens, devido a mesma ainda estar em andamento. Portanto, o mosaico ortofotos recente não foi obtido, porém como exemplo, um mosaico realizado anteriormente pela equipe.



Figura 3: Mosaico Ortofotos com imagens coletadas no voo do drone.

(Fonte: Autoria Própria.)

Conclusões

Através da pesquisa de iniciação científica foi possível se obter algumas conclusões, sendo como principal o benefício da tecnologia do drone em sistemas de fotogrametria, sendo assim, é possível observar o benefício para o desenvolvimento do mapeamento aéreo, desde linhas de transmissão, realizado em pesquisa anterior, como a prevenção de desastres naturais ou humanos a partir da análise cartográfica das imagens, mostrando-se a qualidade da ferramenta para a segurança, em geral, e desenvolvimento da sociedade.

Além do possível uso da tecnologia do enxame de drones, onde será possível se realizar a comunicação de diversos drones ao mesmo tempo, realizando funções em conjunto, controlados e monitorados de uma única localização, logo, melhorando a eficiência das análises e do processo como um todo.

Agradecimento

Pela oportunidade de realizar essa pesquisa e me auxiliar gostaria de agradecer primeiramente ao professor Alexandre Carlos Brandão Ramos por ter me proporcionado essa experiência e fazer parte desse projeto em conjunto com a equipe VisCap, em adição ao Leandro Diniz de Jesus e ao Antônio Josivaldo Dantas Filho. Gostaria de agradecer, também a Universidade federal de Itajubá-UNIFEI pelo apoio espaço e oportunidade dada a toda equipe e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fomento.

Referências

- FERNANDES, Sandro Roberto. **Ferramenta de visão computacional para processos fotogramétricos** / Sandro Roberto Fernandes. – 2008. 98 f.: il.
- DANTAS FILHO, Antonio J. et al. A General Low-Cost UAV Solution for Power Line Tracking. In: **17th International Conference on Information Technology–New Generations (ITNG 2020)**. Springer, Cham, 2020. p. 525-530.
- DANTAS FILHO, Antonio J. et al. A General Low-Cost UAV Solution for Power Line Tracking. In: **17th International Conference on Information Technology–New Generations (ITNG 2020)**. Springer, Cham, 2020. p. 525-530
- NINA, Alex Santiago; DE ALMEIDA, Oriana Trindade; LOBO, Ivonês Damasceno. BANCO DE DADOS SOBRE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O EM-DAT E O S2ID. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 36, n. 1, 2021.
- NOBRE, Carlos A.; MARENCO, José A. **Mudanças climáticas em rede: um olhar interdisciplinar** / Carlos A. Nobre e José A. Marengo (orgs). - - São José dos Campos, SP: INCT, 2017. 608 p
- HASEGAWA, JÚLIO KIYOSHI; JUNIOR, ELIAS RIBEIRO DE ARRUDA. Mosaico com imagens digitais. **Bulletin of Geodetic Sciences**, v. 10, n. 1, 2004.