

DADOS DE TELEMETRIA RESULTANTES DE MISSÕES REALIZADAS COM VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANT/DRONE) COMO ESTRATÉGIA PARA GESTÃO AMBIENTAL.

MATHEUS ANTONIO PEREIRA¹, NORMANDES MATOS DA SILVA²

¹ Graduando de Engenharia Agrícola e Ambiental, UFMT/Rondonópolis-MT, Fone (66) 3410-4029, E-mail: matheus123927@gmail.com.

² Prof. Dr. Da UFMT, MT-270, Rondonópolis-MT, CEP: 78735-901.

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: Durante a execução de uma missão previamente planejada de um veículo aéreo não tripulado (vant/drone), vários dados são obtidos em seu *log* de voo. Esses dados fornecem um diagnóstico do voo, em termos de desempenho da carga de bateria, da câmera fotográfica, GPS e influência de forças externas, como vento e interferências eletromagnéticas diversas. O *log* de voo é obtido de maneira autônoma pelas aeronaves utilizando uma série de sensores, e possibilitam a análise de alguns parâmetros como de variação da altura da aeronave, erro de GPS, quantidade de rotações por minuto do motor (RPM), variação de corrente contínua (VDC), trajeto percorrido entre outros. Dois VANTs estão sendo utilizados nessa pesquisa: um asa fixa e um asa rotativa. Ambos são utilizados para obtenção de fotografias aéreas, posteriormente utilizadas em estudos ambientais e agrícolas (presença de matas nativas, falhas de plantio, etc.). O Laboratório de Geoprocessamento da UFMT, em Rondonópolis, está sistematizando esse acervo de dados, para a detecção de problemas operacionais, que sejam decorrentes de falha do equipamento e/ou falha humana, para com isso, reduzir riscos de acidentes, como quedas do equipamento e colisões com outras aeronaves ou objetos em solo.

PALAVRAS-CHAVE: Telemetria, parâmetros, log de voo.

TELEMETRY DATA RESULTING FROM MISSIONS CARRIED OUT WITH UNMANNED AERIAL VEHICLES (VANT/DRONE) AS A STRATEGY FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

ABSTRACT: During the execution of a previously planned mission of an unmanned aerial vehicle (vant/drone), various data are obtained in your flight log. These data provide a diagnosis of flight, in terms of performance of the battery charge, the photographic camera, GPS and influence of external forces, such as wind and electromagnetic interference. The flight log is obtained autonomously by aircraft using a series of sensors, and allows the analysis of some parameters such as variation of aircraft height, GPS error, number of revolutions per minute of the engine (RPM), current variation continuous (VDC), path traveled among others. Two VANTs are being used in this research: a fixed wing and a rotating wing. Both are used to obtain aerial photographs, later used in environmental and agricultural studies (presence of native forests, planting failures, etc.). The Geoprocessing Laboratory of the UFMT, in Rondonópolis, is systematizing this collection of data, for the detection of operational problems, which are due to equipment failure and/or human error, for with it, reduce the risk of accidents, such as falls and collisions with other aircraft or objects on the ground.

KEYWORDS: Telemetry, parameters, flight log.

INTRODUÇÃO: Existe uma certa variedade quanto a classificação de aeronaves remotamente pilotadas, tendo entre as mais conhecidas o "drone" que possui a sua tradução literal do inglês como zangão devido ao barulho das hélices ser associado ao som que as abelhas reproduzem, geralmente essa denominação é dada para modelos usados para fins de lazer sendo algo um pouco mais genérico, o "VANT" (Veículo Aéreo Não Tripulado) por sua vez é como se caracteriza a aeronave projetada para operar sem piloto a bordo e de forma não recreativa (PECHORROMÁN;VEIGA,2016,p.8). Uma vez que o "VANT" é controlado remotamente passa a ser denominado "RPA" que significa Aeronave Remotamente Pilotada. Durante o voo uma série de dados são obtidos pelos sensores instalados nas aeronaves que são chamados de logs de voo, contendo informações como altura ou velocidade da aeronave utilizando o GPS, status da bateria e dos dados das câmeras e é claro, registrar comandos de takeoff (decolagem), landing (pouso), (Afonso,2015, p.19) entre outros. Com isso em mente foi utilizado um software para proceder com o refinamento desses logs, extraíndo as informações contidas neles afim de entendê-las de maneira mais clara, posteriormente essas informações foram padronizadas visando no futuro o planejamento de voos mais eficientes.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo consiste na interpretação de dados de telemetria resultantes de missões realizadas com rpa como estratégia para gestão ambiental, estratégia essa que visa otimizar o processo de voo, aquisição e análises dos dados para futuras missões. Para entender sobre os dados telemétricos dos vants obtidos em cada voo, inicialmente foi necessário entender como funcionava o planejamento e a criação das missões, para isso utilizou-se o software Mission Planner e revisão literária de alguns artigos sobre o tema. Como este trabalho está sendo realizado visando à análise dos dados de telemetria a parte do voo propriamente dita não é o foco então será desconsiderada. Passaremos então para o software Mission Analyser o responsável para a visualização dos dados obtidos pelo vant durante o voo, esses dados como já foi dito anteriormente os chamados logs de voo, eles são gerados sempre que o vant é ligado o que dificultou um pouco no processo de identificação dos logs utilizáveis, pois de todos que foram analisados, a maior parte era composta por logs não utilizáveis. O processo de análise de dados funcionou da seguinte maneira: com os dados sobre os voos do vant salvos no computador e o software devidamente instalado foi possível ter acesso aos logs de voo que tem informações de tempo de voo, erro de GPS, número de satélites sincronizados com o rpa entre outros parâmetros que podem ser analisados. Após a separação dos logs utilizáveis os resultados foram 7 missões bem-sucedidas que variam de 35 minutos até missões de 1h 27min. Como existe uma disparidade com os tempos de voo, a melhor solução encontrada foi separar cada voo em etapas, iniciando no lançamento, posteriormente a parte aérea em 5 etapas e finalizando com o pouso. Para fazer isso de forma padronizada, utilizou-se a equação (1) onde inicialmente converteu-se todo o tempo de voo para minutos aplicou-se as operações matemáticas devidas e novamente se converteu para hora, com isso foi possível obter o tempo a ser analisado em cada etapa do voo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Os parâmetros a serem analisados na interface do Software são de fácil acesso, onde é necessário apenas selecionar um parâmetro ou mais de um ao mesmo tempo se necessário, dos vários parâmetros que poderiam ser escolhidos, optou-se por escolher os seguintes: erro de GPS, altitude do GPS (nível do mar), número de satélites, nível de bateria e rotação por minuto do motor (RPM). Conhecendo o tempo total da missão que pode ser visualizado em qualquer um dos parâmetro que foi analisado por meio do Software, e utilizando a equação (1) para descobrir o tempo das etapas de voo, foi possível montar tabelas e gráficos de forma padronizada servindo de base para a interpretação dos logs de cada voo, para exemplificar as análises usaremos a missão número 1 realizada pela aeronave remotamente pilotada de asa fixa ECHAR 20C, que está presente na figura 1.

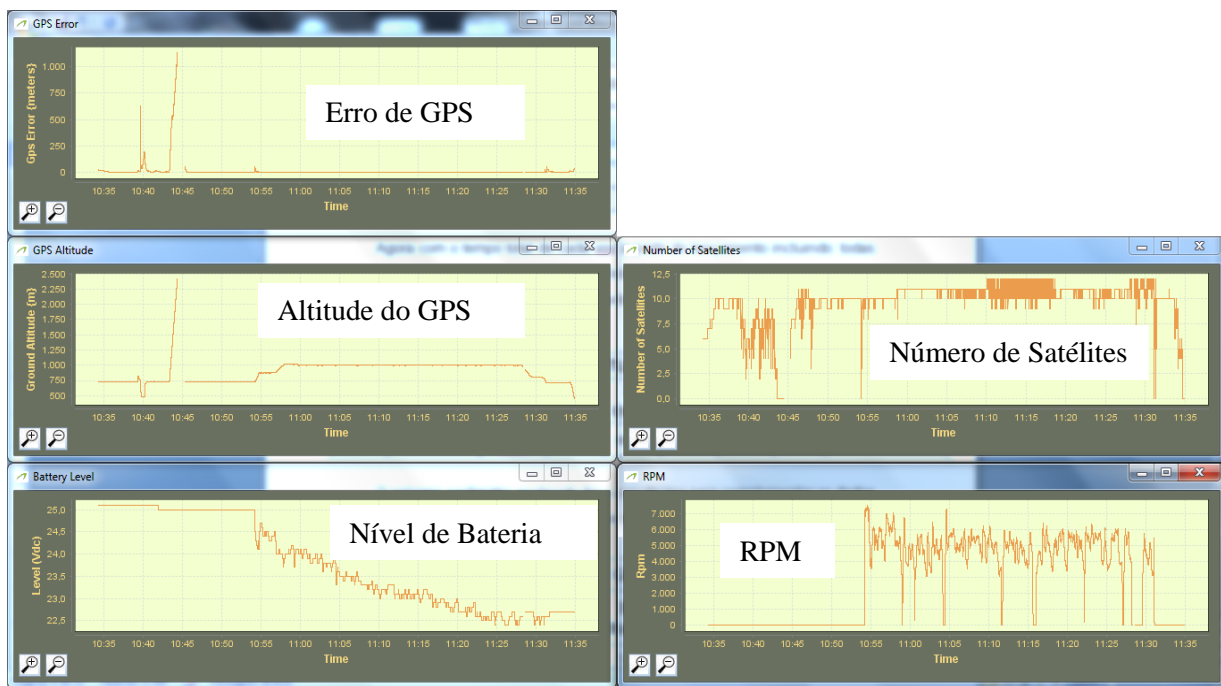


Figura 1: Parâmetros Analisados no Software Mission Analyser da missão 1.

A primeira tabela criada foi a do tempo de missão, ela será a referência para as outras pois conterá os tempos de interesse a serem analisados em todos os parâmetros.

Tempo de Voo - Missão 1								
Parâmetro	Lançamento	1º Etapa	2º Etapa	3º Etapa	4º Etapa	5º Etapa	Pouso	Tempo Total
Tempo de Voo	10:35:00	10:45:00	10:55:00	11:05:00	11:15:00	11:25:00	11:35:00	01:00:00

Tabela 1: Tempo de voo da missão 1.

Agora com o tempo total do voo a partir do lançamento incluindo todas as suas 5 etapas e o tempo do pouso o próximo passo foi iniciar a análise dos parâmetros previamente selecionados o que gerou a seguinte tabela em relação a primeira missão:

Tabela - Missão 1								
Parâmetro	Lançamento	1º Etapa	2º Etapa	3º Etapa	4º Etapa	5º Etapa	Pouso	Médias
GPS Altitude (m)	729,68	724,72	869,85	999,094	998,47	1006,38	449,33	825,36
Erro de GPS (m)	16,65	59,53	4,064	2,849	2,962	3,328	37,226	18,09
Número de Satélites (Quantidade)	7	7	9	11	10	10	0	7,71
RPM	0	0	4759,44	5542,49	3590,38	4202,29	7,7946	2586,06
Nível de Bateria (VDC)	25,1	25	25,6	23,6	23,2	22,6	22,7	23,97

Tabela 2: Parâmetros analisados da missão 1.

Com base na tabela os dois primeiros parâmetros analisados estão relacionados por suas grandezas serem as mesmas, que é expressa por metros, o terceiro parâmetro que é o número de satélites também está ligado diretamente ao erro de GPS como pode ser visualizado que em alguns momentos que o rpa está em baixas altitudes a erro do GPS aumenta possivelmente devido a inúmeras fontes de interferência, nesse parâmetro avalia-se a quantidade de satélites que estão conectados a aeronave, a precisão das informações depende da quantidade de satélites que estão em comunicação como o receptor, para obter uma precisão considerável o receptor precisa está no mínimo no campo de visão de quatro satélites (Santos, 2015,p.26) . Os parâmetros relacionados a rotação por minuto do motor e o nível de bateria que é expresso pela variação da corrente contínua (VDC) são parâmetros com características voltadas ao consumo da carga de bateria da aeronave, a VDC demonstra o que está sendo exigido no momento, logo em momentos que não é necessário um grande esforço do motor, ela se mantém mais estável apresentando valores maiores do que da etapa anterior e em outros momentos de voo contra ao vento ou de curvas o esforço é maior juntamente com o consumo , entendendo isso espera-se maximizar a utilização do rpa em futuros voos, fazendo um planejamento levando em consideração todos esses fatores, otimizando o consumo da bateria nos momentos mais necessários.

CONCLUSÕES: A análise do desempenho da aeronave pode ser vista durante a missão, quando se avalia os parâmetros em uma estação de controle e principalmente após a missão quando os logs de voo são recolhidos tendo condições de avaliar o desempenho de itens do sistema como o consumo da bateria da aeronave, rotações por minuto do motor, precisão do GPS, altura e velocidade durante o voo entre outros fatores. Todos esses dados auxiliam na execução da missão e depois na avaliação do desempenho geral do sistema.

EQUAÇÕES:

$$(h*60+(m+(s/60+(n*(t/6)))))) /60 \quad (1)$$

em que,

h - hora;

m - minuto;

s - segundo;

n - fator multiplicador para cada etapa;

t- tempo total da missão.

REFERÊNCIAS

AFONSO, JOHNNATAN MESSIAS PEIXOTO. **FRAMEWORK PARA SISTEMAS DE NAVEGAÇÃO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS**. 2014. 69 p. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015. Disponível em: <<http://file:///D:/backup%20matheus/downloads/Monografia-JohnnatanMessias-2.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

PECHARROMÁN, JOSÉ MARÍA PERAL; VEIGA, RICARDO. **ESTUDO SOBRE A INDÚSTRIA BRASILEIRA E EUROPEIA DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior, Direção-Geral para Mobilidade e Transportes; 2016 ago. 8ª Convocatória. Acesso em: 15 abr. 2018.

SANTOS, THOBIAS RODOLFO S. **INTEGRAÇÃO DE UM VANT**. 2015. 56 p. Conclusão de curso (Graduando de Curso de Engenharia da Elétrica/Eletrônica)- Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos - SP, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.univap.br/dados/000015/00001534.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2018.