

Uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTS) para avaliação e monitoramento de cana-de-açúcar

Pesquisadora responsável: Michelle Cristina Araujo Picoli

Unidade: Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE)

Introdução

Durante os últimos anos foi observado um contínuo aumento do uso de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) em aplicações civis e militares, tais como operações de vigilância, reconhecimento, monitoramento ambiental e agrícola, aerolevanteamento, transporte de carga, etc. O VANT se destaca, especialmente, em missões nas quais a presença de um piloto a bordo pode ser um fator limitante.

Avanços recentes na tecnologia computacional, desenvolvimento de software, materiais mais leves, sistemas globais de navegação, avançados links de dados, sofisticados sensores e a miniaturização são os motivos do aumento de desenvolvimentos de VANTs. Hoje, mais de 40 países têm trabalhos de desenvolvimento de VANT para diferentes mercados. O Japão se destaca com mais de 2000 VANTs aplicados em pulverização e outras aplicações na agricultura (Simpson, 2003; De Garmo, 2004).

O VANT passou a ser uma interessante alternativa para a coleta de dados, podendo gerar informações do comportamento da vegetação e sua correlação com outros parâmetros, essenciais para o acompanhamento do ciclo vegetativo e gerenciamento de operações agrícolas. Apesar do seu potencial, o uso desta tecnologia ainda é incipiente na agricultura, havendo necessidade de mais pesquisa e desenvolvimento metodológico para a utilização destes veículos de uma forma operacional e em larga escala.

Objetivos

O objetivo principal deste projeto é desenvolver uma metodologia de processamento dessas imagens de VANTS (como segmentação, classificação, filtragem, etc.) para reconhecimento de áreas de cana-de-açúcar com falhas e pragas e, relacionar os dados das imagens com os dados coletados em campo.

Metodologia

O projeto será dividido em três etapas. São elas:

Etapa I: Restauração de Imagens

Diferentes técnicas de restauração de imagens já foram testadas com o intuito de melhorar o desempenho do algoritmo de detecção e de descrição de características através do uso do algoritmo SIFT, variando-se alguns parâmetros. As técnicas de restauração de imagens utilizadas foram (Gonzalez e Woods, 1992; Gonzalez et al., 2004):

- Filtro Inverso;
- Filtro de Wiener no domínio da frequência;
- Filtro de Wiener no domínio espacial;
- Filtro Regularização (Constrained Least Squares Filtering);
- Filtro Lucy-Richardson;
- Filtro Blind Deconvolution;
- Filtro da Mediana.

O principal objetivo é a remoção ou redução de degradações das imagens geradas no processo de aquisição (Jain, 1989; Gonzalez e Woods, 1992; Gonzalez et al., 2004). As principais fontes de degradações incluem ruído no sensor, perda de foco, movimento relativo da câmera, turbulência atmosférica, entre outras. Em geral, técnicas de restauração consideram o modelo de degradação e usam um processo inverso para obter a imagem original (Bertero e Boccacci, 1998).

Etapa II: Segmentação e Classificação das Imagens

Os métodos a serem testados serão a fotointerpretação e vetorização sobre imagem. Eles serão realizados por classificação digital supervisionada (máxima verossimilhança) e por segmentação seguida de classificação supervisionada, essa metodologia é baseada no trabalho de Longhitano (2011).

De acordo como os resultados obtidos em Longhitano (2011), a falta de normalização das tonalidades das imagens é menos sentida, pois a interpretação é visual. Os resultados da classificação utilizando o método pixel a pixel (máxima verossimilhança) apresentaram algumas áreas de confusão. Realizando a segmentação e posteriormente a classificação, os resultados foram melhores do que os obtidos usando somente o classificador.

Para esta etapa serão utilizados os softwares ENVI e InterImage.

Etapa III: Relacionar as Imagens VANT e os Dados de Campo

A última etapa envolve o entendimento dos fenômenos (pragas, falhas, seca, ...) observados nas imagens VANT e no campo. Para isto, serão utilizadas técnicas de avaliação estatística como correlação, testes de hipótese, modelagem, etc.

Referências

- Bertero, M.; Boccacci, P. Introduction to Inverse Problems in Imaging. Bristol: [s.n.], 1998.
- De Garmo, M. T. Issues Concerning Integration of Unmanned Aerial Vehicles in Civil Airspace. Center for Advanced Aviation System Development – Mitre, McLean, Virginia. 2004.
- Gonzalez, R. C.; Woods, C. R. Digital Image Processing. New York: Addison-Wesley Publishing, 1992. 793 p.
- Gonzalez, R. C.; Woods, C. R.; Eddins, S. L. Digital Image Processing using MATLAB. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2004. 624 p.
- Jain, A. K. Fundamentals of digital image processing. New Jersey: Prentice hall, 1989. 569 p.
- Longhitano, G. A.; Quintanilha, J. A. Avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas através de sensoriamento remoto por VANTs. In: III Coloquio Evaluación de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos para La Reducción de los Desastres de la VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 2011, La Habana. Anais da VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 2011.