



Avaliação de Modelos Tridimensionais obtidos por Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

Amanda Antonino de Castro Ferreira*, Henrique Cândido de Oliveira.

UNICAMP - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - Depto. de Geotecnia e Transporte.

Resumo

Motivada pelo potencial solucionador de problemas disposto pela informação geográfica na Engenharia Civil, esta pesquisa apresenta um estudo comparativo acerca de duas nuvens de pontos derivadas dos métodos: Fotogrametria e Sensoriamento Remoto por sistema LiDAR. A área estudada é o prédio de salas de aula da FEC, onde foram realizados os levantamentos topográfico e fotogramétrico com VANT (Veículo Aéreo Não-Tripulado), além da varredura a LASER com o scanner terrestre da marca Trimble. Após a aquisição e o processamento de dados, foi quantificada a distância entre as nuvens em cinco regiões do modelo, a fim de avaliar os dois modelos.

Palavras-chave:

Nuvem de pontos, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto.

Introdução

Na Engenharia Civil, as representações de pontos sobre a superfície são imprescindíveis às etapas de planejamento, execução e manutenção de obras, exigindo dos profissionais a confiabilidade da informação espacialmente referenciada e de seus produtos. Este desafio é enfrentado, majoritariamente, por meio da Topografia convencional, contudo, o desenvolvimento tecnológico de novos equipamentos, técnicas e algoritmos facilita o processo de coleta de dados. Segundo a *Natural Resources Canada*, ao conjunto de ciências responsáveis pela coleta, armazenamento, processamento, modelagem e análise dessas *geoinformações*, dá-se o nome de Geomática, onde estão contidas a Fotogrametria e o Sensoriamento Remoto. Este projeto visa estudar os métodos supracitados a fim de comparar seus resultados e identificar possíveis aplicações, além de promover o maior envolvimento da Engenharia Civil com a Geomática.

Resultados e Discussão

Após o levantamento topográfico dos pontos de apoio no terreno e nas fachadas do prédio, foram realizados dois voos com o VANT DJI Phantom 4 para aquisição de imagens verticais e oblíquas da área, em seguida, o processamento deu-se no software Pix4D. A varredura a LASER do prédio foi realizada pela equipe da Trimble e processada no software RealWorks. A partir das nuvens de pontos foram extraídas cinco regiões e as mesmas comparadas no software CloudCompare, o qual gerou tabelas e histogramas indicando a distância entre as duas nuvens em diferentes cenários.

Primeiramente, a nuvem aerofotogramétrica inclui a modelagem da cobertura do prédio, diferentemente da nuvem a LASER por ser derivada de um levantamento terrestre, em contrapartida a nuvem aerofotogramétrica apresenta falta de dados em algumas áreas decorrente do encobrimento destas por obstáculos no momento da aquisição, o que não é um problema para a varredura a LASER.

A presença de feições homogêneas é uma característica problemática reconhecida em trabalhos fotogramétricos devido à dificuldade de identificação de pontos homólogos em composições muito semelhantes, fato este, que pode ser confirmado por meio dos resultados de inferior qualidade na região 3, constituída por uma parede branca, em relação às regiões 2 e 5, parede com letreiro e parede repleta de janelas, respectivamente.

Ademais, os resultados apresentados para as regiões 1 e 4 sofreram influência de vegetação e automóveis, já que ambas as regiões possuem árvores e estão localizadas próximas aos estacionamentos da faculdade.

Figuras 1.a. Nuvem fotogrametria e **1.b.** Nuvem LASER.



Tabela 1. Distância média entre as nuvens de pontos.

Região	Descrição	Distância média (cm)
1	Bloco de escada	4,32
2	Parede letreiro	3,52
3	Parede branca	16,00
4	Fachada de salas de aula	11,23
5	Parede janelas	1,79

Conclusões

Diante dos resultados obtidos no estudo comparativo entre as nuvens de pontos, pode-se aferir que a aquisição de dados por varredura a LASER gera um produto mais completo, exceto pela cobertura do prédio, contudo, conhecendo-se as limitações da aquisição aerofotogramétrica, ou seja, as questões com padrões uniformes e bloqueio por obstáculos, sua utilização é perfeitamente aplicável, já que as duas nuvens apresentaram desempenhos similares, representados por valores pequenos de distâncias entre seus pontos.

Destaca-se o importante papel que estes produtos assumem na engenharia quando aplicados a atividades, como, registro de patrimônios históricos, análise preliminar de projetos, controle prévio de estruturas, desenvolvimento de projeto *as built* e emprego do conceito BIM.

Agradecimentos

Agradeço ao Orientador Henrique Oliveira, ao colega Marcos Yodono, à equipe do DGT, à parceria da Trimble, ao FAEPEX pelo apoio financeiro, a minha família e ao meu companheiro Marcello Gustavo pelo apoio ao longo deste trabalho.

¹SILVA, I; SEGANTINE, P.C.L. Topografia para Engenharia: Teoria e Prática de Geomática: 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2015.

²TOMMASELLI, A.M.G. Um Estudo sobre as Técnicas de Varredura a Laser e Fotogrametria para Levantamentos 3D a curta Distância. Geodésia Online. 2003. UNESP, Presidente Prudente, 2003.