

Imagens Oblíquas

Valther Xavier Aguiar



Palácio das Araucárias – Curitiba

É frequente nas minhas andanças e contatos com clientes a pergunta sobre como será o futuro da aerofotogrametria, ou simplesmente, o que virá pela frente. Aprendi com um dos fundadores da Esteio que estar atualizado tecnologicamente é condição *sine qua non* para não morrer no mercado – e esta busca deve ser constante. Embora estejamos passando por uma crise, ela não será eterna, e precisamos estar preparados para quando chegar ao fim.

Imagens Oblíquas! Acredito ser isto o que vai nortear o trabalho de muitos cartógrafos e fotogrametristas num futuro próximo.

Definitivamente este não é assunto novo, pois esteve presente desde sempre na história da fotogrametria. É muito provável que a primeira fotografia aérea tenha sido uma imagem oblíqua tomada a partir de um balão. Logo depois, pela menor complexidade no tratamento matemático, é que se adotaram as imagens aéreas nadirais ou verticais, estas de pleno conhecimento e uso de cartógrafos, profissionais e simpatizantes. Na década de 1930 os americanos (US Army e USGS) coletaram e utilizaram muito as imagens oblíquas; entretanto, nos tempos da fotografia analógica, o uso destes recursos era quase inviável técnica e economicamente. Com a evolução do imageamento para o mundo digital, as imagens oblíquas retornaram com força e têm agora grande potencial e benefícios na sua utilização.



Câmara Zeiss RMK C1 - 1930

Vários fabricantes já disponibilizaram no mercado seus sistemas de câmaras oblíquas. Alguns deles são: Leica, com o sistema RCD30 Oblique Penta; Vexcel, com o Osprey 2; IGI, com o Penta DigiCAM; Dimac – Oblique; VisionMap – A3; Trimble – Optron; entre outros, e mais alguns que ainda surgirão ou serão aperfeiçoados.

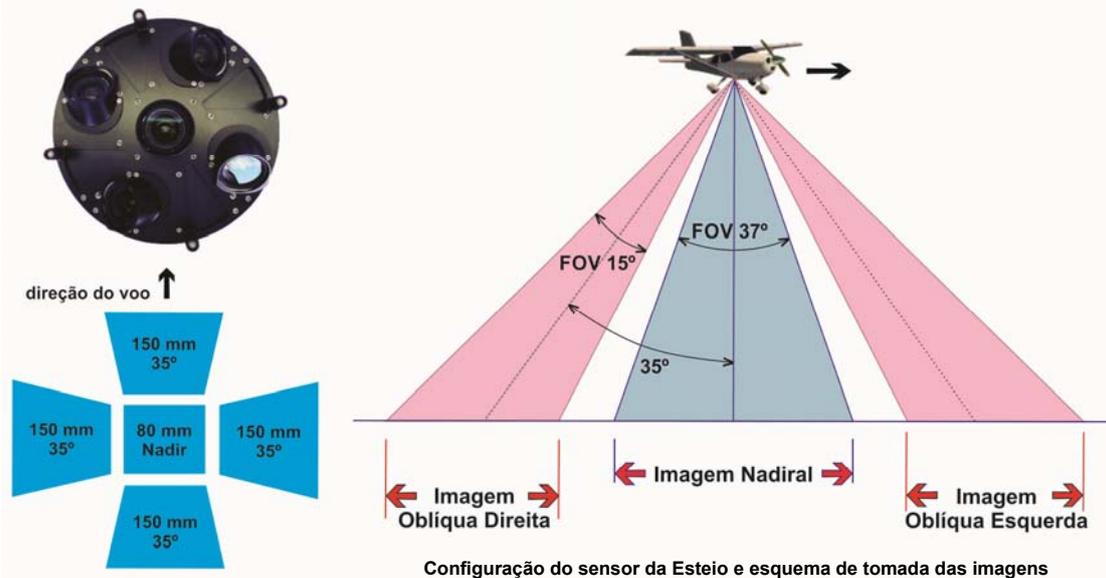


A câmara aerofotogramétrica de médio formato Leica RCD30 começou a ser comercializada em 2011/2012 e é um sensor consagrado pela indústria, pois conquistou rapidamente inúmeros adeptos – são mais de



100 sensores espalhados pelo globo. Suas principais características são: a altíssima qualidade geométrica e radiométrica; lentes únicas e intercambiáveis de distância focal de 50, 80 e 150mm; resolução multiespectral nas bandas RGB (*Red-Green-Blue*) e NIR (*Near InfraRed*) co-registradas; dispositivo mecânico bidirecional FMC de compensação de arrasto da imagem; possibilidade de uso com plataforma giro-estabilizadora; interface com GNSS (*Global Navigation Satellite Systems*) e IMU (*Inertial Measurement Unit*); além de leve e compacta.

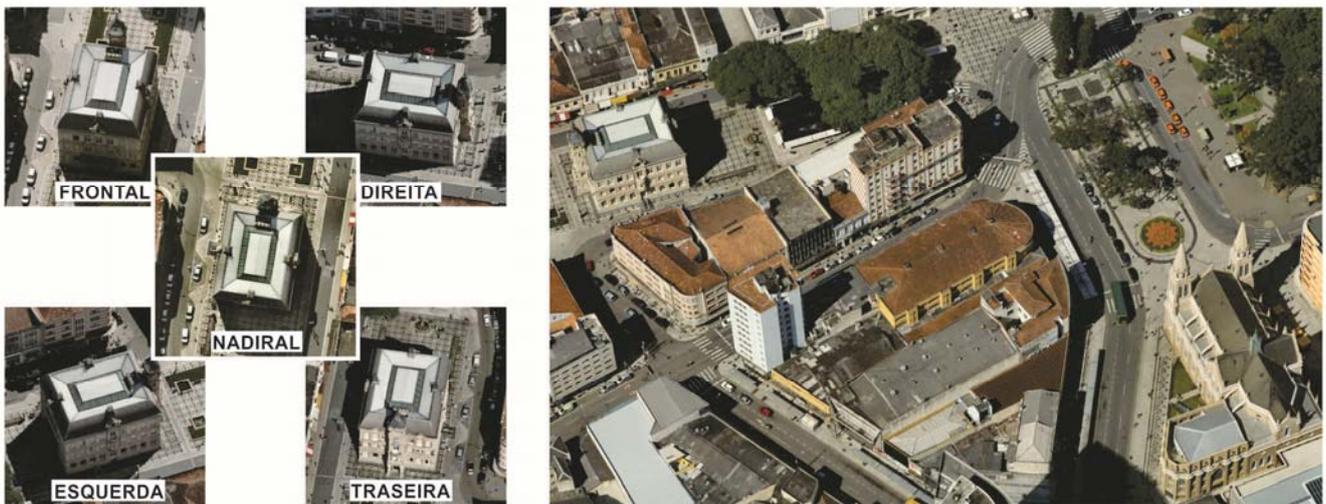
O sistema Leica RCD30 Oblique Penta é o sensor que a ESTEIO está pioneiramente introduzindo no Brasil. São cinco câmaras RCD30 dispostas em um *pod* de tal maneira que se faz simultaneamente a tomada de uma imagem aérea vertical e mais quatro imagens oblíquas, todas com sensores de 80 megapixels de resolução. As tomadas oblíquas são nas direções frontal, traseira, esquerda e direita,



com inclinação de visada de 35 graus. A imagem nadiral é coletada nas bandas RGB e NIR com lente de distância focal de 80mm e abertura de 37 graus, as imagens oblíquas são coletadas em RGB com focais de 150mm e abertura de 15 graus. Esta configuração foi lançada no mercado em 2015. O sistema Penta completo pesa cerca de cem quilos, trata-se de um sistema modular de diferentes configurações e, com vários periféricos comuns aos outros sensores Leica ADS e ALS, por exemplo, unidade de memória, controladoras e as plataformas giro-estabilizadoras da série PAV.

Há muito tempo o mapeamento 2D faz parte das nossas vidas. Mais recentemente o 2.5D foi introduzido e agora o mapeamento 3D começa a conquistar cada vez mais adeptos. A demanda por mapeamento 3D está em franca ascensão e aceitação na Ásia, EUA e Europa principalmente.

Esta grande aceitação tem sido motivada pelas vantagens do imageamento oblíquo quando comparado ao somente nadiral. O EuroSDR - *European Spatial Data Research* tem um importante projeto de pesquisa sobre o potencial das imagens oblíquas, e apresenta suas principais vantagens e características: visualização tridimensional muito próxima da forma como enxergamos; como as feições verticais são imageadas, muitas novas aplicações surgem em decorrência disso; grande facilidade na obtenção da altura das feições; maior facilidade na identificação e caracterização dos elementos imageados, principalmente pelo fato de visualizar as feições verticais; geração de densa nuvem de pontos com detalhado modelo de superfície; maior facilidade na identificação e mapeamento da vegetação; maior facilidade na geração de *True* Ortofotos; e várias outras.



Esquema de imageamento RCD30 Oblique Penta e Modelo Tridimensional da região central de Curitiba

Como nem tudo são flores, alguns desafios e dificuldades também existem. Considerando que se trata, quase sempre, de imageamento com sensores de médio formato e de diversas tomadas fotográficas, a quantidade de imagens é “muito” grande; a modelagem matemática e a consequente fusão das diversas imagens é complexa e densa, o que exige necessidade maior de processamento, memória e sofisticados softwares; e existem maiores variações de escala e qualidade radiométrica nas imagens oblíquas.

Como o custo de um sensor deste tipo é similar ao de um sensor de grande formato, ou em alguns casos até maior, e ainda devido à necessidade de maior superposição e número de faixas, o custo do imageamento oblíquo e o consequente mapeamento podem ser superiores ao convencional. Entretanto, o adicional de valor pode ser compensado pelo grande acréscimo de benefícios. A superabundância de imagens quase sempre é considerada como vantagem, mas pode ser também desvantagem, uma vez que, em alguns casos, o volume necessário de memória pode ser vinte vezes maior, ou mais.

O percentual de superposição lateral e longitudinal necessário ao perfeito recobrimento de uma área urbana é maior e passa agora a depender, além das características do sensor e do relevo, também da largura das ruas e da altura e densidade das edificações, o que exige do executante melhor planejamento, conhecimento e especialização. Outro fato relevante é que poucos são os sistemas de câmaras oblíquas que dispõem da banda infravermelha.

Tais dificuldades e desafios serão certamente minimizados no futuro e com a crescente adoção dessa nova ferramenta. O imageamento oblíquo tem gerado uma enorme demanda de pesquisa para empresas e para a comunidade científica. O Instituto de Fotogrametria da Universidade de Stuttgart vem sistematicamente pesquisando sobre o tema há mais de dez anos. Diversas são as linhas de

pesquisa, entre elas: a integração do mapeamento oblíquo com o móvel, com os levantamentos laser aéreo e terrestre, com o imageamento por drones e com fotografias comuns; geração e integração de modelos de superfície; geração de textura; busca de feições; e várias outras aplicações.

Um modelo tridimensional gerado a partir do imageamento oblíquo é hoje o sonho de consumo de muitos profissionais do ambiente urbano. Trata-se de um produto com inúmeras informações adicionais, se comparado ao mapeamento convencional. "Todos" os elementos horizontais e verticais de uma região podem ser mapeados e visualizados num *tour* virtual, por exemplo: as paredes de um edifício e todas suas janelas, com grande facilidade de se saber o número de pavimentos e seu padrão construtivo; placas de sinalização vertical podem ser facilmente identificadas e visualizadas; painéis de comunicação (tipo *outdoor*) podem ser facilmente identificados e dimensionados; alturas de edifícios, viadutos, postes, árvores, equipamentos urbanos e de muitas outras feições podem ser obtidas; enfim, o modelo tridimensional urbano, conhecido em inglês como *3D City Model*, é uma ferramenta para inúmeras aplicações.

Os amantes dos jogos eletrônicos conhecem muito bem estes modelos tridimensionais urbanos. A diferença é que a partir de agora começa ser possível jogar num ambiente criado com dados reais e não fictícios, como é o caso do GTA para o Sony PS4. Isso confirma a tendência de que a técnica



Modelo tridimensional da cidade fictícia de "Los Santos" do jogo GTA e, o real a partir de imagens oblíquas Leica RCD30 Penta de Curitiba

fotogramétrica cada dia mais será utilizada nas áreas de computação visual, inteligência artificial, direção assistida, realidade virtual, robótica, etc.

Devido à grande carência cartográfica existente no Brasil, onde em diversos lugares ainda não tem sequer o mapeamento 2D em escala adequada, resta saber qual será a velocidade do mercado para absorver esta nova e interessantíssima alternativa de mapeamento aerofotogramétrico. Entretanto, é certo que fará parte da nossa vida num futuro próximo.

Valther Xavier Aguiar é engenheiro cartógrafo e diretor técnico da empresa **Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.**

www.esteio.com.br, valther@esteio.com.br (04/16)