



Por *Gláucia Cuchierato*

Foto Divulgação

SOB O GRANDE OLHO DIGITAL

Foto Rodolfo Pedroso Garcia/GeoSupply



Cada vez mais presente nas diversas etapas do ciclo de vida da indústria mineral, os aerolevantamentos realizados por veículos aéreos não tripulados (VANTs)¹ podem fornecer informações de forma precisa, rápida, em alta resolução e com maior segurança para as equipes de campo.

Na edição 77 desta revista foi apresentada pesquisa realizada pela Consultoria Accenture² sobre o vetor de crescimento das tecnologias digitais priorizadas na mineração e, dentre elas, destaca-se a utilização de VANTs, que são utilizados com a seguinte frequência de adoção por empresas no mundo:

Exemplos de modelos gerados após processamento de imagens

De forma geral, a operação dos VANTs consiste na realização de levantamento aerofotogramétrico com sobreposição das imagens para geração de modelos de ortomosaicos, modelos digitais de superfície e de terreno, curvas de níveis e nuvem de pontos em 3D.

Dentre os usos mais comuns de dados geológicos, geotécnicos e hidrológicos obtidos através dessa metodologia estão o mapeamento de estruturas e análise de estabilidade de taludes e frentes de lavra, cálculo de volume de pilhas (estéreis, estoques de produtos), controle e monitoramento ambiental, estudos de Dam Break (avaliação das bacias de contribuição e detalhamento das zonas de salvamento), avaliação de infraestrutura e logística, além de inspeções com diversas finalidades rotineiras e especiais. Os veículos, em geral equipados com sensores digitais configurados para fotogrametria, podem também embarcar sensores hiperespectrais e multiespectrais, além de coleta de dados geofísicos através de sensores magnéticos, gerando diversas camadas de informações.

As câmeras digitais embarcadas nos veículos captam imagens e vídeos em alta resolução e, pela multiplicidade de tomadas em curto espaço de tempo - com

Exploração mineral	Desenvolvimento de mina	Operação de lavra	Processamento mineral	Logística
32%	30%	41%	24%	19%



Uso de VANTs é ampliado para monitoramento de barragens

geoespacialização entre cada uma delas (com sistema de georreferenciamento de alta precisão – embarcado ou posicionado no solo) -, é possível, após a correção de distorções decorrentes de projeções e ortorretificação, obter densas nuvens de pontos. A resolução espacial e o nível de detalhamento dos resultados variam conforme a relação entre altitude de voo e distância focal. Após o processamento das imagens em softwares especializadas, os dados são transformados em modelos bi e tridimensionais – dentre os principais produtos resultantes estão ortomosaicos RGB, modelos digitais de superfície, modelos digitais de terreno e mapas planialtimétricos (curvas de nível).

Em um levantamento realizado em campo, para uma área de cerca de 90 hectares foram obtidas mais de 900 imagens. Com tempo para coleta de duração aproximada de 3 horas, com delimitação de pontos de controle e checagem em solo, o método produz nuvens de mais de 80 milhões de pontos e resolução GSD (Ground Sample Distance) menor que 5cm/pixel – excelente equação

comparativa entre a velocidade da aquisição de dados, a qualidade da informação obtida e o efetivo aumento de eficiência para estudos de grandes áreas na mineração.

SEGURANÇA DE BARRAGENS DE REJEITOS DE MINERAÇÃO

Diante do cenário recente, com a grande demanda de aporte de conhecimento para a otimização da segurança de barragens de rejeitos, especialmente em áreas onde há restrições ao acesso de equipes técnicas, e expressa determinação corporativa para diminuição da exposição dos riscos associados, o uso de VANTs está expandindo sua contribuição, com alternativas interessantes.

“Com os resultados obtidos após processamento das imagens é possível aplicar diversos filtros para análise de terreno detalhada para destaque de feições de interesse presentes nas estruturas de disposição de rejeitos monitoradas”, comenta o Geólogo MSc Rodolfo Pedroso Garcia (IGcUSP), diretor da GeoSupply, especialista no uso desta tecnologia. Ele destaca ainda que os principais objetivos dessa análise são:

- avaliação da qualidade do maciço pela detecção de trincas, deformações e erosões;
- verificação da eficiência do sistema de drenagem, pela eventual presença de sedimentos e vegetação nas canaletas, erosão no contato entre a canaleta e o maciço, entupimento, entre outros pontos de atenção na inspeção;
- avaliação da qualidade do sistema de praiamento, para tratamento de pontos de acúmulo de água e feições erosivas;
- planejamento de atividades, entre outros.

Com o monitoramento geotécnico e hidrogeológico de estruturas, a aplicação dos diversos filtros e a evolução das feições de interesse ao longo do tempo é possível estabelecer o mapeamento em 4D e o acompanhamento seguro da evolução do ciclo de vida da barragem. ■

¹Nota: A ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) destaca em seu website que “o termo ‘drone’ é uma expressão genérica utilizada para descrever desde pequenos multirrotores rádio controlados comprados em lojas de brinquedo até Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) de aplicação militar, autônomos ou não. Por este motivo, o termo não é utilizado na regulação técnica da ANAC. São chamados aeromodelos os equipamentos de uso recreativo, enquanto os VANTs são aqueles empregados em finalidades não recreativas.” ²https://www.accenture.com/us-en/_acnmedia/pdf-51/accenture-digital-in-mining-progress-and-opportunity.pdf

Obs.: O artigo “Coleta e Análise Higtech”, publicado na edição 80, teve a contribuição do geólogo Emílio Evo Magro Correa Urbano, que defendeu a tese “Gênese do Jazigo de Ferro de Moncorvo e Avaliação do Uso de Equipamentos Portáteis de FRX e DRX para a Exploração desse Tipo de Jazigos”, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (disponível em https://www.researchgate.net/profile/Emilio_Evo_Urbano).

Gláucia Cuchierato é Geóloga e Mestre em Recursos Minerais pelo IGc-USP, Doutoranda em Engenharia Mineral pelo PMI-EPUSP.

Diretora Executiva da GeoAnsata Projetos e Serviços em Geologia, atua em consultoria e treinamento em qualidade da informação de projetos de mineração.