

Drone é o futuro do mapeamento geológico-geotécnico de encostas em comunidades?

Rodrigo França ¹; Talissa Mira ²

Resumo - A demanda por mapeamentos geológico-geotécnicos nas cidades tem aumentado consideravelmente após o Megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011. No município do Rio de Janeiro, as principais áreas de alto risco configuram regiões de favelas/comunidades, as quais possuem dinâmica de ocupação bastante acelerada, diferentemente de atualizações das imagens de satélite, que ocorrem em um maior espaço de tempo. Diante deste cenário, o drone facilita o trabalho do geólogo/engenheiro geotécnico por permitir o estudo em amplas áreas, inclusive as de difícil acesso, gerando imagens de alta resolução, além da possibilidade de geração de outros produtos cartográficos e de sensoriamento remoto. Esse estudo de caso no Complexo do Lins, comunidade de Santa Terezinha, mostra que, de modo geral, as imagens obtidas com drone permitiram o reconhecimento de feições geológico-geotécnicas importantes, não observadas nas imagens de satélite, e a avaliação da extensão de alguns afloramentos, não visíveis em campo. Entretanto, muitas outras características só podem ser reconhecidas através dos profissionais em campo, como a condição das estruturas geológicas e problemas patológicos em contenções existentes. Desta forma, o drone constitui importante ferramenta de trabalho, apresentando melhores e mais atualizados resultados quando comparados a imagens de satélite.

Abstract – The demand for geological-geotechnical mapping in cities has increased after the “Megadesastre” in the Mountain Region of Rio de Janeiro state, in 2011. In Rio de Janeiro city, the main high-risk areas configure slum/community regions, which have a very fast occupation dynamic, unlike the updates of satellite images, which occur in a longer period of time. Given this scenario, the drone facilitates the geologist/geotechnical engineer work by allowing the study of large areas, including those that are difficult to access, generating high resolution images, in addition to the possibility of cartographic and remote sensing products. This case study in Complexo do Lins, community of Santa Terezinha, shows that, in general, the images obtained with drone allowed the recognition of important geological-geotechnical features, not observed in the satellite images, and the evaluation of the extension of some outcrops, not possible in the field. However, many other features can only be recognized by professionals in the field, such as the condition of geological structures and pathological problems in existing containments. In this way, the drone is an important work tool, presenting better and more up-to-date results when compared to satellite images.

Palavras-Chave – Mapeamento de risco geológico, drones, gestão territorial, favelas.

¹ Geól., Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro- Geo-Rio, franca.rodrihof@gmail.com

² Geól., MSc, geotalissamira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A gestão territorial de áreas de risco, em especial nas áreas de comunidades/favelas, sempre foi um grande desafio. Após o Megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro em 2011, (Dourado *et al.*, 2013), a demanda por mapeamento geológico-geotécnico de grandes áreas aumentou consideravelmente. Na etapa de pré-setorização, para que se tenha qualidade com uma escala detalhada, são realizadas análises de imagens aéreas, como LANDSAT, AQUA, TERRA, CBERS, etc, para complementação das informações de ocupação, geometria, tipologia dos processos envolvidos, entre outros. Nessa etapa, além de imagens de satélite, sempre se utilizou imagens aéreas oblíquas, muitas vezes obtidas por câmeras embarcadas em helicópteros, para a análise em outros ângulos.

Atualmente, drones de muitas marcas conhecidas "praticamente" decolam, mapeiam e pousam sozinhos, com uma autonomia de 30 minutos em média, com fotos e vídeos em alta resolução e, o melhor, custam quase o preço do aluguel de uma diária de um drone, se comparado com os preços praticados em 2011, por exemplo. Este fato, entretanto, não exclui uma operação dentro da legislação e a necessidade de cursos de capacitação, legalização do equipamento, seguros para aeronave, entre outros.

Defesas civis, prefeituras e outros órgãos estaduais e federais possuem, às vezes, informações recentes em suas bases de dados, porém, a dinâmica de comunidades como as do Município do Rio de Janeiro, por exemplo, faz com que estas áreas modifiquem muito rápido, exigindo a frequente atualização de seus dados. O drone aparece, então, como uma ferramenta de trabalho importante, se comparado as imagens obtidas por helicópteros, como mencionado por Souza *et al.* (2016), em especial nos locais de difícil acesso, para complementação das informações e banco de dados de tais órgãos. Para validar a viabilidade desta ferramenta, foi realizado um estudo de caso em um dos complexos de favelas do Rio de Janeiro utilizando-se de um drone de modelo DJI Mavic Mini.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

2.1. Caracterização geológico-geotécnica

O Complexo do Lins está localizado a montante do bairro do Lins de Vasconcelos e a jusante de uma via importante que liga a Zona Norte à Zona Oeste do Rio de Janeiro, a Estrada Grajaú-Jacarepaguá. A comunidade Santa Terezinha faz parte deste complexo, sendo a última, mais a sudoeste (Figura 1).



Figura 1- Mapa de localização do Complexo do Lins com as duas áreas de estudo, norte/branco e sul/amarelo. Fonte: Google Earth Pro.



Figura 2- Imagem do drone da vertente sul. No círculo vermelho a contenção existente observada e no laranja, um bloco a ser estabilizado. Em destaque, bloco de rocha sendo caracterizado em campo para posterior projeto de estabilização.



Figura 3 - Imagem do drone da vertente norte com a área onde não foi possível a observação das características por conta da densidade de vegetação presente. Em destaque, blocos residuais e rolados ao longo da encosta, não visível pelo drone.

Nesta comunidade, foram observadas duas áreas a serem vistoriadas para auxiliar o mapeamento de risco e o projeto de contenção. Nas duas vertentes (norte/branco e sul/amarelo), o acesso é difícil por conta da inclinação alta e foram utilizadas imagens do drone para uma melhor

visualização. Além da aquisição com drone, o estudo foi complementado com mapeamento de campo com a equipe da Fundação Geo-Rio/Prefeitura do Rio de Janeiro para análise em escala de afloramento, caracterizando as espessuras, litologias, além do dimensionamento das contenções e desmontes previstos.

De modo geral, as imagens de drone foram importantes pois possibilitaram a identificação de feições erosivas, afloramentos rochosos e blocos de rocha potencialmente instáveis, não visíveis nas imagens de satélite disponíveis.

Na vertente sul, não foi possível observar em campo a extensão dos afloramentos. As imagens de drone permitiram essa avaliação para complementar as informações de desmontes, contenções e sistemas de drenagem. A Figura 2 trata da imagem do drone com o círculo amarelo indicando um dos trechos a serem vistoriados e, em vermelho, uma contenção já existente e, em destaque, a validação em campo com o levantamento da geometria e outros itens pertinentes ao mapeamento do bloco de rocha instável.

Já na vertente norte, o drone não permitiu a observação de um grande volume de blocos instáveis e afloramentos fraturados observados no caminhamento de campo, por conta da densidade de vegetação existente. A Figura 3 trata da imagem do drone, onde a área vistoriada e delimitada pelo círculo branco e, em destaque, a validação em campo, onde é possível observar blocos residuais e outros transportados presentes a meia encosta.

3. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O drone tem se mostrado uma ferramenta muito útil em diversos segmentos e poderá/deverá ser o futuro do mapeamento em comunidades por conta de custos baixos de equipamento e qualidade de imagens e vídeos. A dinâmica de ocupação destes locais faz com que imagens aéreas, mesmo quando atualizadas, não sejam suficientes para a realidade do momento. Neste sentido, o drone denota outra vantagem que é a possibilidade de atualização, em curto espaço de tempo, da base de dados.

As imagens obtidas por drone, como citado por Carvalho et al. (2007), fazem parte dos instrumentos meio, servindo de apoio na pré-setorização dos dados a serem analisados, jamais substituindo o geólogo e/ou engenheiro geotécnico em campo. Entretanto, a rotina de campo em comunidades é diferente. Muitas das vezes a aquisição das imagens se dá concomitantemente a etapa de campo propriamente dita, em situações de emergência, por exemplo. Nesse caso a importância do drone não está somente no planejamento de campo, mas também na complementação das informações e dimensionamentos, muitas vezes não passíveis de serem analisadas e acessadas pelo profissional em campo.

Além de ortofotos com melhor qualidade, visto que são captadas a partir de poucos metros de distância do solo, as imagens de drone também podem ser utilizadas para geração de Modelos Digitais de Elevação, Curvas de nível por aerofotogrametria/topografia com dados do próprio drone, algo não explorado neste trabalho por conta da escala de trabalho e interferência nas linhas de transmissão presentes, dificultando tal análise.

REFERÊNCIAS

DOURADO, F.; COUTINHO ARRAES, T.; FERNANDES SILVA, M.. 2012. O Megadesastre da Região Serrana do Rio de Janeiro--as Causas do Evento, os Mecanismos dos Movimentos de Massa e a Distribuição Espacial dos Investimentos de Reconstrução no Pós-Desastre. Anuário do Instituto de Geociências.

Carvalho, C.S., Macedo, E. S. D., Ogura, A. T., & BRASIL. 2007. MINISTÉRIO DAS CIDADES/INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS-IPT. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios.

Sousa, A. M., Longhitano, G. A. COMPARATIVOS DE MÉTODOS DE OBTENÇÃO DE FOTOGRAFIAS AÉREAS INCLINADAS PARA O MONITORAMENTO DE ÁREAS DE RISCO NA CIDADE DE SÃO PAULO: Helicóptero x VANT. 2016. III Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana.