

MAPEAMENTO AÉREO COM VANT PARA O MONITORAMENTO DO TRECHO DE ACESSO AO PONTAL DA BARRA/PELOTAS – RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

MARJANA FERREIRA MENDES¹, MAIK CONCEIÇÃO DIAS² GILSON SIMÕES PORCIÚNCULA³, HUMBERTO DIAS VIANNA⁴, ANTONIO CARLOS PORCIÚNCULA SOLER⁵

¹ Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Engenharias, UFPel, marjanamendes17@hotmail.com

² Graduando em Engenharia de Produção, Centro de Engenharias, UFPel, maikdias02@gmail.com

³ Eng. Agrícola, Prof. Associado, Doutor, Centro de Engenharias, UFPel, gilson.porciuncula@gmail.com

⁴ Eng. Agrícola, Prof. Auxiliar, Doutor, Centro de Engenharias, UFPel, humbertodvianna@gmail.com

⁵ Advogado, Doutor, Centro de Estudos Ambientais, CEA, acpsoler@gmail.com

Apresentado no
LI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2022
27 a 29 de outubro de 2022 - Pelotas - RS, Brasil

RESUMO: No planejamento urbano das cidades, é necessário monitorar as áreas protegidas, instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, visando a partir desta ação, contribuir com um desenvolvimento local ecologicamente equilibrado, a fim de garantir a sadia qualidade de vida para a população. Nessa perspectiva, o estudo caracterizou-se na integração do ambiente SIG e o uso de VANT para fins de monitoramento ambiental de uso e conservação do acesso do Pontal da Barra, uma área úmida situada no município de Pelotas, onde ocorrem inundações em eventos climáticos extremos, gerando problemas sociais e ambientais. As avaliações territoriais foram realizadas com o auxílio de Sensoriamento Remoto através de fotos feitas por meio de VANT. Por fim, os resultados contribuem para a eficácia do monitoramento associadas a proximidade das imagens com a verdade terrestre, bem como a redução do tempo e custo de trabalho na proteção da área escolhida.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de informação geográfica; Monitoramento ambiental, VANT.

CASE STUDY – AIR MAPPING WITH VANT FOR MONITORING THE ACCESS SECTION TO THE PONTAL DA BARRA/PELOTAS – RIO GRANDE DO SUL - BRAZIL

ABSTRACT: In the urban planning of cities, it is necessary to monitor protected areas, instruments of the National Environmental Policy, aiming, from this action, to contribute to an ecologically balanced local development, in order to guarantee quality of life for the population. From this perspective, the study characterized, integrated to the SIG environment and the use of VANT for the purposes of use and conservation of access to Pontal da Barra, a wetland located in the municipality of Pelotas, where floods occur in extreme weather events, generating social and environmental problems. Territorial assessments were carried out with the aid of Remote Sensing through orthophotos taken by the VANT. Finally, the results contribute to the effectiveness of monitoring associated with the proximity of the images with the terrestrial truth, as well as the reduction of time and cost of work in the protection of the chosen area.

KEYWORDS: Geographic Information System, Environmental Monitoring, VANT.

INTRODUÇÃO: Os Veículos Aéreos Não Tripuláveis (VANT), mais conhecidos como Drones, são destinados à aquisição de dados georreferenciados. As aplicações dos VANT'S são inúmeras, podendo-se citar como exemplos: monitoramento e análise ambiental; planejamento de uso da terra; manejo de recursos naturais; projetos de engenharia e manejo florestal (GONZALES, 2010). Entidades e organizações ambientalistas ressaltam uma grande preocupação com a proteção de áreas que apresentam grandes biodiversidades de fauna e flora, que, no entanto, estão próximos às áreas urbanas ou de comunidades, tais como, mangues, banhados etc.

Os dois biomas mais degradados do Brasil se manifestam no município de Pelotas, zona costeira, conforme o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). Ambos ameaçados, com efeitos trágicos para a maioria dos seus habitantes: a Mata Atlântica, floresta de grande diversidade biológica, tem 90% de sua cobertura original degradada (em Pelotas já foi perdida 95%) e o Pampa, formado por um mosaico de ecossistemas (banhados, campos, florestas...), (60% já perdido) e, paradoxalmente, com a menor área em Unidade de Conservação, somente com 2,8%, longe dos 17% com o qual o Brasil se comprometeu frente a Convenção da Biodiversidade Biológica (CDB), além do que, é o que mais perdeu em ambientes naturais no período monitorado entre 2000 a 2018. A interação homem e meio ambiente, seja para o sustento da comunidade ou pela especulação do capital, provoca impactos e degradação ambiental, afetando o seu equilíbrio ambiental. Neste sentido, é importante o desenvolvimento de medidas preventivas, como modelos de mapeamento, com o uso do geoprocessamento, para proteção da flora, fauna e território (GOODCHILD;BRADLEY; STEYAERT, 1993; JENSEN, 1996).

A pesquisa aqui descrita caracterizou-se integrada ao ambiente Sistema de Informações Geográficas (SIG) e ao uso de VANT, onde se deu um estudo sobre o uso, cobertura e degradação da terra para fins de monitoramento ambiental de uma área situada no município de Pelotas. O estudo de caso apresentado está baseado em dados de amostras georreferenciados de uma área no município de Pelotas-Rio Grande do Sul - Brasil, onde ocorrem inundações em eventos climáticos extremos, gerando problemas sociais e ambientais. A área de estudo está apresentada na Figura 1, na localidade do Pontal da Barra, no acesso à uma das vilas de pescadores do município, entre um banhado preservado, junto ao Canal São Gonçalo, e a Laguna dos Patos, trata-se de uma zona úmida eleita como ecossistema prioritário para conservação (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007, p. 89), “de importância vital para o equilíbrio ambiental, de valor arqueológico, com relevância social, não somente para os que lá residem, mas igualmente para o seu entorno e região” (SOLER, DIAS p.152, 2021).



Figura 1 - Localização do Acesso ao Pontal da Barra

A região de estudo é um acesso fundamental para se chegar até a comunidade de pescadores, no entanto, em tempos de altos volumes pluviométricos, este acesso fica obstruído. O local de estudo também está protagonizando uma série de conflitos ambientais por conta da expansão da área urbana do município e da especulação imobiliária na região, sendo objeto de proposta de criação de Unidade de Conservação pelo movimento ecológico (SOLER; DIAS, 2021).

MATERIAL E MÉTODOS: O mapeamento foi realizado com a aeronave Drone DJI Mavic 2 PRO, que é um VANT dobrável para aplicações profissionais, Figura 2. A aeronave utilizada possui em seu corpo uma bateria com tempo de voo estimado em no máximo 31 minutos, além disso, sua câmera de imagem tem resolução máxima em 4K UHD, possui memória interna de 8GB, memória essa que pode ser expandida através de inserir um cartão MicroSD e assim obtendo 128GB de armazenamento máximo. O VANT necessita de um *smartphone* para ser manuseado, pois é preciso conectá-lo juntamente ao controle. DJI GO 4 é o software que faz essa compatibilidade, sua versão é disponível para sistemas Android e IOS. O Plano de voo foi realizado na versão gratuita do software DroneDeploy, o qual define a trajetória de um voo autônomo do VANT. A Figura 2 mostra o plano de voo definido para o mapeamento. O Plano de voo foi realizado na versão gratuita do software DroneDeploy, o qual define a trajetória de um voo autônomo do VANT. A Figura 2 mostra o plano de voo definido para o mapeamento. O mapeamento aéreo foi realizado utilizando-se uma faixa de voo com grid duplo (Figura 2). Com o plano, levantou-se os detalhes do relevo do trecho de acesso da laguna e do banhado. A operação de aquisição de imagens e controle do voo foi realizada por meio do software DJI GO 4. No tratamento das imagens, e geração do modelo 3D do terreno, foi utilizado o software Quantum Gis (QGIS) versão 2.18. As imagens foram adicionadas ao software Qgis com alta resolução e já georreferenciadas. Não foram realizados recortes nas imagens, no Qgis foi criado o modelo digital de terreno através do uso do *shapefile*. O QGIS também foi utilizado para realizar a plotagem dos pontos, o mapa de localização e os mapas de análise dos resultados.

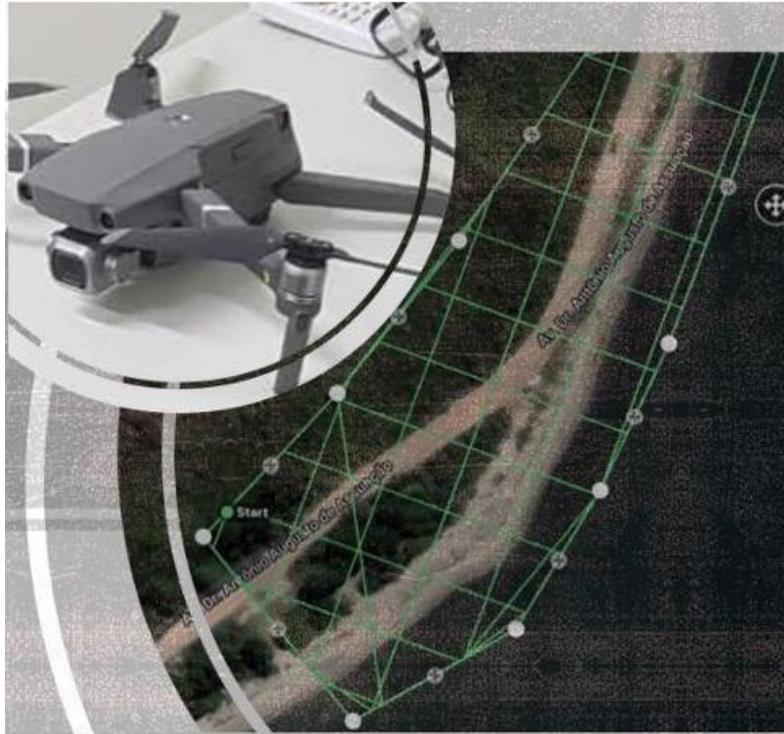


Figura 2 - Plano de de voo no trecho de acesso ao Pontal da Barra

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A duração do voo foi de 14 minutos a uma altitude de 54 m, gerando 222 imagens com resolução de 1,2 cm/pix e com sobreposição frontal de 80% e lateral de 75%. No estudo foi gerado o modelo digital de elevação do terreno (3D), (FIGURA 2) cujo objetivo é explicar melhor a dinâmica do solo e suas propriedades, dando ao analista um maior poder sobre as metodologias a serem utilizadas para fins de avaliação do uso do solo no trecho determinado, focando na vegetação e na laguna.



Figura 2- Modelo 3D de uso do solo.

As imagens e o modelo 3D demonstraram que a área possui uma baixa altitude, é uma planície de inundação da Laguna em épocas de cheias. A região encontra-se parcialmente preservada, porém o trecho entre a estrada e a laguna possui diversos pontos degradados pela remoção da cobertura original do solo. A faixa próxima à linha d'água possui indícios de processos erosivos, como a formação de uma pequena escarpa erosiva e pela tentativa dos moradores locais de minimizar a energia das ondas de tempestades, através da deposição de entulhos na linha d'água.

Os ambientes costeiros e lagunares são locais sensíveis pela interação entre o continente e a costa na organização de paisagens complexas (SIMON; SILVA, 2015). No entorno da laguna, observa-se um crescente processo de urbanização, diversos locais com a vegetação nativa preservada e alguns pontos naturais já sofrendo a ação antrópica. Os processos antrópicos observados, através das fotografias aéreas e do modelo 3D, são comuns aos observados em outros ambientes lagunares como em Guaraíras (RN) e Grussaí (RJ) (GOMES;

BATISTA; LIMA, 2018; PEZARINO, 2008).

Na região próxima à área de estudo ocorrem processos erosivos na orla, como a diminuição da largura da praia e a degradação da mata nativa próxima à linha d'água (FISCHER; CALLIARI, 2015). Como a área de estudo constitui-se de uma planície de inundação, a remoção da cobertura vegetal, que se constitui na proteção natural responsável pela infiltração das águas nos períodos de cheias, poderá intensificar os processos erosivos e de inundações nas ocupações já existentes. Inundações durante eventos extremos são frequentes em balneários lagunares e oceânicos, e são responsáveis pela inundação de ruas, interrompendo o trânsito de pessoas e veículos, e podem ocasionar, até mesmo, o colapso de edificações próximas à linha d'água (VIANNA; CALLIARI; VIANNA, 2020).

O Balneário Barro Duro, também situado na Laguna dos Patos no município de Pelotas, entre 1980 e 1995 sofreu taxas erosivas de 1,04 m/ano, devido a ação de ondas de curto período, geradas pela própria laguna por ventos locais, transporte litorâneo e pelo aumento do nível da lagoa em períodos de cheias associados ao vento sul (FISCHER; CALLIARI, 2015). O processo erosivo observado na área de estudo é semelhante ao já descrito nas referências, e pode ser intensificado pela modificação no ambiente por causas antrópicas, visto que os processos erosivos mais intensos são observados nas áreas modificadas. No município de Pelotas, na Laguna dos Patos, os processos erosivos mais intensos ocorrem nas áreas de maior utilização recreativa e antropizada (FISCHER; CALLIARI, 2015).

As técnicas e ferramentas utilizadas para o monitoramento se mostraram viáveis para os estudos ambientais, pois são executadas com imagens de alta resolução trabalhadas em ambiente SIG gratuito, em pouco tempo e baixo custo de trabalho. No entanto, o usuário deve ser cuidado com o planejamento do voo, para que se possa garantir uma maior proximidade com a verdade terrestre.

CONCLUSÕES: O levantamento de informações geodésicas e o tratamento de dados é realizado de forma fácil e rápida com o uso da metodologia descrita, resultando num valioso material para o monitoramento de áreas localizadas em regiões com processos de degradação. Os levantamentos demonstraram que a área encontra-se parcialmente preservada, porém em processo moderado de degradação, devido à pressão urbana e por processos naturais potencializados. O modelo 3D do terreno possibilitou a avaliação do processo de degradação da área de estudo, e espera-se que este trabalho auxilie nas tomadas de decisões sobre a preservação do Pontal da Barra e também ao acesso da comunidade de pescadores. O material produzido pode ser utilizado para a demarcação das áreas suscetíveis à inundação e para o planejamento espacial da colônia de pescadores.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem a Pro-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal de Pelotas pela concessão da bolsa de iniciação à extensão à primeira autora e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do RS (FAPERGS) pela concessão da bolsa de iniciação científica ao segundo autor.

REFERÊNCIAS:

FISCHER, Andrea; CALLIARI, Lauro Julio. Variações morfodinâmicas das praias do “Saco do Laranjal”, costa noroeste do estuário da Laguna dos Patos, RS. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v. 38, n. 3, p. 283-296, dez. 2011. Disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/35168>. Acesso em: 14 jul. 2022.

GOMES, Erick Jordan da Silva; BATISTA, Ivaniza Sales; LIMA, Zuleide Maria Carvalho. Cobertura, ocupação do solo e erosão no entorno da Laguna Guaraíras/RN. *Holos*, Natal, v. 1, n. 34, p. 140-156, jan. 2018. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/5509/pdf>. Acesso em: 14 jul. 2022.

GONZALES, Rafael C.; Richard E. **Processamento digital de imagens**, 3. Ed. São Paulo:

Pearson, 2010.

GOODCHILD, M.; BRADLEY, P.; STEYAERT, I. Environmental modeling with GIS. New York: Oxford University Press, 1993. 488p.

JENSEN, Jhon R. **Introductory sensing of the environment:** a remote sensing perspective. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 316 p, 1996.

PEZARINO, Rafaela da Silveira. Processos e conflitos existentes no Complexo Lagunar Grussaí/Iquipari. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, [S.L.], v. 2, n. 1, p. 99-115, 2008. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/2177-4560.20080005>.

SIMON, Adriano Luís Heck; SILVA, Pâmela Freitas da. Análise geomorfológica da planície lagunar sob influência do canal São Gonçalo - Rio Grande do Sul – Brasil. *Geociências*, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 749-767, set. 2015. Disponível em: https://www.revistageociencias.com.br/geociencias-arquivos/34/volume34_4_files/34-4-artigo-02.pdf. Acesso em: 14 jul. 2022.

SOLER, Antonio C. P. e DIAS, Eugênia A. **Direito humano ao meio ambiente ecologicamente equilibrado** in *Direitos humanos, educação e políticas*: Joaçaba: Editora Unoesc, 236 p, 2021.

VIANNA, Humberto Dias; CALLIARI, Lauro Julio; VIANNA, Saionara Dias. INUNDAÇÃO E EROSÃO NA COSTA NORTE DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL. ESTUDO DE CASO: a maré meteorológica de outubro de 2016. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S.L.], v. 21, n. 4, p. 719-739, 1 out. 2020. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. <http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v21i4.1749.N>