

Controle dos impactos ambientais geradas pelo assoreamento do canal do Rio Morto – Vargem Grande – Rio de Janeiro - RJ, com o emprego de Biossensores e RPA.

José ricardo da silva^{1*}; Alexandre luís belchior dos santos²; Celio durães³.

¹FAU/FISS, *Faculdades Integradas Silva e Souza*; ²FAU/FISS, *Faculdades Integradas Silva e Souza*;

³CIDD – *Centro de Instrução e Desenvolvimento de Drones*.

**ricardo@cidd.com.br*

Resumo

Os impactos ambientais causados pela poluição dos rios, canais e lagoas vêm preocupando cada vez mais a sociedade como um todo, que cobra, cada vez mais das autoridades, melhores índices de balneabilidade e saneamento dos efluentes domésticos e industriais, visando a redução do impacto ambiental. Demonstrar-se-á por meio deste estudo de caso, a viabilidade de utilização de duas ferramentas não convencionais: RPA (Aeronaves Remotamente Pilotada) associados a biossensores, no indicativo de assoreamento do Canal do Rio Morto Rio de Janeiro – RJ, por uma fração dos custos dos métodos convencionais. Com o avanço tecnológico, surgiu à oportunidade da implementação de vários processos de monitoramento e controle de baixo custo e uma capacidade ampliada de observação, permitindo o georeferenciamento de pontos sensíveis com precisão centimétrica. Associados a esta capacidade que as RPA proporcionam, existem os biossensores que a própria natureza disponibiliza em particular as plantas aquáticas como a Eichhornia Crassipes ou simplesmente Gigoga, cujo crescimento é favorecido em ambientes com alta concentração de poluentes orgânicos e industriais favorecendo o assoreamento dos corpos hídricos como constatado neste canal em estudo. Conclui-se que com a ajuda de apenas estas duas ferramentas poderemos monitorar, em tempo real, a tendência dos depósitos de efluentes sólidos (assoreamento); que será indicado pela visualização do crescimento proporcional da sua cobertura vegetal nos pontos com maior possibilidade de acúmulo de sedimentos e com isso possibilitar a tomada de decisão mais rápida e precisa dos agentes públicos sobre a dragagem deste e de outros corpos hídricos.

Palavras-chave: Impacto ambiental, Biosensor, RPA.

Introdução

O desenvolvimento de tecnologias capazes de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das gerações futuras, a preservação do meio ambiente, as mudanças climáticas e redução dos danos causados por desastres naturais têm adquirido grande interesse da comunidade científica nas últimas décadas.

No caso das RPA os avanços têm chegado na forma de capacitação tecnológica, regulamentação e apoio de investimento, proporcionando muitas novas e contínuas possíveis aplicações, devido à evolução tecnológica.

Pode-se esperar que surjam muitos outros casos de uso de RPA, sendo a visualização de pontos ambientais sensíveis georeferenciados uma excelente ferramenta para o poder público. Reduzindo a exposição humana a tarefas longas, monótonas, sujas ou perigosas, bem como proporcionar possíveis economias financeiras e benefícios ambientais (redução do consumo de combustível, menos emissões de CO₂).

A observação de alguns elementos naturais, por outro lado, permite o emprego de biosensores na qualificação e quantificação de dados necessários para as políticas públicas sobre a proteção dos recursos hídricos. As plantas aquáticas mostraram-se excelentes marcadores ambientais tais como a *Eichhornia crassipes* (gigoga) que se desenvolve no meio ambiente aquático contaminado.

Esta planta é conhecida por despoluir as águas, já que suas raízes filtram a matéria orgânica. Sua estrutura é constituída por folhas subaquáticas longas e estreitas e por raízes com uma infinidade de pelos e rizomas (RAVEN, 2007), auxiliando na alimentação e reprodução de diversas espécies aquáticas. Suas raízes são utilizadas como alimento, proteção para pequenos peixes e serve como locais de desova.

Objetivo Secundário

Demonstrar que a inovação tecnológica pode caminhar ao lado da natureza, de forma a somar ou mesmo potencializar resultados de levantamentos ambientais a uma fração dos métodos convencionais de levantamento.

Metodologia

Foi realizado um estudo de caso no Canal do Rio Morto – Vargem Grande – Rio de Janeiro - RJ, devidamente autorizado pelo coordenação do curso, a fim de concretizar os conhecimentos adquiridos na Pós Graduação em Defesa Civil e Engenharia de Meio Ambiente , onde a equipe foi ao local e levantou dados para as discussões, resultados e conclusões como se segue.

A união da ferramenta tecnológica das RPA e a observação natural da taxa de crescimento da gigoga possibilitaram a realização da análise realizada.

Este estudo consistiu na verificação das imagens georeferenciadas capturadas em três voos, com o emprego de uma RPA (AIC 23 E 24 /2018) em um trecho de um quilômetro do canal do Rio Morto, no Recreio dos Bandeirantes, no RJ, em três etapas distintas intervalados por trinta dias:

Etapa 1 - Voo Referencial

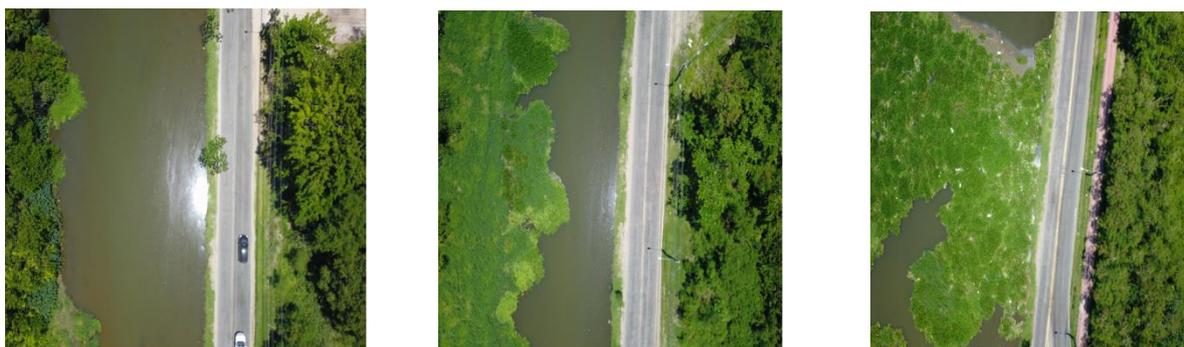
Foi realizado em novembro de 2016, o planejamento dos planos de voo da RPA desenvolvida para esta finalidade, sendo realizada a captura das imagens uma semana após a dragagem emergencial, realizada pela prefeitura, (nesta época o assoreamento do canal bloqueava permanentemente o transito de veículos conforme reportagem de o globo) para minimizar os constantes alagamentos no trecho, foi escolhido, pela equipe de estudo de caso um trecho para controle de um quilometro indicado no mapa google Earth abaixo, onde foram realizadas três medições batimétricas manuais sendo constatado nesta medição inicial um bom fluxo de água e cobertura vegetal incipiente.

Etapa 2 – Voo de Controle

Foi realizado em Dezembro de 2016 e constatou-se o crescimento anormal da vegetação aquática, cobrindo quase 50% da superfície do canal, provavelmente causada pela contaminação por afluentes domésticos e industriais e novamente foram realizadas três medições batimétricas manuais nos mesmos pontos.

Etapa 3 – Voo de Avaliação

Realizado em Janeiro de 2017 contatou-se a cobertura por vegetação aquática de quase 100% da superfície do canal em alguns trechos e novamente foram realizadas medições batimétricas manuais pela equipe do caso nos mesmos pontos de controle indicados no mapa do Google Earth referenciado abaixo e produzindo os dados para a confecção do gráfico abaixo.

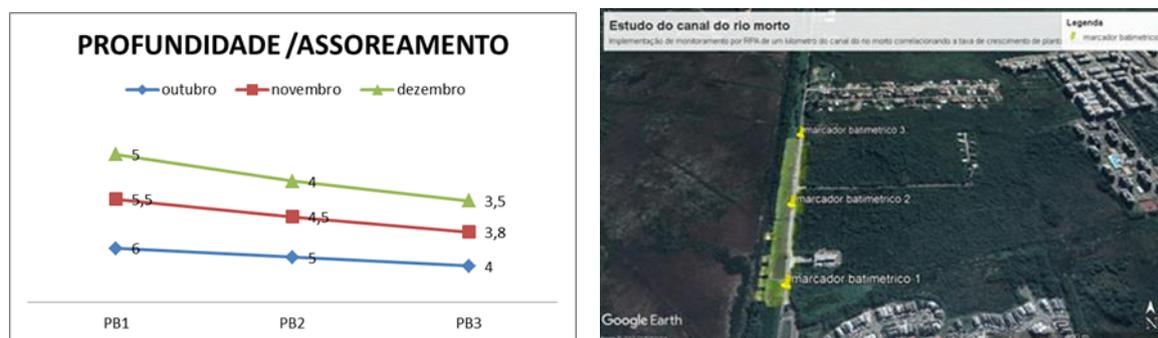


1 – Referencial (Novembro -2016) 2 - Controle (dezembro -2016) 3 – Avaliação (janeiro -2017)

A RPA empregada neste estudo foi especialmente desenvolvida com estanqueidade estrutural e fluuabilidade positiva para o caso de pouso na água, configurada em um frame de quatro braços e hélices rotativas triplas em cada motor, com câmera 4k a prova d'água e autonomia de voo de 30 minutos.

Resultados

Analisando-se o gráfico produzido pela equipe deste caso, vemos que apesar da baixa amostragem de dados podemos verificar uma tendência de assoreamento diretamente proporcional ao percentual de cobertura vegetal do trecho. E sobrepondo o mapa gerado neste estudo com o Google Earth da real capacidade de obtenção de dados georeferenciados



*BP – Pontos de Batimetria manual

As ferramentas corretas e uma boa observação da natureza ajudaram na construção deste estudo, mas sem o uso de softwares amigáveis esta tarefa seria mais custosa e não poderiam deixar de ser citados como o Agisoft, mosaico 2D e o Solid Works.

Os softwares utilizados produziram vários arquivos tais com kmz, jpg e stl e possibilitaram o georeferenciamento do estudo, gerando dados que foram usados na construção de mapas comparativos do trecho estudado só que em alta definição.

Permitindo-se a criação de modelos 3D inclusive para a produção de modelos físicos de maquete impressos diretamente em impressoras 3D.

Conclusões

Considerando que a coleta de dados inicial foi realizada imediatamente após a realização de uma dragagem emergencial (o transbordamento do canal era tanto que nesta época a via estava bloqueada ao tráfego de veículos) realizada pela prefeitura do Rio de Janeiro, que permitiu considerar o nível de assoreamento mínimo naquela ocasião.

E que apesar da pequena quantidade de dados obtidos, pode ser verificada uma tendência de assoreamento diretamente proporcional a taxa de crescimento das plantas aquáticas no trecho do canal em tela.

Considerando, ainda, que as políticas públicas ambientais necessitam cada vez mais de informações atualizadas sobre pontos sensíveis para tomar as devidas providências, visando minimizar as consequências de impactos ambientais provocados ou não pelo homem.

Conclui-se, portanto que a fusão de ferramentas tecnológicas de georeferenciamento e naturais representam uma opção muito adequada para obtenção de dados confiáveis e de baixo custo na elaboração de políticas públicas em geral e em particular as relacionadas a proteção dos recursos hídricos, demonstrando que a inovação tecnológica pode caminhar ao lado da natureza, somando ou mesmo potencializando resultados.

Referências Bibliográficas:

- AIC 23 E 24 /2018
BRASIL AIC
MINISTÉRIO DA DEFESA – COMANDO DA AERONÁUTICA N
DEPARTAMENTO DO CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO 24 / 18
Av. General Justo, 160 – CEP 20021-130 – Rio de Janeiro/RJ 02 JAN 2018.
<http://www.decea.gov.br>
AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS PARA USO EXCLUSIVO EM
OPERAÇÕES DOS ÓRGÃOS DE SEGURANÇA PÚBLICA, DA DEFESA CIVIL E DE
FISCALIZAÇÃO DA RECEITA FEDERAL
- BOGONI, Tales Nereu, UM ESTUDO SOBRE PROCESSAMENTO.
DIGITAL DE IMAGENS APLICADO AO SENSORIAMENTO REMOTO.
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Faculdade de
Informática. Mestrado em Ciência da Computação. Porto Alegre.
- RAVEN, P. H. et al. *Biologia Vegetal*. 7ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 553,
561, 575, 576,603-605 p.
- ALVES, J.B.; MEDEIROS, F.S. Impactos ambientais e delimitação da área de preservação



permanente do Rio Espinharas no trecho urbano de Patos – PB. *Redes* (St. Cruz Sul, Online), n. 2, v. 21, p. 107-130, 2016.

AQUINO, L. L. *Geografia Patos: Bases para compreensão do Espaço*. Patos PB, 2011

BRANCO, S. M. *Água: Origem, uso e preservação*. 2 ed. São Paulo, Moderna 2003.

COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas - Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa. In: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B (orgs): *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 19-45, 2001.

GIL, A.C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLAZIER, J.D.; POWELL, R.R. *Qualitative research in information management*. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 1992.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=250420>. Acesso em: 16 de setembro de 2016.

IZIDRO, S. A.; PEREIRA, F. A. O. Barramentos clandestinos contribuem com o déficit hídrico no município de Piancó/PB. Patos, Faculdades integradas de Patos, 2009.

LIMA, J. B. A. *Degradação do Rio Taperoá em função do crescimento Urbano: Estudo de Caso no Município de Desterro/PB*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2011.

LIMA, M.S. *A hora da prática: reflexões sobre o estágio supervisionado e a ação docente*. 4 ed. Fortaleza: edições Demócrito Rocha, 2004.

MARKONI, M.A., LAKATOS, E.M. *Técnicas de Pesquisa: Planejamento e Execução de Pesquisas, Amostragens e Técnicas de Pesquisa, Elaboração e Interpretação de Dados*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MEDEIROS, F.S. *Impactos Ambientais e Delimitação da Área de Preservação Permanente no Rio Espinharas no trecho urbano de Patos-PB*. 2015. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos - PB, 2015.

MEDEIROS, S. S., et al. Estudo da degradação ambiental nas bacias hidrográficas do estado da Paraíba. In: Giovanni Seabra; Ivo Mendonça. (Org.). *Educação Ambiental: responsabilidade para conservação da sociobiodiversidade*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011, v. 02.

MUCELIN, C.A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Revista Sociedade & Natureza*, n. 1, vol. 20, p.111-124, 2