

## **APLICAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO NA IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO DISTRITO DE ABRANTES, CAMAÇARI – BAHIA**

Luiz Felipe Moura Bastos Borges<sup>1</sup>, Fábيا Antunes Zaloti<sup>2</sup>, Dária Maria Cardoso Nascimento<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Geógrafo, Mestrando da POSGEO, UFBA, Salvador – BA, felipe\_m2b@hotmail.com

<sup>2</sup>Engenheira Cartógrafa, Professora (Substituta) Msc. do Depto. Geografia, UFBA, Salvador – BA, fabia.zaloti@gmail.com

<sup>3</sup>Geógrafa, Professora Dra. do Depto. de Geografia e do Programa de Pós-Graduação (POSGEO), UFBA, Salvador – BA, daria@ufba.br

**RESUMO:** O distrito de Abrantes localiza-se no município de Camaçari – Bahia situado na faixa costeira do litoral norte baiano. Possui uma área de 13.300 hectares que desde a década de 1980 o município e em particular o distrito passa por processo de urbanização potencializado pela pressão imobiliária à procura de locais de lazer, recreação, turismo e bem-estar social. Atrelado a este contexto, o objetivo deste trabalho é utilizar o sensoriamento remoto na identificação dos principais tipos de impactos ambientais decorrentes do processo de ocupação. A visualização da imagem orbital de alta resolução espacial – satélite IKONOS – procedeu-se em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG), no qual permitiu interpretar os principais impactos ambientais ocorridos em 2010. Constatou-se que as áreas ocupadas correspondem a cerca de 32% da área total do distrito. Verificou-se que devido ao rápido processo de ocupação, impactos ambientais se estabeleceram no distrito de Abrantes, tendo em vista instalações residenciais e comerciais em ecossistemas costeiros, descartes de resíduos sólidos e efluentes em ambientes dunares e lagunares, extrativismo de areias das dunas, aterramento das lagoas, dentre outros.

**PALAVRA-CHAVE:** Sensoriamento remoto, Abrantes, Interpretação visual.

**INTRODUÇÃO:** O município de Camaçari foi marcado por localidades tradicionais, lazer e turismo, entretanto, atualmente possui diversas funcionalidades econômicas e urbanas de caráter metropolitano. Diante disso, o distrito de Abrantes passa por um forte processo de urbanização na sua faixa costeira, devido à proximidade com Salvador, tornando a orla e sua extensão um vetor de crescimento destacado pelas atividades comerciais, casas de veraneio e turistas. Grande parte da extensão do distrito está inserida em Áreas de Proteção Ambiental (APA), do Rio Capivara e Joanes – Ipitanga, criadas em 1993 e 1999, respectivamente, visando à proteção dos ecossistemas costeiros (BAHIA, 1993;1999), na tentativa de amenizar os conflitos ambientais oriundos da ocupação desordenada presentes. A vila de Abrantes é uma das mais antigas do Brasil, que desde a década de 1980 registra significativa mudança na estrutura urbana que por sua vez, ocupada de forma desordenada. Do ponto de vista geoambiental, o distrito de Abrantes possui ecossistemas costeiros frágeis, tais como, dunas, restingas, zonas úmidas e manguezal, e a partir do estabelecimento da diversidade da ocupação litorânea, a exemplo das atividades econômicas comerciais, turísticas e de lazer, coloca em risco o equilíbrio desses ambientes. Deste modo, este trabalho tem como objetivo utilizar imagens orbitais IKONOS na identificação dos principais impactos ambientais decorrentes do processo de ocupação, validados por acervo fotográfico realizado em trabalhos de campo. A utilização das imagens IKONOS justifica-se pela necessidade de uma imagem com alta precisão, de curta periodicidade de revista capaz de fornecer uma rápida interpretação dos ambientes investigados. ISHIKAWA (2001) menciona que o satélite vem produzindo imagens desde os anos 2000 aplicadas em diversos mercados destinados à mapeamentos, manejo florestal, agricultura de precisão, cadastro urbano, serviços de infraestrutura, dentre outros. Sendo assim, as imagens IKONOS tornam-se uma ferramenta eficaz para questões de identificação precisa de impactos ambientais permitindo de forma eficiente o monitoramento ambiental.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O distrito de Abrantes (Figura 1) possui 48.283 pessoas residentes em uma área de aproximadamente 133 km<sup>2</sup>, ou seja, uma densidade demográfica em torno de 363 habitantes / km<sup>2</sup> (IBGE, 2010), composto por uma vila (sede do distrito) e nove povoados, dos quais os principais são: Catu de Abrantes, Buris, Areias, Jauá e Arembepe.



Figura 1: Localização do distrito de Abrantes, no município de Camaçari, Bahia.

Para cobrir a área do distrito foram utilizadas três imagens orbitais do satélite IKONOS (Figura 2), datadas de 2010 que foram disponibilizadas pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI) e as informações de metadados constam no Quadro abaixo. Este satélite foi lançado em setembro de 1999 com órbita heliossíncrona em uma altitude de 681 km, captura simultaneamente imagens pancromática e multiespectral, com resolução espacial de 1 metro e 4 metros, respectivamente, sendo as multiespectrais compostas por quatro (4) bandas: vermelho, azul, verde e infravermelho. As imagens produzidas pelo sensor IKONOS possui uma resolução radiométrica de 11 bits por *pixel*, o que significa 2048 níveis de tons de cinza (DIAL et al. 2003). A identificação dos impactos ambientais procedeu de forma sistemática por meio da interpretação visual em programas de SIG e validação em trabalhos de campos ocorrido nos anos de 2014, 2016 e 2017.

Quadro 1: Especificações das Imagens orbitais IKONOS

Identificador da Imagem (ID)	Data	Ângulo Azimutal do Sensor (°)	Ângulo de Elevação do Sensor (°)	Ângulo azimutal solar (°)	Ângulo de elevação solar (°)
20101124124559800000116061572000067151505THC	24/11/2010	126,0126	63,031494	113,16251	65,987465
20100508130032500000116100142000049869601THC	5/8/2010	209,75365	67,60463	37,25191	52,798737
20100508125917500000116100152000049869301THC	5/8/2010	354,0964	64,859116	37,521805	52,672558

Fonte: SEI, 2010.

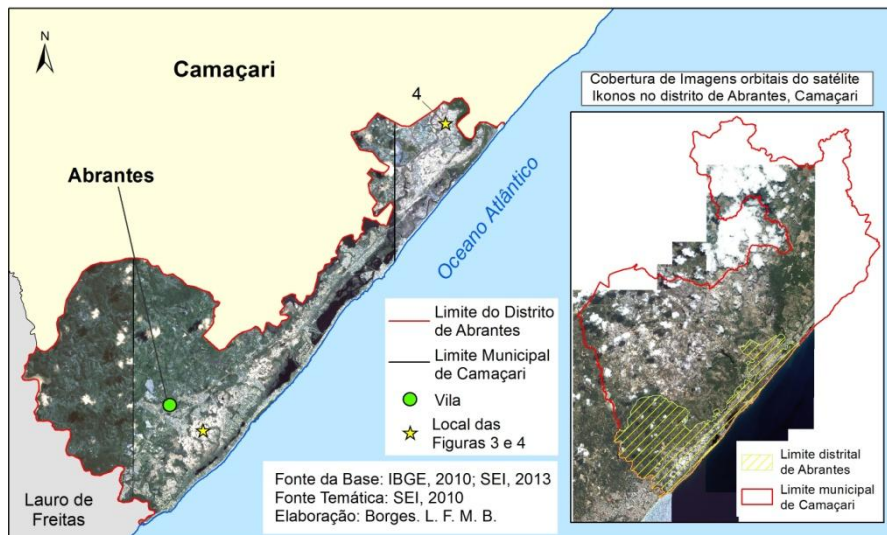


Figura 2: Cobertura de Imagens orbitais IKONOS, Abrantes, município de Camaçari – Bahia.

Considera-se neste trabalho o impacto ambiental como uma noção dada a qualquer alteração do meio ambiente oriunda de uma ação humana, resultando em uma nova conjuntura. Segundo a norma NBR ISO 14.001:2004, impacto ambiental é: “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (SÁNCHEZ, 2008, p. 29).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os principais ambientes costeiros que foram **identificados** na **imagem** são: i) Restingas; ii) Zonas úmidas; iii) Manguezais; e iv) dunas. As **Restingas** são feições formadas por depósitos de sedimentos do Quaternário, oriundos de ambientes marinhos com presença de dunas e cordões interdunares. As **Zonas Úmidas** são ecossistemas marcados por terras onde a saturação com água é o fator essencial para determinar a natureza dos solos, a fisionomia vegetacional e a comunidade animal que vivem nesses ambientes, tanto no solo, quanto na superfície (DOMINGUEZ, 2006). O **Manguezal** é um ecossistema conhecido como um berçário ecológico, onde vivem inúmeras espécies (vegetais e animais) e estes se interagem de tal forma, caracterizando o ambiente peculiar. Schaeffer-Novelli (1995) define o manguezal como um ambiente costeiro, de depósito sedimentar, matéria orgânica (turfa), lodoso e de baixo teor de oxigênio, onde ocorre transição entre os ambientes terrestre e marinho. As **Dunas** são caracterizadas por depósitos eólicos constituídos por areias quartzosas, onde formam cristas alongadas paralelas à linha de praia, podendo chegar a 10 metros de altura (CONDER, 1998). Diante do exposto, constatou-se que os principais impactos ambientais encontrados no distrito de Abrantes são: ocupações desordenadas em áreas de dunas e restingas, lagoas, matas ciliares e manguezais, com avanço significativo sobre os ecossistemas costeiros ocasionando em supressão vegetal, aterramento de brejos, zonas úmidas e lagoas (Figura 3).



Figura 3: Recorte na imagem orbital IKONOS demonstrando ocupação em áreas de dunas, restingas, zonas úmidas e manguezais: (a) ocupação residencial em áreas de dunas e restingas; (b) condomínios residenciais com significativa extensão em área de restingas e manguezais; (c) condomínios adjacentes à praia sobre áreas de zonas úmidas, ocupação em áreas dunares.

O trabalho de campo permitiu verificar *in loco* que os impactos ambientais são eminentes, tendo em vista a confirmação que há extração de areias das dunas, lançamentos de efluentes domésticos nos cursos d'água e descarte de resíduos sólidos nos ecossistemas de preservação permanente conforme previsto na lei Federal 12.651 de 2012 (BRASIL, art 4º, 2012) (Figura 4).

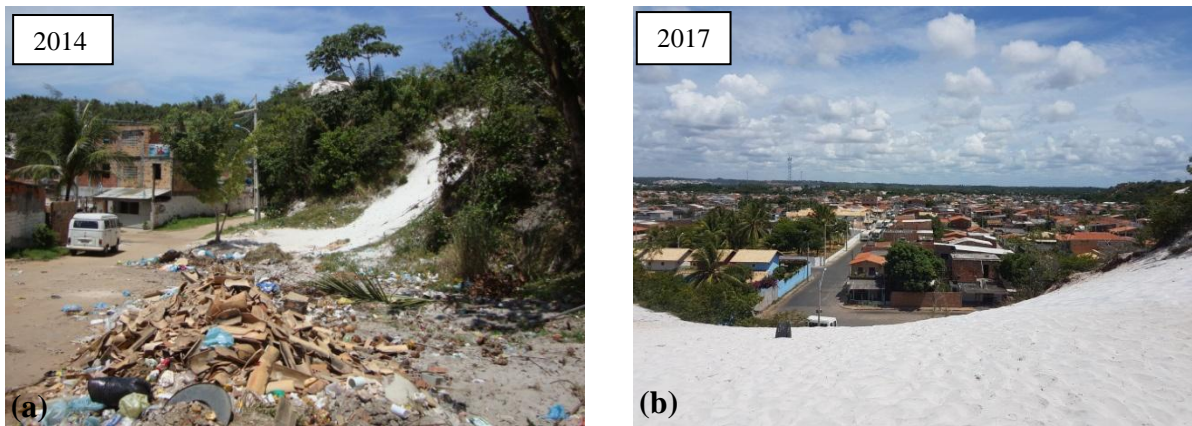


Figura 4: Local referente ao Parque Municipal Dunas de Abrantes, dentro do limite da APA Joanes-Ipitanga: (a) descarte de resíduos sólidos em áreas de Dunas; (b) avanço da ocupação em áreas de dunas e restingas.

**CONCLUSÕES:** O distrito de Abrantes, Camaçari – Bahia, referente ao período da imagem orbital, mostra que existem conflitos ambientais em dunas, restingas, zonas úmidas e manguezais, bem como transformações dos tipos de uso que envolve o homem como agente modificador destes. Percebe-se que mesmo estando inseridas dentro de uma APA, as perturbações dos ecossistemas protegidos por lei, continuam intensas e recorrentes, devido ao processo de expansão urbana, ocupando áreas de dunas, restingas e manguezais que são Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme previsto na lei Federal 12.651 de 2012 (BRASIL, art 4º, 2012). A ocupação desordenada implica ainda em descarte de resíduos sólidos nesses ecossistemas, assim como, aterramento de zonas úmidas, potencializando ainda mais os impactos nesses locais, que são extremamente importantes para manutenção do meio e da recarga hídrica. Portanto, a visualização das imagens orbitais permitiu interpretar diversos conflitos de cunho ambiental evidenciando assim, a grande relevância da utilização e aplicação prática do sensoriamento remoto para auxiliar o planejamento ambiental em áreas de proteção ambiental e tomadas de decisões.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Laboratório de Cartografia (LACAR) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), no qual se desenvolve o grupo de pesquisa: Cartografia aplicada a estudos ambientais e de ensino, vinculado ao CNPq. Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Bahia (POSGEO/UFBA). A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A SEI pelo fornecimento das imagens orbitais viabilizando desenvolvimento de pesquisas.

#### REFERÊNCIAS:

BAHIA (Estado). Decreto nº 2.219, de 14 de junho de 1993. Cria a Área de Proteção Ambiental do Rio Capivara, no município de Camaçari. **Diário Oficial do Estado da Bahia**, Salvador, BA, 15 jun. 1993. Disponível em: <<http://www.legislabahia.ba.gov.br/index.php?pag=pesqavanc>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BAHIA (Estado). Decreto nº 7.596, de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA Joanes- Ipitanga e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado da Bahia**, Salvador, BA, 09 jun. 1999. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-joanes-ipitanga/>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre proteção da vegetação nativa. altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 mai. 2012. p. 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em: 11 jan. 2017.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR. **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental do Rio Capivara / Município de Camaçari /Bahia**. Salvador: CONDER, 1998.

DIAL. et al. IKONOS satélite, imagery, and products. **Remote Sensing Environment** (online). v. 88, issues 1-2, p. 23-36, nov. 2003. Disponível em: <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)>. Acesso em: 20 mar. 2017.

DOMINGUEZ. José Maria Landim. **Projeto de Gerenciamento Costeiro – GERCO: Sistema de Informações Geográficas para Suporte à Gestão e ao Monitoramento do Litoral Norte do Estado da Bahia**. Salvador, SEMARH; CRA, 2006.

IBGE. **Cidades@**. IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acesso em: 20 mar. 2017.

ISHIKAWA, M. I. **Potencialidades de uso de imagens IKONOS/GEO para aplicações em áreas urbanas**. 2001. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente. 2001.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 1ª ed. - São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SCHAEFFER-NOVELLI. Y. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo, **Caribbean Ecological Research**, 1995.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. **Imagens Orbitais IKONOS**. Salvador: SEI, 2010.