

**TRANSBORDAMENTO DAS ÁGUAS DO RIO DOCE NA PLANÍCIE
DELTAICA EM DEZEMBRO DE 2013**

Coelho, A.L.N.¹; Cunha, S.B.²; Deina, M.A.³;

¹UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO
SANTO/UFES *Email:alnc.ufes@gmail.com*;

²UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - PPG EM
GEOGRAFIA *Email:sandracunha@openlink.com.br*;

³INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO /
IBATIBA *Email:mdeina@gmail.com*;

RESUMO:

O presente artigo tem como objetivo avaliar a dinâmica da paisagem na zona de transbordamento da planície deltaica do rio Doce em 2013 com uso das ferramentas de SIG e Sensoriamento Remoto. Os resultados permitiram delimitar a extensa área inundável, identificar ambientes conservados, confrontar outros usos e compreender a dinâmica das paisagens em questão, constatando sua fragilidade diante da magnitude dos processos empreendedores existentes e em vista para a região.

PALAVRAS

Geomorfologia Fluvial; Análise Geográfica; Ordenamento Territorial

CHAVES:

ABSTRACT:

This article aims to assess the landscape dynamics in the overflow area of the deltaic plain of the Rio Doce Brazil in 2013 with the use of GIS and Remote Sensing. The results pinpointed to a flooded area, identify conserved environments, confront other uses and understand the dynamics of the landscape in question, noting its fragility given the magnitude of the existing processes and entrepreneurs in order for the region.

KEYWORDS:

Fluvial Geomorphology; Geographical Analysis; Territorial Planning

INTRODUÇÃO:

As paisagens de rios, margens e planícies, historicamente têm sido locais de intervenções humanas, representando um setor de destaque nos estudos e pesquisas pelo seu caráter condicionante da própria vida humana, pois envolve não só conhecimentos culturais, mas suas ações como alterações na dinâmica fluvial e morfológica (CUNHA, 2012 e 2005; HUGGETT, 2011). Tais intervenções foram significativamente ampliadas nas últimas décadas com o crescimento industrial e de cidades brasileiras, fato comprovado por diversos estudos e pesquisas, como a realizada por Deina (2013), que identificou alterações hidrogeomorfológicas no baixo curso do rio Jucu, no município de Vila Velha (ES), intensificando os fenômenos de alagamentos na área urbana formada sobre a planície fluvio-marinha. Outro caso típico dessa situação é a planície do rio Doce,

TRANSBORDAMENTO DAS ÁGUAS DO RIO DOCE NA PLANÍCIE DELTAICA EM DEZEMBRO DE 2013

ambiente que ao longo dos anos tornou-se lócus de empreendimentos de médio-grande porte, impulsionado pelos governos através de planos e decretos, desconsiderando os complexos processos fluviais como os eventos de inundações recorrentes, as relações sociais e econômicas. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar um estudo da dinâmica da paisagem, na zona de transbordamento da planície deltaica do rio Doce no Estado do Espírito Santo com base em imagens de satélite de períodos distintos (vazante e cheia), avaliando os conflitos de usos e a dinâmica natural do ambiente. Como objetivo específico o estudo pretende verificar a viabilidade/eficiência da aplicação de estudos temporais com o emprego de imagens do satélite Landsat-8 no auxílio da delimitação e avaliação de áreas sazonalmente inundadas.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

Para que os objetivos propostos nesse estudo fossem alcançados, o mesmo foi dividido em duas principais etapas, partindo da aquisição de referencial bibliográfico como: livros, periódicos, dissertações, teses, documentos Geológicos, Geomorfológicos, Pedológicos RADAMBRASIL (1987), Cartas Topográficas escala 1:100.000 (IBGE, 1970), pesquisa da série histórica de vazões (ANA, 2014) e precipitações mensais mais expressivas na região (INCAPER, 2014). A segunda etapa iniciou-se com a aquisição dos seguintes Planos de Informações: infraestrutura urbana e rural, corpo d'água, bacias hidrográficas e rodovias (IBGE, 2014); imagens orbitais gratuitas do satélite Landsat-8, bandas 4-5-6 e 8, órbita: 215, pontos: 73 e 74, horário central 9:40 horas com datas de passagens em 26/12/2013 (cheia) e 19/05/2014 (vazante) além dos dados de altitude do satélite Aster/GDEM em 17/11/2011 junto ao Serviço Geológico Americano (USGS, 2014). Os mapeamentos e processamento de todos os dados vetoriais e matriciais foram realizados no SIG ArcGIS 10.2.2, iniciando com a adição dos Planos de Informações do Município e adjacências que foram ajustados, quando necessário, no sistema de projeção UTM, Datum SIRGAS-2000, Zona 24 sul. Já a organização dos dados raster iniciou-se com a elaboração do Modelo Digital de Elevação (MDE) dos dados de elevação Aster, seguido do processo de composição na falsa cor verde (6R; 5G; 4B) e técnica de fusão de imagem - Pan Sharpening - da banda 8 que consiste, basicamente, em integrar a melhor resolução espacial (15 metros) da banda pancromática preservando o conteúdo da imagem composta. O próximo passo foi a realização do processo de avaliação e interpretação das imagens temporais, conforme proposta de Jensen (2009) e a digitalização dos alvos de interesse (área inundada) empregando a técnica de edição vetorial do SIG que foi posteriormente validada com as campanhas de campo utilizando-se GPS, registro fotográfico e entrevistas.

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce abrange uma área de drenagem de 83.465 km² dos quais 86% pertencem ao Estado de Minas Gerais e o restante (14%) ao Estado do Espírito Santo, caracterizada como um extenso rio que penetra profundamente no planalto mineiro (COELHO, 2005, 2007 e 2009). A área de estudo está localizada no Baixo Rio Doce, mais precisamente, na planície deltaica, abrangendo terrenos do quaternário, subdividida em duas principais unidades (Figura 1 superior direita) sendo a Planície fluviolacustre formada, predominante, pelo processo de sedimentação fluvial (Apf), evidenciada pelos antigos tributários quando a região possuía uma feição típica de um delta (SOARES e LANDIM, 1977, SUGUIO et. al. 1982). A outra unidade é a Planície Costeira (Apm) esculpida, predominantemente, por ação marinha, caracterizada pelo domínio de cristas de praia paralelas à linha da costa relativamente preservadas, ocupadas por vegetação esparsa de restinga rasteira e por pequenas depressões, formando em algumas destas,

TRANSBORDAMENTO DAS ÁGUAS DO RIO DOCE NA PLANÍCIE DELTAICA EM DEZEMBRO DE 2013

lagunas e pântanos alongados, muitos destes, constituídos de fundo turfoso (ALBINO, 1999). O clima que opera no interior da bacia é o tropical úmido com a estação chuvosa iniciando-se em novembro prolongando-se até maio. As regiões mais elevadas e as litorâneas são as que apresentam os maiores totais pluviométricos anuais, variando entre 900 mm e 1500 mm. O regime fluvial do rio Doce é perene e, de modo geral, acompanha a pluviosidade com os picos de cheias médias de 1.509,3 m³/s ocorrendo nos meses de dezembro a março, e as vazantes extremas de 486,5 m³/s, nos meses agosto e setembro (COELHO, 2007). A Figura 1 apresenta, na parte inferior esquerda, a imagem fundida com o modelo digital de elevação (MDE) no período de vazante, em 19/05/2014, evidenciando as rugosidades do relevo local como os paleocanais, a exemplo, da margem direita que foi construída no seu interior a rodovia estadual ES-440, além dos principais usos e coberturas da terra (1 a 11), como unidades habitacionais, reservas, pecuária, energia (petróleo e gás em expansão), entre outros. Já a Figura 1, na parte inferior direita, apresenta a planície em 26/12/2013 inundada, em ambas às margens do canal principal, mês que registrou o maior volume de precipitações dos últimos 90 anos (INCAPER, 2014). Já a Figura 2, na parte inferior esquerda, é representada a área inundada em tonalidade azul escura fundida com o MDE evidenciando os trechos de rodovias que foram alagados, como parte da rodovia BR-101 próximo a ponte sobre o rio Doce e rodovias estaduais ES-440, ES-248 e ES-010 deixando isolada às localidades de Regência e Povoação, adjacentes a foz do rio Doce, além da inundação das 1.592 unidades habitacionais, em construção, do programa Minha Casa Minha Vida (Mcmv) do governo federal, situada na margem esquerda na planície fluvial do canal principal, próximo a sede municipal de Linhares. Analisando a dinâmica de escoamento das águas do canal principal, nesse setor, nota-se o mesmo está situado em uma margem côncava do rio, em que a velocidade/energia das águas são mais intensas (CHRISTOFOLETTI, 1980), desencadeando o processo de erosão em uma antiga entrada do paleocanal (Figura 1) favorecendo a inundação nas habitações. A área total do espelho d'água imageado inundado, corresponde a 547,85 km², excluindo-se o corpo d'água do canal principal do rio Doce e lagoas adjacentes. Na parte superior da Figura 2 é detalhada uma das regiões atingidas com o traçado de um perfil transversal A-B de 12 km, apresentando no trecho "3" a extensa zona de transbordamento, enquanto nos trechos "1a" e "1b" os diques marginais do paleocanal com a rodovia ES-440 construída no seu interior (trecho "2" em vermelho). O Trecho "4" evidencia o dique marginal direito do atual canal principal do rio Doce (trecho "5"). São destacados também, os diversos pontos de rompimento ou ausência de diques (setas pretas), locais que as águas das cheias escoam para a planície.

TRANSBORDAMENTO DAS ÁGUAS DO RIO DOCE NA PLANÍCIE DELTAICA EM DEZEMBRO DE 2013

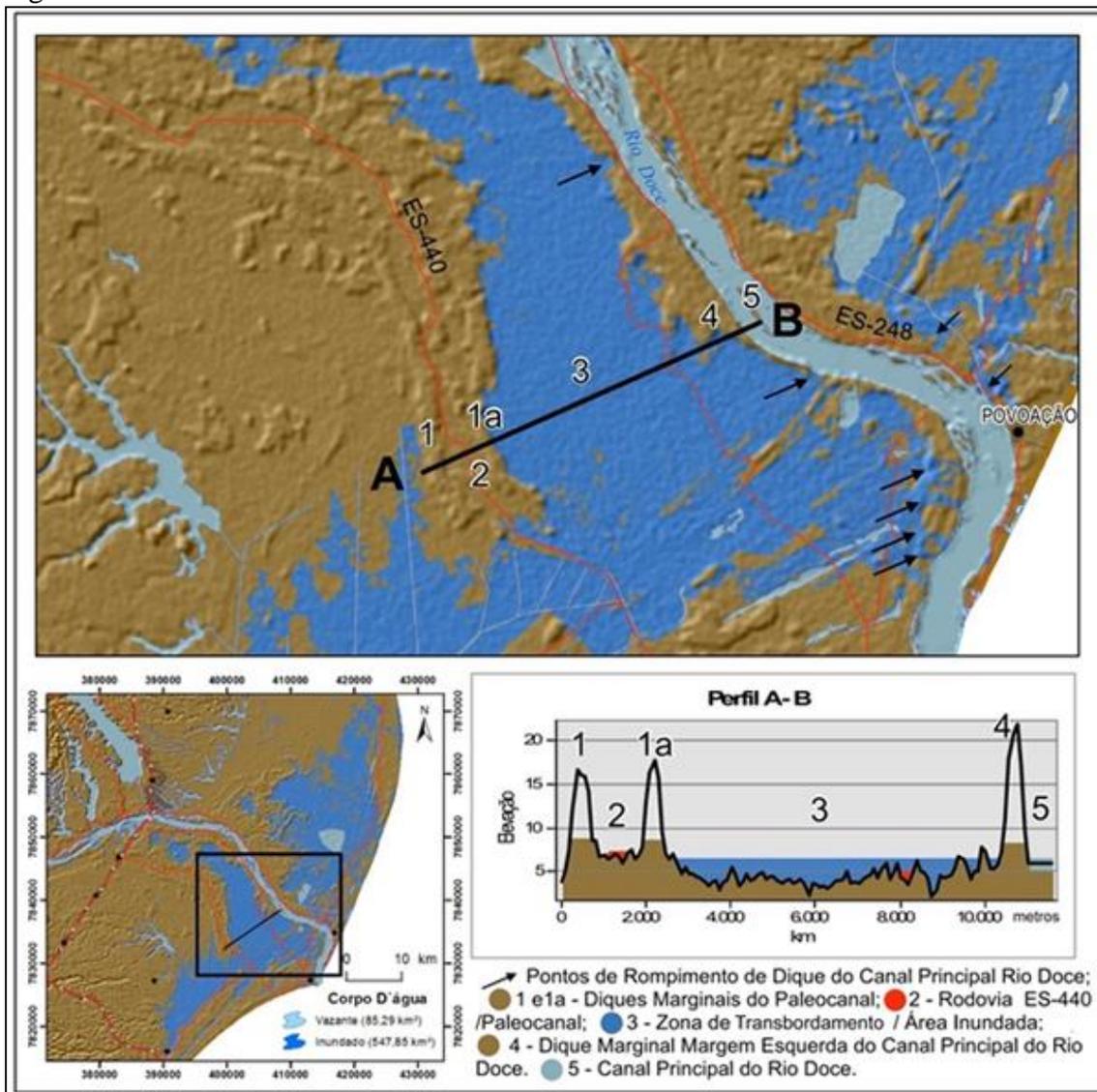
Figura 1



Dinâmica da paisagem da Planície Deltaica do Rio Doce.

TRANSBORDAMENTO DAS ÁGUAS DO RIO DOCE NA PLANÍCIE DELTAICA EM DEZEMBRO DE 2013

Figura 2



Destaque, em azul escuro, das regiões atingidas com o perfil A-B e pontos de rompimento de dique do canal principal.

CONSIDERAÇÕES

Parte expressiva da planície em estudo constitui-se numa área transbordamento com dinâmica de escoamento superficial das águas lântico, associado aos diversos usos e coberturas presentes, como unidades de conservação, energia (gás, petróleo e gasodutos) em expansão, habitações, pecuária, monoculturas, além do valor histórico-cultural e potencial para o turismo e pesquisas. Em relação aos impactos potenciais, podem ser mencionados uma série, caso ocorra à ocupação desordenada destacando-se a alteração do regime hidrológico levando a uma alteração na dinâmica geomorfológica local da planície e rio com a construção de canais para escoamento das águas transbordadas. Necessita-se, portanto de um planejamento e ordenamento territorial, considerando o tempo de recorrência, evitando assim, perdas materiais e humanas. Por fim, a metodologia utilizada mostrou-se relevante, constituindo-se numa importante informação no auxílio das tomadas de decisões e ordenamento mais adequado dessas paisagens.

FINAIS:

TRANSBORDAMENTO DAS ÁGUAS DO RIO DOCE NA PLANÍCIE DELTAICA
EM DEZEMBRO DE 2013

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICA:

ALBINO, Jacqueline. Processos de sedimentação atual e morfodinâmica das praias de bicanga a povoação, ES. 1999. 175 f. Tese de Doutorado (Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo), São Paulo, 1999.

ANA - Agência Nacional de Águas. HIDROWEB, 2014. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

COELHO, André L. N. Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): Uma Análise Socioambiental Integrada. Geografares: Revista do Mestrado e do Departamento de Geografia, Centro de Ciências Humanas e Naturais (UFES), v. 7, p. 131-145, 2009.

COELHO, André L. N. Alterações hidrogeomorfológicas no Médio-Baixo Rio Doce/ES 2007. 227 f. Tese de Doutorado (Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia), Niterói, 2007.

COELHO, André L. N. A Evolução e a dinâmica fluviomarinha recente na planície costeira do rio Doce: Identificando e Discutindo as Principais Transformações. In: ANAIS DO XI SBGFA, USP, São Paulo, SP, 2005, ISBN: 85-904082-9-9, p. 5440 - 5459. (Cd-Rom).

CUNHA, Sandra B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (Orgs.) Geomorfologia uma Base de Atualização e Conceitos. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 211-252.

CUNHA, Sandra B. Rios Desnaturalizados. In: BARBOSA, J. L.; LIMONAD, E. (Orgs.) Ordenamento Territorial e Ambiental. Rio de Janeiro: Ed. UFF, 2012. p. 171-191.

DEINA, Miquelina Aparecida. Alterações Hidrogeomorfológicas do Baixo Curso do rio Jucu (ES). 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação em Geografia – Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cartas Topográficas escala 1:100.000 – Aracruz SE-24-Y-D-IV, Linhares - SE-24-Y-D-I, Rio Doce - SE-24-Y-D-II e Regência - SE-24-Y-D-V, Década de 70.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Planos de Informação: Infraestrutura urbana e rural, cursos d'água, massa de água (lagoas e barragens) bacias e sub-bacias hidrográficas, bairros, vias urbanas e interurbanas, marcos geodésicos adjacentes 2014. Disponível em: <mapas.ibge.gov.br> Acesso em: 18/06/2014.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Balanço das chuvas no Espírito Santo. Disponível em: <hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/?pagina=ultimasnoticias>. Acesso em: 18/06/2014.

TRANSBORDAMENTO DAS ÁGUAS DO RIO DOCE NA PLANÍCIE DELTAICA
EM DEZEMBRO DE 2013

HUGGETT, Richard John. Fluvial Landscapes, in____. Fundamentals of Geomorphology, Third Edition. Taylor & Francis e-Library, 2011. pp. 187 – 246.

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 604 p.

Projeto Radambrasil - Levantamento de Recursos Naturais. Geologia, Geomorfologia, Solos, Vegetação e Uso Potencial da Terra. v. 34, Folha SE 24 Rio Doce. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. 554 p.

SOARES, Paulo C.; LANDIM, Paulo M. B., Contribuição ao Estudo do Delta do Rio Doce: aspectos geomorfológicos. Notícia Geomorfológica, Campinas, 17 (34), dez. 1977. p. 47-58.

SUGUIO, K., MARTIN, L. & DOMINGUEZ, J. M. L. 1982. Evolução da planície costeira do rio Doce (ES) durante o quaternário: Influência das flutuações do nível do mar. In: 4 Simpósio do Quaternário no Brasil, Rio de Janeiro, 1982. SBG, RJ, pp.93-116.

USGS - Geological Survey / Serviço Geológico Americano. Aquisição de imagens orbitais digitais gratuitas do satélite Landsat-8: datas de passagem 26/12/2013 e 19/05/2014. EUA e Dados de Altitude Satélite Aster (2011). Acesso em 10 de junho de 2014. Disponível em < <http://earthexplorer.usgs.gov>>.