

UTILIZAÇÃO DE ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NORMALIZADA COMO SUBSÍDIO PARA GESTÃO AMBIENTAL NO BAIRRO HABITAT, TRÊS RIOS, RJ

Helder Marcos Nunes Candido¹, Emilly dos Santos Pereira², Erika Cortines³
(Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, Centro, Viçosa, MG, 36570-000;
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três rios, Avenida Prefeito Alberto Lavinas,
1847, Centro, Três Rios, RJ, 25802-100, heldernunes@outlook.com, ¹Mestrando do Programa de Pós-
Graduação em Ecologia, ²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, ³Professor Adjunto,
Departamento de Ciências do Meio Ambiente-UFRRJ)

RESUMO

Modificações na paisagem urbana podem acarretar desestabilizações nos ecossistemas naturais. A ocupação dos núcleos urbanos no Brasil aconteceu de forma intensa e descontrolada, sendo sua principal característica o elevado contingente populacional proveniente de processo migratório rural-urbano. O monitoramento ambiental, através do acompanhamento da dinâmica do uso e ocupação do solo, surge como ferramenta para possibilitar a atuação racional do homem sobre o ambiente. Assim essa ferramenta contribui para estudos que visam identificar as alterações sofridas com os avanços sobre as áreas de cobertura florestal. Este estudo teve como objetivo apresentar uma análise das áreas verdes do bairro habitat em Três Rios- RJ, onde a transformação da paisagem sofreu impacto antrópico negativo nos últimos anos. A análise foi realizada através do cálculo do Índice de Vegetação Normalizada (NDVI) por meio do software QGIS v 2.18.7. Os valores de NDVI variaram de 0,080 a 0,426. Através da análise visual das imagens, é possível perceber que o bairro possui uma quantidade baixa de áreas verdes, fator alarmante, principalmente quando ocorre em Áreas de Preservação Permanente. Portanto, indica-se que sejam adotadas políticas públicas que promovam a restauração da vegetação de algumas localidades do bairro e também são apontadas áreas prioritárias para tal ação.

Palavras-chave: NDVI, monitoramento ambiental, Sistema de Informação Geográfica.

INTRODUÇÃO

A paisagem urbana é o resultado de várias transformações antrópicas sobre o meio físico no decorrer dos anos (Oliveira & Cunha 2007). A ação humana gera uma desestabilização sobre os ecossistemas naturais, ocasionando um desequilíbrio dinâmico. Deste modo, a intensificação das pressões antrópicas sobre o ambiente, expressivamente pela rápida urbanização, causa um intenso processo de substituição das paisagens naturais por outros usos da terra (Bezerra *et al.* 2011).

A ocupação dos núcleos urbanos no Brasil aconteceu de forma intensa e descontrolada, sendo sua principal característica o elevado contingente populacional proveniente de processo migratórios rural-urbano para suprir a demanda industrial (Barreto 2012). Por vezes a ocupação esteve negligenciada somente em relação ao planejamento prévio de estudos para impacto e licenciamento ambiental, gerando perda da biodiversidade local (Gomes *et al.* 2013).

A ferramenta tecnológica que mais cresceu na gestão ambiental está ligada ao geoprocessamento, com a utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) e manejo de imagens de satélite (Sá *et al.* 2010). Essa ferramenta é imprescindível no monitoramento e na avaliação de fenômenos meteorológicos e ambientais, dando base para monitorar mudanças climáticas, além de possibilitar a tomada de decisão para preservação ambiental (Moreira 2003).

Frente às modificações urbanas e ambientais em que vivemos, está cada vez mais difundida a utilização dos índices de vegetação para realizar inferências sobre áreas urbanas. Esse índice é obtido através de faixas espectrais de bandas no espectro eletromagnético. Desse modo é possível realizar comparações espaciais e temporais da atividade fotossintética terrestre, facilitando, assim, o monitoramento sazonal, e variações de curto, longo e médio prazo, referente a parâmetros estruturais, fenológicos e biofísicos das vegetações (Wang *et al.* 2003; Rodrigues *et al.* 2012).

O Índice da Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é um modelo resultante da combinação dos níveis de refletância em imagens de satélites, que provem da equação composta pelas respostas das bandas espectrais do vermelho (R) e infravermelho próximo (NIR), variando do -1 ao +1, em relação à quantidade de vegetação (Ramos *et al.* 2010).

De acordo com Rodrigues e colaboradores (2012), esses índices de vegetação têm sido bem eficazes no monitoramento de áreas vegetadas, na determinação e estimativa do índice de área foliar, biomassa e da radiação fotossinteticamente ativa, o que possibilita acompanhar as mudanças na superfície terrestre.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo apresentar uma análise das áreas verdes do bairro Habitat em Três Rios- RJ, onde a transformação da paisagem sofreu impacto antrópico negativo nos últimos anos.

METODOLOGIA

O município de Três Rios (22° 7' 6" S e 43° 12' 34" W) se estende por 326,1 km² e está situado na mesorregião Centro-Sul fluminense, a cerca de 132 km da capital Rio de Janeiro (Figura 1).

Mapa do município de Três Rios, RJ

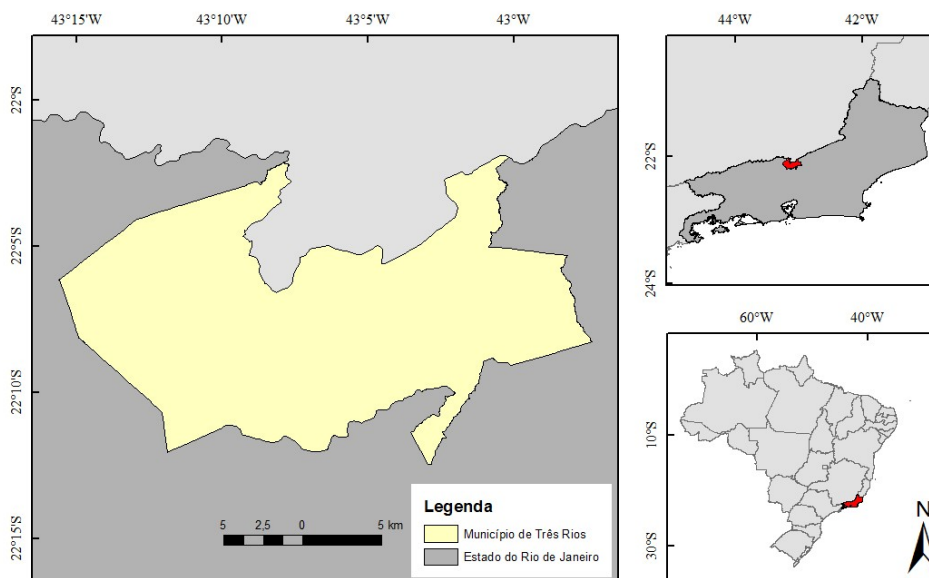


Figura 1. Localização do município de Três Rios, Rio de Janeiro.

A população trirriense, no censo de 2010, contabilizava 77.432 habitantes, enquanto que a estimativa populacional para 2016 apontou aproximadamente 79.230 habitantes, representando um aumento populacional de 2,32% nos últimos seis anos (IBGE 2010). A cidade passa, desde 2009, por intenso crescimento industrial, mediante uma série de incentivos fiscais oferecidos pelo governo municipal, com intuito de atrair empresas para o município. De acordo com dados da Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro (JUCERJA), desde 2009 ocorreu a constituição de mais de 2000 empresas que foram registradas na delegacia do órgão na cidade. O aumento populacional, em grande parte advindo da chegada de novas indústrias, acarretou uma série de demandas por área, assim também como modificações urbanas no município. Um dos principais impactos advindos dos processos urbanos ocorridos nos últimos anos por ser exemplificado pela periferização.

O bairro Habitat (Figura 2), um dos mais carente e desprovidos de serviços públicos essenciais no município, é um exemplo do explicitado anteriormente, visto que é afastado do centro da cidade e também consequência das demandas de moradia. Na localidade, é possível verificar diversos impactos socioambientais provocados, ao decorrer dos anos, por processos econômicos que não preveem a sustentabilidade. Observa-se no bairro, a predominância de casas ocupadas por moradores em vulnerável situação econômica, assim como casas populares, construídas pela Companhia Estadual de Habitação (CEHAB).

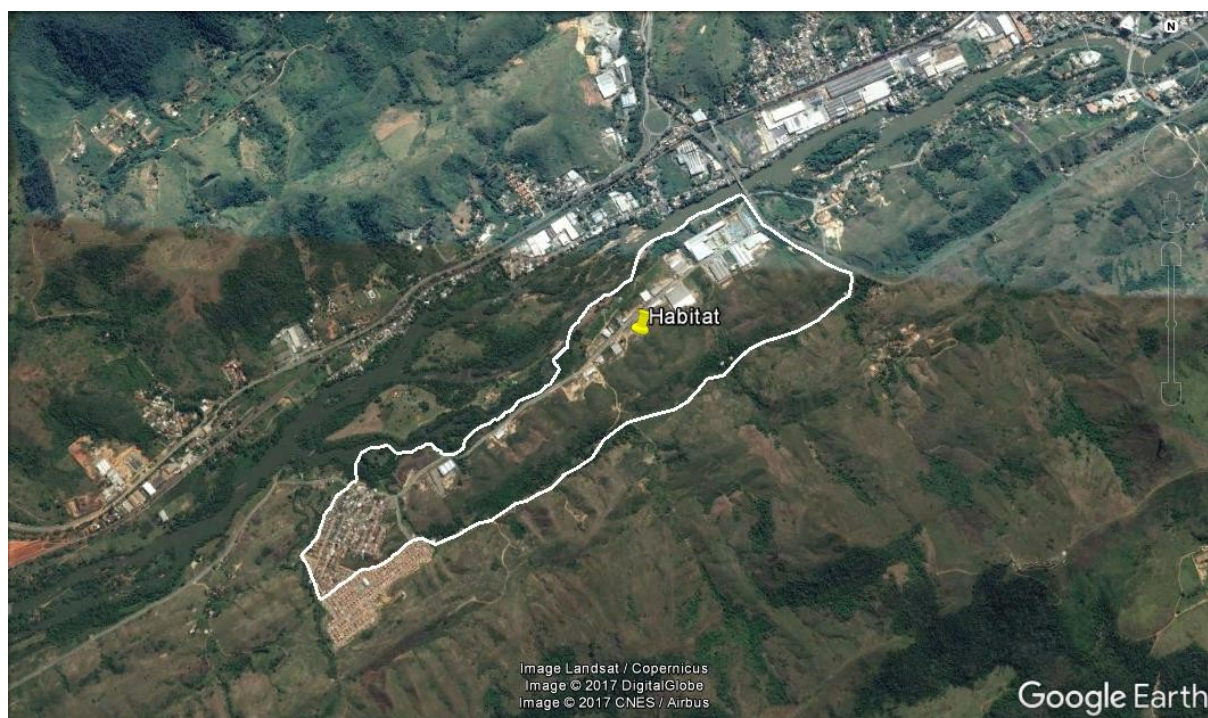


Figura 2. Localização do bairro Habitat, Três Rios – RJ. Modificado de: *Google Earth*

No bairro, também está situado parte do distrito industrial do município. Dentre as áreas abrangidas tanto por indústrias quanto por moradias, é possível verificar a ocupação de localidades próximas ao rio Paraíba do Sul definidas pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa, Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 como Áreas de Preservação Permanente.

Foi utilizado o índice de vegetação normalizada (NDVI) para obter um levantamento das áreas verdes do bairro habitat, na cidade de Três Rios, RJ para subsidiar futuras ações de conservação da biodiversidade da área.

Para a coleta dos dados, primeiramente foram obtidos e demarcados os limites do bairro por meio do *software Google Earth v. 7.1.8.3036* (Google Inc. 2017). Posteriormente, para a avaliação das áreas verdes, foram obtidas, através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), imagens referentes ao mês de junho de 2016 por meio do satélite LANDSAT 8, sensor espectral OLI, relativos à órbita 217 do ponto 75.

O mapeamento de áreas verdes do bairro foi realizado pelo do cálculo de NDVI, feito por meio do *software QGIS v. 2.18.7* (Quantum GIS *Development Team* 2017). Para o cálculo dos intervalos de NDVI, foram selecionadas, nas imagens obtidas, as bandas 4 e 5, referentes à reflectância no infravermelho próximo (NIR) e à reflectância no vermelho (R), respectivamente. Os cálculos foram feitos utilizando a calculadora *raster*. O NDVI confere aos pixels da imagem valores entre -1 e 1, de acordo com a quantidade de biomassa verde por unidade de área representada pela reflectância, logo valores mais próximos a -1 indicam menor índice de vegetação e valores mais próximo a 1 denotam maior índice de vegetação (Senis *et al.* 2015).

Em seguida à obtenção dos dados, ocorreu a classificação dos intervalos de NDVI em 5 classes, demonstrando uso e cobertura vegetal do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores de NDVI variaram de 0,08 a 0,426. Os resultados encontrados evidenciaram o nível de degradação da área. A partir da análise das imagens, é possível perceber que o bairro habitat possui baixa quantidade de áreas verdes (Figura 3), demonstradas pelas variações de cor verde. Observa-se poucas áreas com vegetação, muitas delas sendo matas secundárias, seguidas por pequenos fragmentos vegetais.

No entanto, as áreas ocupadas por edificações (indústrias e moradias), demonstradas pelas variações de cor vermelho e alaranjado, abrangem a maior parte da área de estudo. É importante citar também, a presença considerável de solo exposto ou com vegetação gramínea, na imagem representados pelas cores amareladas.

Índices de NDVI para o bairro habitat, Três Rios - RJ

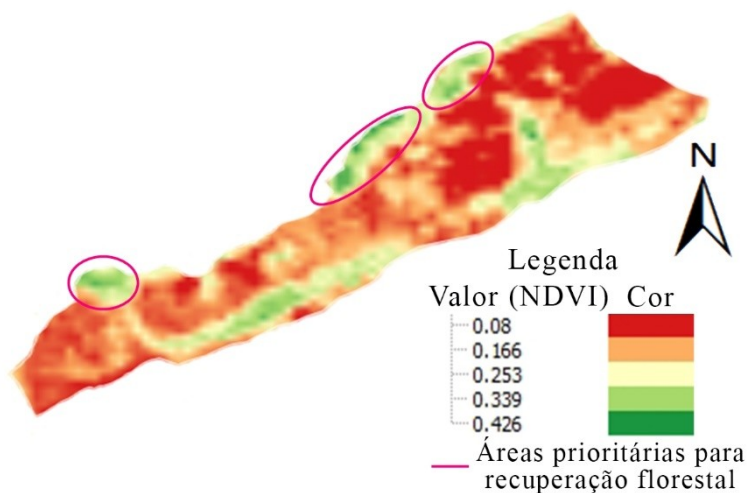


Figura 3. Índices de NDVI para o bairro habitat, Três Rios, RJ

Nas Áreas de Preservação Permanente (áreas próximas aos limites superiores), que são compostas por matas ciliares, também é possível observar baixos índices de vegetação florestal (Figura 4).



Figura 4: Aspecto geral da vegetação na entrada do bairro Habitat, Três Rios-RJ. Imagem: *Google Street View*.

Existem diversas empresas situadas nas áreas protegidas, assim como a estrada que faz ligação do bairro com o município de Três Rios e Paraíba do Sul. Tal fato pode acarretar consequências como maior grau de erosão, gerado pelos cortes de talude (Figura 5), ocasionando assoreamento do rio e modificações nos corpos hídricos.



Figura 5: Evidências de processos erosivos provenientes do corte de terreno para instalação de indústrias, gerando sedimentação na pista e entupimento das drenagens na Estrada da Barrinha que liga os municípios de Três Rios e Paraíba do Sul, RJ.

Outro fator importante se refere à supressão da vegetação ciliar da área que ocasiona perda de habitat, de oferta alimentar e de abrigo para a fauna. Portanto, indica-se que ocorra a restauração da área para haver a conservação, assim como a retomada dos serviços ambientais.

Ao analisar as imagens, é possível realizar apontamentos de áreas prioritárias para favorecer os processos naturais de restauração, indicadas por círculos. Essas áreas são sugeridas pelo fato de haver vegetação secundária preexistente, facilitando os processos sucessionais e diminuindo custos de projeto. Propõem-se também a união dessa vegetação com demais áreas de mata ciliar ao longo do rio Paraíba do Sul, realizando um corredor de vegetação, favorecendo assim, a manutenção da biodiversidade local.

CONCLUSÃO

A análise das áreas verdes do bairro Habitat, através da utilização do NDVI se mostrou uma prática que proporciona rápida interpretação dos dados, que evidenciaram alguns impactos ocorridos pela falta de gestão efetiva, englobando fatores socioambientais e econômicos. Pode ser apontado que o bairro possui baixa densidade de áreas verdes em contraponto com alto índice de indústrias e moradias, muitas das vezes instaladas em áreas de APP. Portanto, indica-se a adoção de políticas públicas que auxiliem a restauração da vegetação, apontando principalmente as matas ciliares como prioritárias apontadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barreto JR (2012) Impactos Pluviais: Um estudo de caso de Jacareí- SP. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Viçosa. Disponível: <http://www.novoscursos.ufv.br/graduacao/ufv/geo/www/wp-content/uploads/2013/05/Julia-de-Rezende-Barreto1.pdf>. Acessado em 03 de maio 2017.
- Bezerra CG, Santos AR, Pirovani DB, Pimentel LB, Eugenio FC (2011). Estudo da fragmentação florestal e ecologia da paisagem na sub-bacia hidrográfica do Córrego Horizonte, Alegre, ES. Espaço & Geografia. 14: 257-277.
- Brasil (2012) Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acessado em 12 de janeiro de 2015.
- Google Inc (2017) Google Inc Project for Google Earth versão 7.1.8.1529. Software.
- Gomes TC, Tomazoni jc, Guimarães E, Ruthes, JM (2013) Geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicados na identificação de áreas com ocupação irregular no Bairro Marrecas de Francisco Beltrão PR. Disponível: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0095.pdf>. Acessado em 03 de maio 2017.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330600&search=rio-de-janeiro|tres-rios|infograficos:-informacoes-completas>. Acessado em 03 de maio 2017.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2017. Catálogo de Imagens. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/catalogo/>. Acessado em 02 de maio de 2017.
- Junta Comercial do Estado do Rio de Janeiro. Estatística. Disponível em <https://www.jucerja.rj.gov.br/JucerjaPortalWeb/Paginas/Informacoes/EstatisticaPWJ.aspx> Acesso em 02 de maio de 2017.
- Moreira MA (2003) Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação. Viçosa: UFV, 307 p.
- Oliveira OM, Cunha RDO (2007) SIG como ferramenta de análise da paisagem: o caso do mangue no bairro de são domingos em Ilhéus-Ba. Paisagem Ambiente. 24: 39 – 48.
- Quantum GIS Development Team (2017) Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.
- Sá, TFF, Costa Filho JF, Francisco PRM, Braga Júnior JM (2010) Sistema de informações geográficas (SIG) para a gestão ambiental de bacias hidrográficas. Disponível: https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/CartografiaeSIG/SIG/R_235.pdf Acessado em 03 de maio 2017.
- Ramos RDR, Lopes HL, Melo Júnior JCF, Candeias ALB, Siqueira Filho JA (2010) Aplicação do índice da vegetação por diferença normalizada (NDVI) na avaliação de áreas degradadas e potenciais para unidades de conservação. Disponível: https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/Todos_Artigos/A_157.pdf. Acessado em 03 de maio 2017.
- Rodrigues MT, Rodrigues BT (2012) Aplicação do índice da vegetação por diferença normalizada (NDVI) em imagens cbers 2b no município de Botucatu-SP. BioEngenharia. 6: 139-147.

- Senis LV, Miranda AB, Bortolanza e Santos DG, Braz AM, Pereira JC (2015) Mapeamento e análise das áreas verdes urbanas como indicador da qualidade ambiental de Dourados, Mato Grosso do Sul *In*: VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/VI-040.pdf> Acessado em 02 de maio de 2017.
- Wang ZX, Liu C, Huete (2003) From AVHRRNDVI to MODIS-EVI: Advances in vegetation index research. *Acta Ecologica Sinica*. 23: 979- 988.
- Weiss R, Maté C, Silva T MH, Santiago AG (2015) Métricas espaciais e SIG como instrumentos de caracterização e quantificação de áreas verdes urbanas. Disponível: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p1245.pdf>. Acessado em 03 de maio 2017.