

VI-205 - GEOPROCESSAMENTO APLICADO A ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL NA RODOVIA AUGUSTO MONTENGRO, BELÉM (PA), BRASIL

Clístenes Pamplona Catete⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica - Instituto Evandro Chagas (IEC) e professor da faculdade Estácio Belém - IESAM.

Luciane de Assunção Silva⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Estácio Belém – IESAM.

Luis Henrique Rocha Guimarães⁽³⁾

Arquiteto e Urbanista pela Universidade da Amazônia (UNAMA). Especialista em Georreferenciamento, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto pela Estácio IESAM. Mestrando em Saúde, Ambiente e Sociedade na Amazônia pela Universidade Federal do Pará. Técnico em Pesquisa e Investigação Biomédica - Instituto Evandro Chagas (IEC).

Endereço⁽¹⁾: Rodovia BR-316 km 7 s/n - Levilândia - 67030-000 - Ananindeua / Pará / Brasil- Tel: (91) 3214-2169 - e-mail: clistenescatete@iec.pa.gov.br

RESUMO

O crescimento da população mundial é notório ao longo do tempo. Neste sentido, a expansão urbana vem se intensificando e acelerando ao redor de todo o mundo. Em Belém do Pará, esta expansão vem ocorrendo, principalmente, às margens da Rodovia Augusto Montenegro, que faz parte da Região Metropolitana de Belém (RMB) que dispunha de grandes terrenos para suprir a necessidade do avanço imobiliário, que já não encontrara mais espaços suficientes para a implementação de seus projetos no centro da cidade. Neste contexto, a utilização de geoprocessamento permitiu uma análise mais integrada da cobertura vegetal na Rodovia retromencionada. A metodologia utilizada foi o uso de geoprocessamento por meio da técnica do Índice da Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é um índice padronizado que permite gerar uma imagem exibindo a vegetação com detalhes. Foram utilizados dados secundários no referencial teórico em livros, revistas, artigos, rede mundial de computadores. Além disso, bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), imagens digitais de satélites *Landsat 8* disponibilizadas gratuitamente pelo Serviço Geológico Americano (USGS). Dos estudos realizados, o resulta mais significativo mostra uma área da cobertura vegetal em 2013 que é de 8.050.601, 96 m² ao longo da Rodovia Augusto Montenegro. Com base no trabalho realizado, concluiu-se que a cobertura vegetal é um fator relevante, sobretudo no que diz respeito à qualidade de vida da população que vive na zona de influência direta da área de estudo. Pois, essa área vem passando por transformações da paisagem em especial de condomínios verticais e horizontais e vários outros empreendimentos como, por exemplo, supermercados, farmácias e *shopping centers*.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento, NDVI, Cobertura Vegetal, Rodovia Augusto Montenegro.

INTRODUÇÃO

A valorização da cobertura vegetal urbana nas cidades brasileiras vem ocorrendo nas ultimas décadas, em função da redução e pressão que essas áreas sofrem frente ao crescimento vertical e horizontal das cidades.

Na cidade de Belém, a produção desigual do espaço urbano tem gerado grandes perdas na cobertura vegetal, as áreas verdes localizadas na área urbana consolidada estão diminuindo em função do processo de verticalização acentuado nas ultimas décadas.

Neste sentido, As alterações da qualidade ambiental urbana de Belém podem ser constatadas na expansão horizontal da cidade com o aumento das áreas construídas, pavimentação asfáltica, crescimento da verticalização na área central, aumento da frota de veículos com congestionamento das vias públicas, poluição do ar, poluição sonora e retração da vegetação urbana.

Na capital paraense, esta expansão vem ocorrendo, principalmente, às margens da rodovia Augusto

Montenegro, que faz parte da área da Região Metropolitana de Belém (RMB) que dispunha de grandes terrenos para suprir a necessidade do avanço imobiliário, que já não encontrava mais espaços suficientes para a implantação de seus projetos no centro da cidade.

Segundo, Peixoto (2005) a expansão urbana realizada mediante a incorporação de novas áreas a malha urbana existente, é uma atividade econômica de potencial efeito negativo sobre o ambiente construído e natural.

Para analisar a expansão urbana e a cobertura vegetal, o geoprocessamento tem sido apontado como ferramenta de integração e análise de dados ambientais, socioeconômicos e de saúde, que georreferenciados permitem identificar padrões de distribuições espaço-temporais e tendências em uma determinada área geográfica, através de análises históricas de eventos ocorridos, segundo estudos realizados por Barcellos (1996) e Waldman (1998).

Neste trabalho foram camadas cartográficas de geoinformação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e das imagens de satélite do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Além de análise em geoprocessamento utilizando a técnica do Índice da Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é um índice padronizado que permite gerar uma imagem exibindo a vegetação com detalhes, este trabalho foi realizado em parceria entre Estácio IESAM e o laboratório de geoprocessamento (LABGEO) do Instituto Evandro Chagas (IEC).

Este trabalho objetivou analisar a cobertura vegetal na Rodovia Augusto Montenegro, Belém (PA), Brasil, no período de 2013.

MATERIAIS E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

A Rodovia Augusto Montenegro cruza vários bairros até chegar ao seu final que é Distrito de Icoaraci em Belém do Pará, conforme figura 1. Seu traçado segue o da antiga estrada de ferro Belém-Bragança que foi desativada na década de 60. Neste contexto, a malha viária atual é composta de duas pistas, pavimentadas em toda a sua extensão de aproximadamente 25 km.

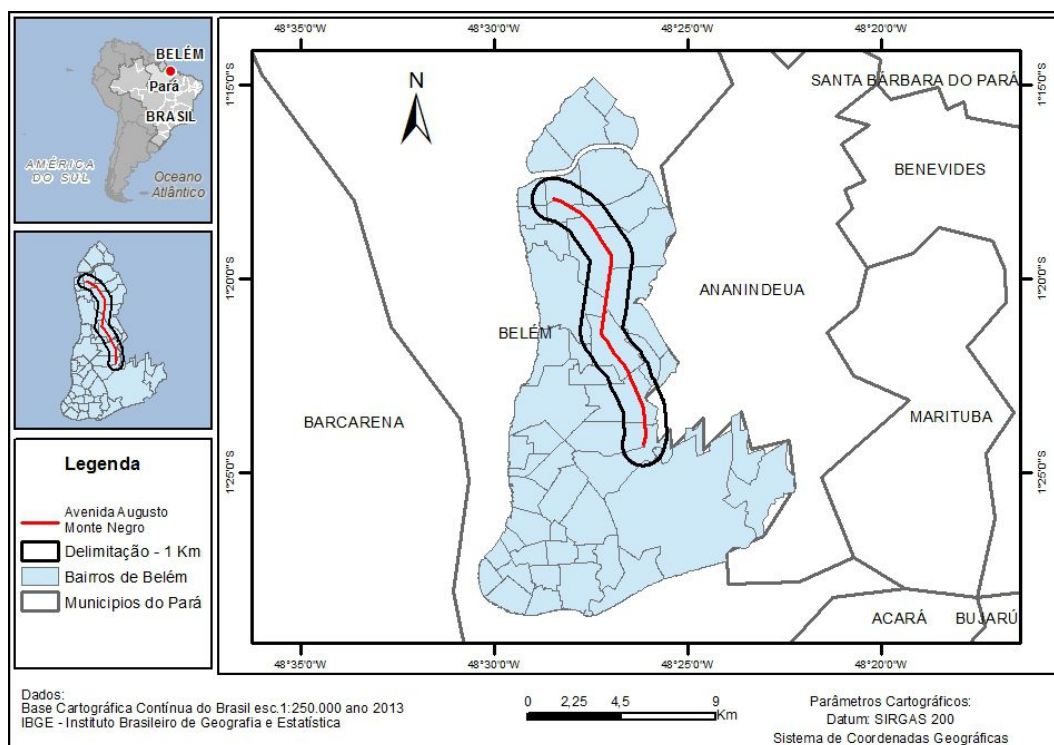


Figura 1: No detalhe em vermelho, a localização da Rodovia Augusto Montenegro em Belém (PA).

MÉTODO NDVI

O Índice da Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é um índice padronizado que permite gerar uma imagem exibindo a vegetação com detalhes, pois, este índice leva vantagem, já que o contraste entre as características de duas bandas a partir de um conjunto de dados multiespectrais absorções da quadrícula de pigmentos de clorofila na faixa vermelha e a refletividade elevada de materiais de plantas na banda do infravermelho próximo.

Neste sentido, a técnica do NDVI é frequentemente usada em todo o mundo para monitorar a seca, monitorar e prever a produção agrícola, auxiliar na previsão de zonas de incêndios florestais e mapear avanço da desertificação. O NDVI é o preferido para o monitoramento da vegetação global porque ajuda a compensar as mudanças nas condições de iluminação, inclinação da superfície, aspecto, e outros fatores externos (LILLESAND, 2000).

A equação padrão utilizada para geração do NDVI é a seguinte:

$NDVI = ((IR - R) / (IR + R))$, onde: IR = valores de pixel da banda do infravermelho e Valores de R significam pixel da faixa vermelha. Esse índice gera valores entre -1,0 e 1,0, onde todos os valores negativos são gerados principalmente a partir de nuvens, água e neve, e valores próximos de zero são gerados principalmente de rocha e solo exposto. Valores muito baixos (0,1 e abaixo) de NDVI correspondem a áreas estéréis de rocha, areia ou neve. Valores moderados (0,2 a 0,3) representam arbusto e pastagem, enquanto valores elevados (0,6 a 0,8) indicam florestas temperadas e tropicais. Segundo, a *ArGIS Resources* (2014) equação padrão utilizada pelo *ArcGIS desktop* no processamento de imagens digitais de satélites para o cálculo do NDVI é seguinte: $NDVI = ((IR - R) / (IR + R)) * 100 + 100$

FONTE E PROCESSAMENTO DOS DADOS

Os dados secundários utilizados no referencial teórico foram em livros, revistas, artigos, rede mundial de computadores. Além disso, bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), imagens digitais de satélites *Landsat 8* disponibilizadas gratuitamente pelo Serviço Geológico Americano (USGS).

O processamento, análise e interpretação dos dados foram realizadas no software *ArcGIS Desktop 10.1* disponibilizado pela Estácio/Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM) em parceria com Instituto Evandro Chagas (IEC). Neste sentido, foi utilizada a extensão *image analysis* para o processamento digital das imagens *landsat 8*, cuja órbita ponto da imagem utilizada foi a 223/061, ano de 2013, onde as seguintes etapas foram realizadas para a obtenção do NDVI:

- Seleção das bandas 4 (vermelho) e banda 5 (infravermelho) do *landsat 8*;
- Geração do NDVI, sendo que o dado *raster* gerado foi em tons de cinza;
- Classificação do dado *raster* gerado em três classes temáticas cujos valores variam -1 a 1;
- Reclassificação do *raster* utilizando a extensão *spatial analyst tools* para extrair somente a classe vegetação no ano de 2013;
- Converter o arquivo do formato *raster* de vegetação gerado para o formato *shapefile*;
- Recorte da vegetação da área de interesse da pesquisa.

Feito isso, foi definido a área de influência direta da pesquisa, cujo raio de delimitação foi de 1 (um) quilômetro (Km), pois trata-se da área com maior modificação da paisagem ao longo dos últimos anos. Na sequência a geração da composição colorida falsa cor R(6)G(5)B(4) no satélite *landsat 8*. Finalizando, foram gerados vários mapas temáticos, tais como: mapa contendo um buffer (delimitação) de 1 km; mapa uso e ocupação do solo simplificado, o mapa com NDVI e vegetação classificada em 2013 da Rodovia Augusto Montenegro.

RESULTADOS

Com o acelerado ritmo do crescimento imobiliário no centro da cidade, logo começaram a faltar áreas para a construção de grandes empreendimentos como prédios habitacionais, supermercados, *shopping centers*, condomínios horizontais, entre outros. Foi então, que as atenções de empresários e construtores, foi voltada para a rodovia Augusto Montenegro, que oferecera grandes áreas por um baixo valor econômico.

Atualmente, a rodovia vem crescendo em um ritmo aceleradíssimo e valorizando-se cada vez mais, porém os impactos e os reflexos que são causados por este crescimento, têm consequência direta na qualidade de vida

dos moradores da rodovia.

A figura 2 mostra o mapa de uso e ocupação do solo na área de estudo, ao analisar este produto foram observadas que as áreas em vermelho na imagem composta são as antropizadas, as drenagens aparecem na cor azul e a vegetação na cor verde.

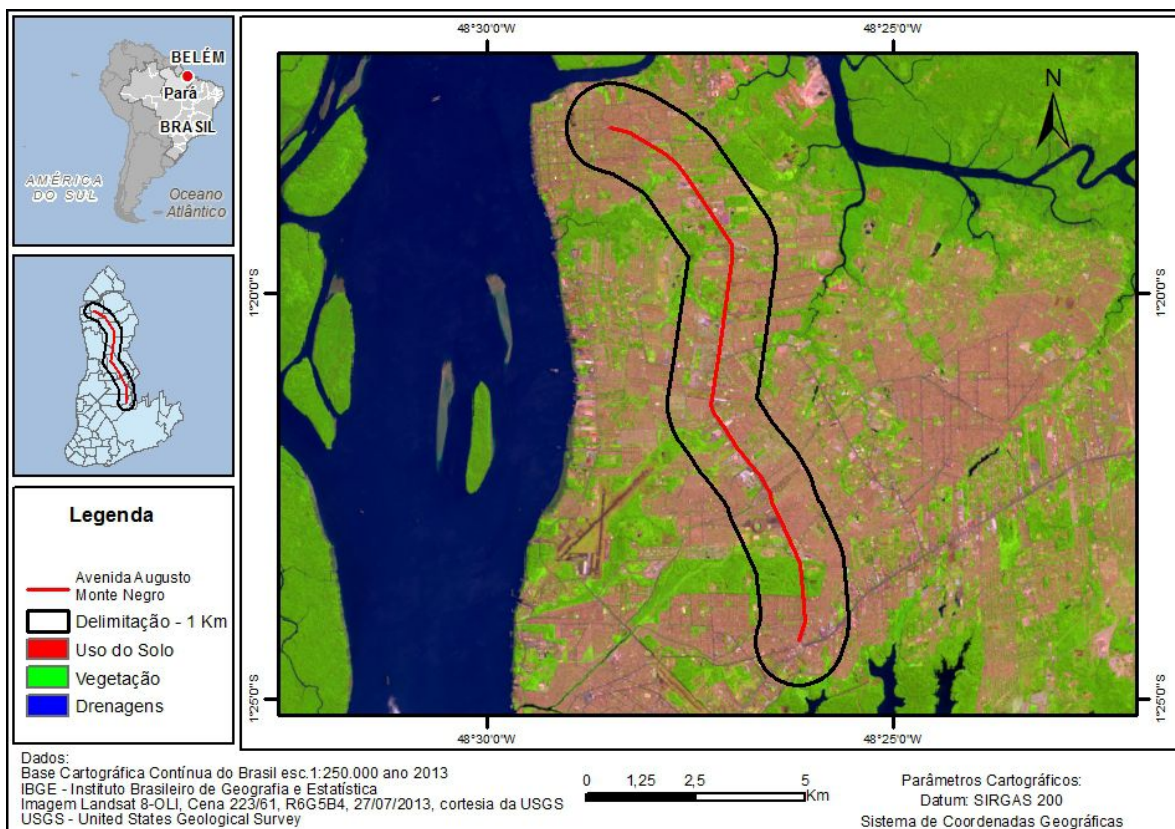


Figura 2: Mapa de uso e ocupação do solo, Rodovia Augusto Montenegro em Belém (PA).

Este resultado está de acordo com os estudos de SILVA; PINTO & ALVES (2012), segundo os autores foram observados novas formas de uso do solo, incentivados pelo capital imobiliário (re) valorizando o uso do solo na Rodovia Augusto Montenegro.

A figura 3 evidência a classificação da vegetação pelo método NDVI, onde os valores que variam de -1 a -0,03 representam drenagens (no mapa na cor azul escuro), já os valores de -0,06 a 0,2 podem representar áreas de solo exposto, arbustos, pastagens e vegetação mais rasteira (no mapa na cor azul claro). Enquanto os valores que variam de 0,3 a 1 representam a vegetação de maior porte (no mapa na cor verde).

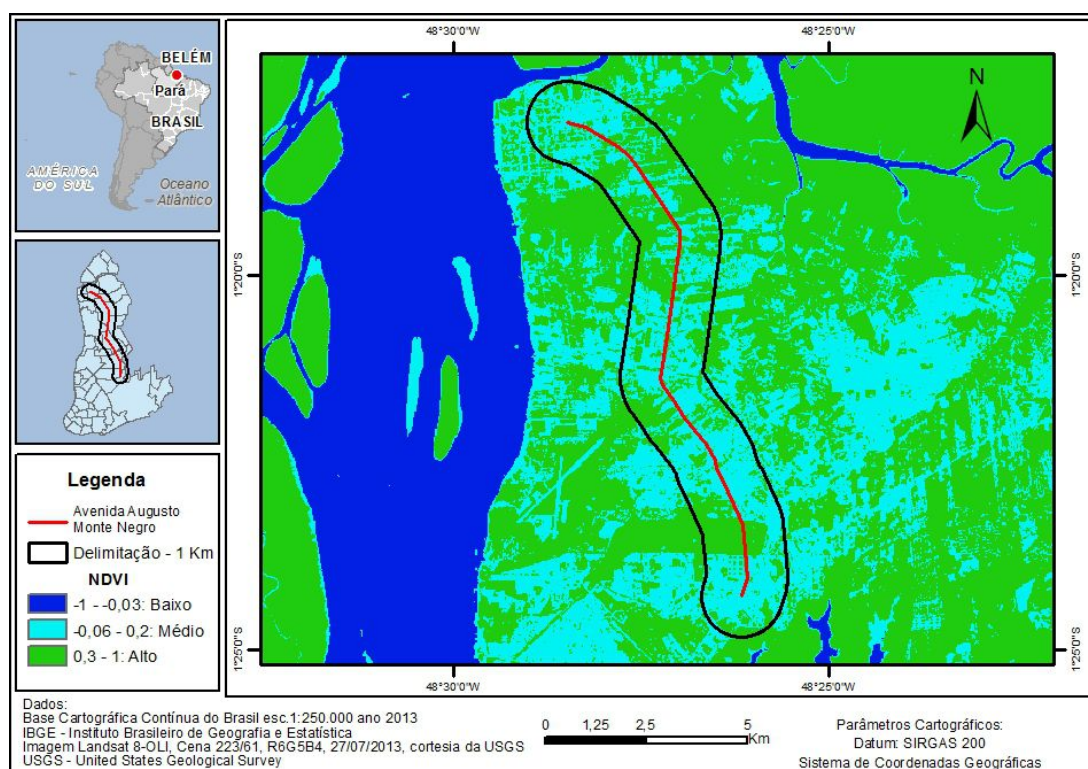


Figura 3: Classificação da vegetação pelo método do NDVI.

Foi observada na figura 4, na cor verde, a vegetação classificada na área de influência direta da pesquisa. Além disso, foi calculada a área da cobertura vegetal em 2013 que é de 8.050.601, 96 m² ao longo da Rodovia Augusto Montenegro.

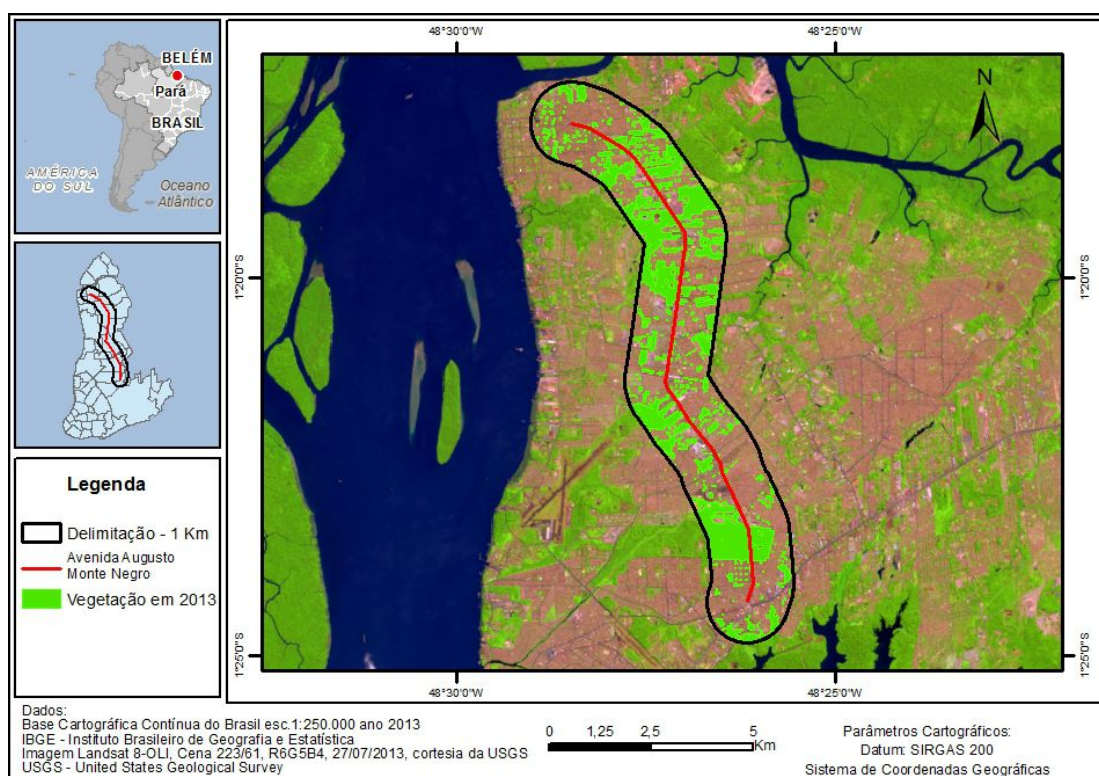


Figura 4: No detalhe em verde na área de estudo a vegetação classificada em 2013, na Rodovia Augusto Montenegro pelo método NDVI.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

Esta pesquisa demonstrou que a cobertura vegetal é um fator relevante, sobretudo no que diz respeito à qualidade de vida da população que vive na zona de influência direta da Rodovia Augusto Montenegro. Pois, essa área vem passando por transformações da paisagem em especial de condomínios verticais e horizontais e vários outros empreendimentos como, por exemplo, supermercados, farmácias e *shopping centers*.

A supressão da vegetação associadas às mudanças supracitadas influenciam diretamente em questões ambientais significativas, tais como: diminuição da precipitação e aumento da temperatura local decorrente de fenômenos como ilhas de calor (condomínios verticais) e impermeabilização do solo, além de problemas relacionados à saúde pública dos moradores do entorno da Rodovia.

As ferramentas do geoprocessamento se mostraram bastantes eficientes no mapeamento da vegetação por meio da técnica do NDVI evidenciando a área estudada com detalhes.

Vale apenas ressaltar que neste estudo não foi realizado uma análise comparativa temporal, pois as imagens digitais do satélite *landsat 8* começaram a ser geradas no ano de 2013, não havendo imagens de boa qualidade do mesmo sensor disponível para o ano de 2014 que permitisse tal análise.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARCGIS RESOURCES. *NDVI function*. 2014. Disponível em: <http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.2/index.html#/NDVI_function/009t00000052000000>. Acesso em: 10 out. 2014.
2. BARCELLOS, C. et. al. Geoprocessamento, Ambiente e Saúde: uma união possível? Cadernos de saúde pública vol. 12; n. 12. pp. 398-397. São Paulo - SP. 1996.
3. LILLESAND, T.M. ; KIEFER, R.W. *Remote Sensing and Image Interpretation*. 2^a Edition. New York. John Wiley & Sons. 2000. 721p. Forestry, Lake Buena Vista, Florida, 10-12 January. 2000.
4. NASA Landsat Program, 2013. **Landsat 8-OLI cenas LC8223061 2013208LGN00, LC82240612013247LGN00**. Resolução espacial de 30 metros. Nível de processamento L1T. USGS, Sioux Falls, 2013.
5. PEIXOTO, M. C. D. **Expansão urbana e proteção ambiental: um estudo a partir do caso de Nova Lima- MG**. Artigo. Nova Lima – MG. 2005.
6. SILVA, G.M.; PINTO, J.R.L.; ALVES, C.N. 2012. **Dinâmica de (re) organização Socioespacial da Avenida Augusto Montenegro Belém - Pará**. VI Encontro Nacional da Anppas. 18 a 21 de setembro de 2012. Belém - PA- Brasil.