



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO URBANA E COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA – PA

Débora Cristina de Lima Miranda ^(a), Fernanda Batista Ferreira ^(b), Osmar Guedes da Silva Junior ^(c), Igor Fransua Silva Macedo ^(d), Jessica Cristina Carneiro de Sousa ^(e)

^(a) Faculdade de Geologia/IG, UFPA, deborramiranda@gmail.com

^(b) Faculdade de Geologia/IG, UFPA, fernandabast.ferreira@gmail.com

^(c) Faculdade de Geologia/IG, UFPA, osmar.guedes@gmail.com

^(d) Faculdade de Geologia/IG, UFPA, hfransuar@gmail.com

^(e) Faculdade de Geologia/IG, UFPA, jessycacristyna@gmail.com

Eixo: Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

Resumo

No trabalho foram realizadas análises quantitativa e qualitativa de imagens de satélite *Landsat*, *Sentinel* e *Alos*, analisadas com base nos critérios de menor interferência dos fatores naturais, empregadas no município de Ananindeua-PA, nos anos de 1995, 2006, 2015, 2017. Essas imagens foram obtidas através dos portais da Earth Explorer (USGS), Copernicus (ESA) e Vertex (NASA), sendo processadas no software *ArcMap* 10.5 e classificadas segundo o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), nas classes água, área de uso e vegetação. Assim, observa-se que entre os anos de 1995 e 2017 (cerca de 22 anos) a expansão da área urbana ocorreu de forma acelerada, principalmente nos dois últimos anos. Em reflexo a isso, ocorre a diminuição da área de cobertura vegetal original da área total do Município. Desta forma, vários impactos ambientais podem estar ocorrendo na região, como aumento da permeabilidade nas áreas de recarga, poluição e assoreamento das bacias hidrográficas da região.

Palavras chave: Satélite, Ananindeua-PA, Água, Área de Uso, Vegetação.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

O emprego das geotecnologias permite utilizar ferramentas de Sensoriamento Remoto, que possibilita a obtenção de informações sobre alvos na superfície terrestre (objetos, áreas, fenômenos, entre outros), através do registro da interação da radiação eletromagnética com a superfície, realizado por instrumentos denominados de sensores. Desta forma o presente trabalho conta com análises quantitativa e qualitativa de imagens *Landsat*, *Sentinel* e *Alos*, analisadas com base nos critérios de menor interferência dos fatores naturais.

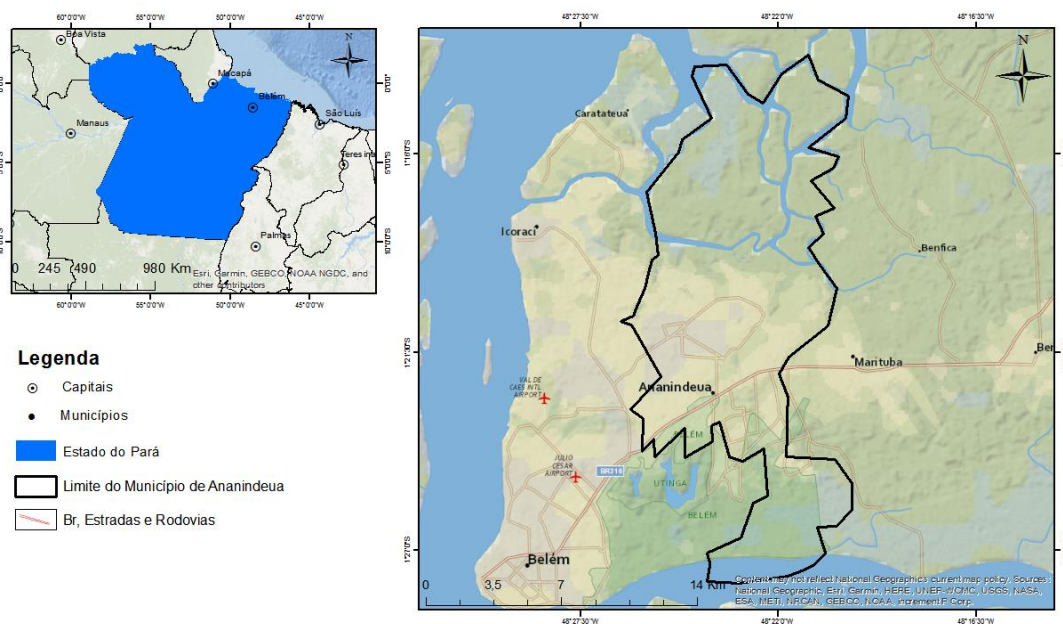


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, o município de Ananindeua, situado no nordeste do estado do Pará, na região metropolitana da Grande Belém.

A área estudada corresponde ao município de Ananindeua, localizado na Região Metropolitana da Grande Belém, no estado do Pará (Figura 1). Esse Município foi criado no ano de 1944, sendo o segundo mais populoso do Estado segundo IBGE, com cerca de 2.477,55 hab/km² de acordo com o Censo Demográfico de 2010, e a 40^o do Brasil. Ele



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

está localizado a uma latitude 01°21'56" sul e a uma longitude 48°22'20" oeste, apresentando uma área total de 191,42,9 km².

2. Matérias e Métodos

Os materiais utilizados para a confecção dos mapas de temas foram imagens dos satélites *Landsat* TM 5 de 1995, bandas 3(V) e 4(IR), *Landsat* ETM 7 de 2006, bandas 3(V) e 4(IR) e *Landsat* 8 de 2015, bandas 4(V) e 5(IR), todas da órbita/ponto 223/061, *Sentinel* e *Alos* de 2017. Essas imagens foram obtidas através dos portais da Earth Explorer (USGS), Copernicus (ESA) e Vertex (NASA). Essas imagens foram escolhidas com base no critério de menor interferência por fatores atmosféricos na área de interesse.

Posteriormente, através do uso do *software ArcGis 10.5* foram realizados o recorte da área de interesse, o município de Ananindeua (PA), a correção topográfica das imagens, além da delimitação da rede de drenagem da área com o auxílio das curvas de nível e imagens do próprio *software*.

Após as imagens serem pré-processadas, foi realizado a geração das imagens NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), técnica que é utilizada principalmente em estudos de cunho ambiental, que permite realizar análises sobre a cobertura vegetal de determinada região (WEIER & HERRING, 2000). Aplicou-se o índice de vegetação, utilizando o NDVI nas bandas do vermelho e infravermelho, variando de -1 e +1, onde quando maior o valor, maior a presença de vegetação. Assim os valores negativos são devidos a nuvens e água, os valores próximos de zero são provenientes de rochas, solo exposto e áreas urbanizadas.

Ao utilizar a função *image Analysis* do *software ArcGis 10.5*, as imagens NDVI foram então classificadas em três classes:

1. Vegetação – abrange toda a cobertura vegetal original da área, tipicamente tropical;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Área de Uso – corresponde a toda área urbanizada do Município, além das áreas desmatadas para a plantação de cultivos e criação de animais, e outras atividades que envolvam a retirada da vegetação original; e

3. Água – é caracterizada pelas bacias hidrográficas da área do Município.

Posteriormente essas imagens foram convertidas em vetores, proporcionando assim o cálculo da área de cada uma das classes definidas, para a posterior análise e interpretação dos valores obtidos.

3. Resultados e Discursões

A área analisada corresponde a 113,63 km², área total do município de Ananindeua - PA. Os resultados correspondentes as áreas das classes (cobertura vegetal natural, área de uso e bacias hidrográficas) definidas nos anos de 1995, 2006, 2015 e 2017 estão representados nos mapas da Figura 2, respectivamente.

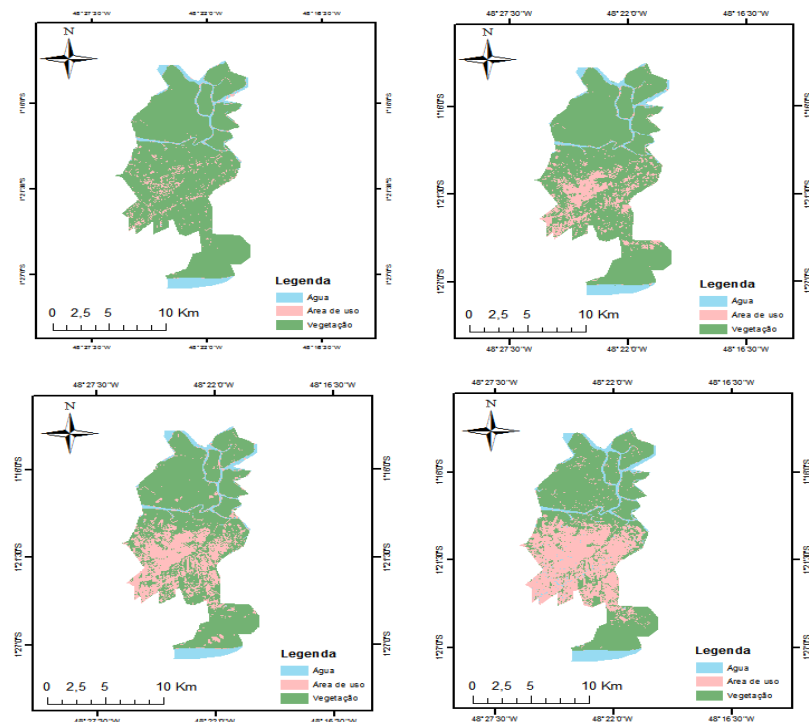


Figura 1. Mapa das classes Água, Área de Uso e Vegetação identificadas no município de Ananindeua (PA) nos anos de 1995, 2006, 2015 e 2017 (de cima para baixo; da esquerda para direita).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.1 Estudo Comparativo das Fisionomias Observadas

Os resultados apresentados na Tabela I demonstram os valores de área verificados para os três temas escolhidos: área de uso, água e vegetação; no município de Ananindeua no intervalo de 22 anos, calculados com base no mapa de classificação de temas da Figura 2.

Tabela I. Valores absolutos e percentuais das fisionomias presentes no Município de Ananindeua, PA, em 1995, 2006, 2015 e 2017

Classes	1995		2006		2015		2017	
	Área*	%	Área*	%	Área*	%	Área*	%
Área de Uso	11,0814	6,00	26,1020	14,13	46,5920	25,21	64,48607	34,90
Água	12,8134	6,93	12,6017	6,82	13,34777	7,22	16,6450	9,01
Vegetação	160,8933	87,07	146,0845	79,06	124,8483	67,56	103,6571	56,10
TOTAL	184,7881	100	184,7881	100	184,7881	100	184,7881	100

* Em quilômetros quadrados (km²)

A partir desses dados, pode-se afirmar que cerca de 87,07% da área total do Município em 1995 era composta por vegetação original, enquanto que 6 % era de área de uso e 6,93% de água. Já no ano de 2006, a área composta por vegetação era de 146,0845 km², cerca de 79,06%, seguida da área de uso com 26,1020 km² (14,13%) e água com 12,6017 km² (6,82%).

Em 2015, nota-se o crescimento da área de uso para 46,5920 km² (25,21%), e também da classe água para 13,34777 km² (7,22%), enquanto que a cobertura vegetal decresceu para 124,8483 km² (67,56%). No ano de 2017, a classe vegetação continuou decrescendo, com 103,6571 km² (56,10%), e as demais classes prosseguiram com o aumento da área; área de uso para 34,9% e água para 9,01% da área total.

Podemos observar que ao longo dos anos ocorreu um aumento mais significativo da área de uso do município de Ananindeua, enquanto que a área de cobertura vegetal sofreu um considerável decréscimo, como mostra a Figura 3.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

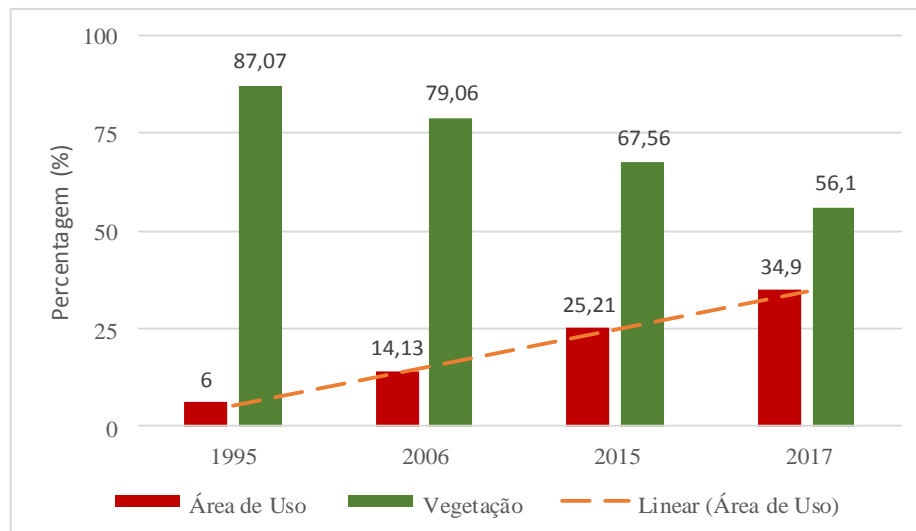


Figura 3. Gráfico do percentual de área de uso e cobertura vegetal em Ananindeua –PA nos anos de 1995, 2006, 2015 e 2017.

O mesmo é notado na área ocupada pelas bacias hidrográficas do município, entretanto de forma mais irrelevante comparada com o crescimento da área de uso, como é mostra na Figura 4.

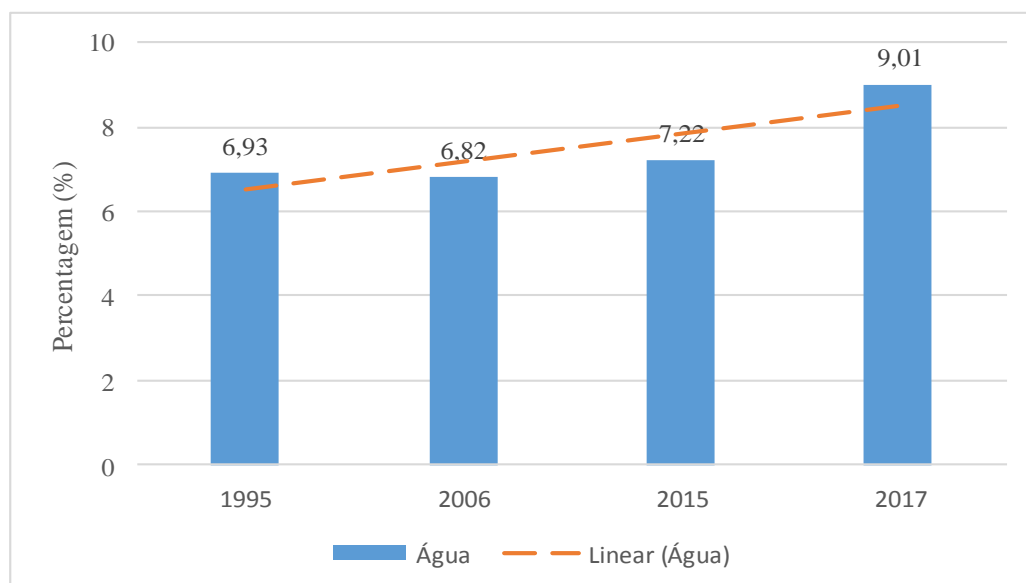


Figura 4. Gráfico do percentual de área de água em Ananindeua –PA nos anos de 1995, 2006, 2015 e 2017.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3.2 Interpretação dos Dados

Como descrito anteriormente, foi observado o crescimento das classes área de uso e água, enquanto que a classe vegetação sofreu um decréscimo ao longo dos anos analisados. Entretanto, observado os intervalos entre os anos analisados, pode-se concluir que a taxa de crescimento/decrescimento se comportou de forma distinta, como mostra a Figura 5.

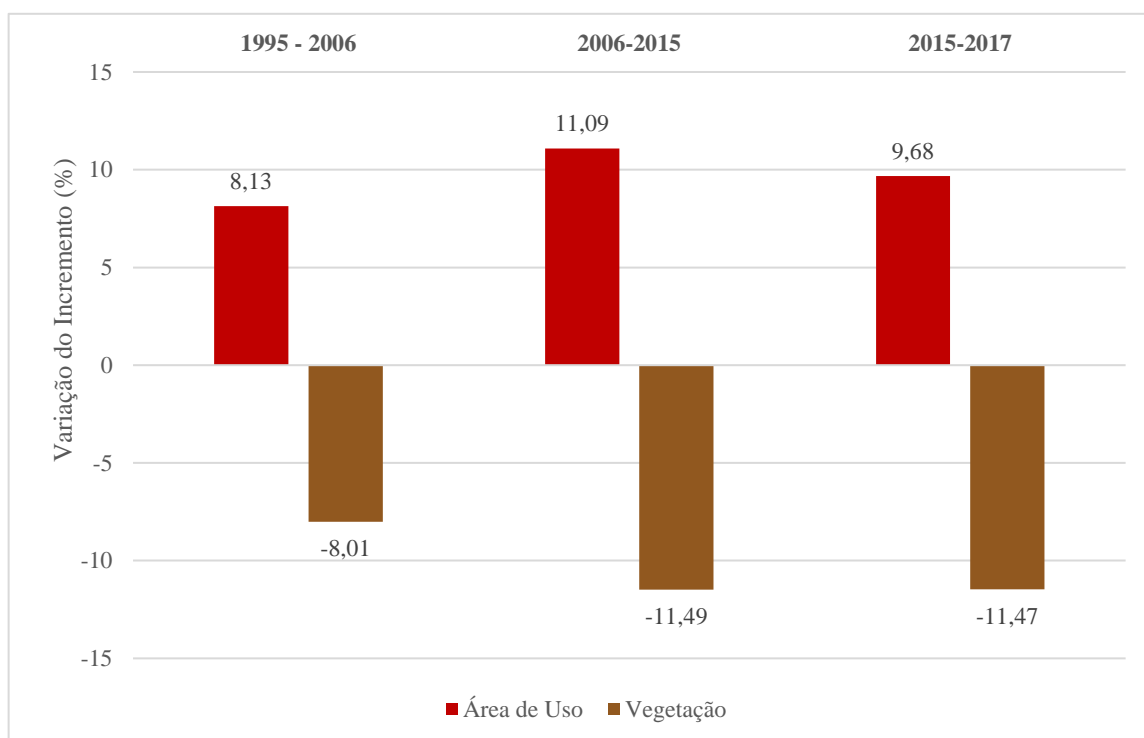


Figura 5. Gráfico de variação (em percentual) da área de uso e cobertura vegetal em Ananindeua –PA nos intervalos de 1995-2006, 2006-2015 e 2015-2017.

Observa-se que no intervalo de onze anos em 1995-2006, a taxa de variação foi de 8,13% positiva para a área de uso e 8,01% negativa para vegetação. Já no intervalo de 2006-2015, cerca de nove anos, os valores são positivos para área de uso (11,09%) e negativos para vegetação (-11,49%) novamente. Já no intervalo de dois anos (2015-2017), a taxa de variação foi de 9,68 % positiva para a área de uso e 11,47% negativa para vegetação.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações Finais

Pode-se concluir que o crescimento da área de uso no Município foi muito maior nos dois últimos anos, que se comparado aos intervalos anteriores. Em média o crescimento anual dado no intervalo de 1995-2006 foi de 0,74%, enquanto que no intervalo de 2006-2015 foi de 1,23%. Esses valores são baixos se comparados com a média de crescimento anual do intervalo de 2015-2017, que chega ao valor de 4,84%.

Isso é uma evidência que o processo de crescimento urbano desse Município está ocorrendo de forma mais acelerada nesses últimos anos em comparação aos anos de 1995-2006. Por influência dessa expansão da área urbana, a área de cobertura vegetal teve um decréscimo, devido ao desmatamento da vegetação original e a ocupação da área. O mesmo ocorre na classe área de uso, o decréscimo da área de vegetação foi maior no intervalo de 2015-2017 com uma média anual de -5,74%. Enquanto que no intervalo de 2006-2015 foi de -1,28% a média anual, e de -0,73% no intervalo de 1995-2006.

Já com relação a área das bacias hidrográficas dessa Região Municipal (a classe água), foi se verificado o crescimento ao longo dos anos também foi mais significativo no intervalo de 2015-2017 com uma variação de 1,79%, com uma média anual de 0,9%. Pode-se considerar como uma das principais causas do aumento nessa classe o assoreamento dos rios, principalmente do Rio Maguari.

Portanto, observa-se que entre os anos de 1995 e 2017 (cerca de 22 anos) a expansão da área urbana ocorreu de forma acelerada (com um aumento de cerca de 28,9%), principalmente nos dois últimos anos. Em reflexo a isso, ocorre a diminuição da área de cobertura vegetal original, que teve um decréscimo de 30,97% na área total do município. Vários impactos ambientais podem estar ocorrendo na região devido a esse crescimento acelerado, como o aumento da permeabilidade nas áreas de recarga, poluição e assoreamento dos rios das bacias hidrográficas da região, como se é notado pelo aumento de 2,08% na classe água.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

5. Referências Bibliográficas

BARBOSA, I. do S.; ANDRADE, L. A.; ALMEIDA, J. A. P. Evolução da Cobertura Vegetal e Uso Agrícola do Solo no Município de Lagoa Seca, PB. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 13, n.5, p.614-622, 2009;

IBGE. Brasil, Pará, Ananindeua. Disponível em: <cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/anandindeua/pa-norama>;

PREFEITURA DE ANANINDEUA. Sobre o Município. Disponível em: <www.anandindeua.pa.gov.br/#page.index.view?pg=oMunicipioPrefeitura>;

WEIER, J. & HERRING, D. Measuring Vegetation (NDVI & EVI) – Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). NASA. 30 de agosto de 2000. Disponível em: <earthobservatory.nasa.gov/Features/MeasuringVegetation/measuring_vegetation_1.php>;

-PARA DOWNLOAD DAS IMAGENS:

Earth Explorer (USGS), para download de imagens dos programas Landsat, SRTM e outros: <earthexplorer.usgs.gov/>;

Copernicus (ESA), para downloads de imagens Sentinel-1 e 2: <scihub.copernicus.eu/dhus/>;

Vertex (NASA), para download de imagens ALOS-PALSAR de alta resolução (Radar e DEM), e outros: <vertex.daac.asf.alaska.edu/>.