

# SUPRESSÃO VEGETACIONAL DEVIDO AO FENÔMENO DA EXPANSÃO URBANA NA RMR-PE

**Annelise da Silva LOPES (1); Bruna Patrícia Barbosa de ALENCAR (2); Ivaldo Rodrigues de ARAÚJO (3); DSc. Hernande Pereira da SILVA (4)**

(1) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Av. Professor Luiz Freire nº 500, neo\_lise@hotmail.com

(2) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Av. Professor Luiz Freire nº 500, bruna.alencar11@yahoo.com.br

(3) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Av. Professor Luiz Freire nº 500, ivaldo\_gest@hotmail.com

(4) Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), Av. Professor Luiz Freire nº 500, hernandepereira@yahoo.com.br

## RESUMO

A descaracterização de áreas para a expansão urbana vem se tornando, cada vez mais um fenômeno crescente, fatores como o crescimento populacional, a baixa renda da população em geral e a falta de planejamento urbano, fazem com que acelere mais ainda esse ritmo e apareçam fatores como a pobreza e violência. A supressão da vegetação é outra consequência do crescimento urbano sem o devido planejamento. A vegetação em um determinado ambiente age como fator moderador do clima, ou seja, ela muitas vezes é que faz com que a temperatura em um determinado local, torne-se mais amena, com o aparecimento das cidades, o asfalto e o concreto surgem como um modificador do clima, aumentando-o e fazendo surgir o fenômeno da *ilha de calor*. O sensoriamento remoto surge então como fator determinante para esse estudo. Através das imagens do satélite Landsat 5 TM, e do IVDN (Índice de Vegetação por Diferenciação Normalizada), assim como o programa SPRING 4.3.3, foi possível observar a expansão da Região Metropolitana do Recife, podendo-se então mensurá-la e correlacionar com a diminuição da vegetação da mesma área.

**Palavras-chave:** expansão urbana, Região Metropolitana do Recife, Landsat 5 TM, descaracterização, supressão vegetal, IVDN, SPRING 4.3.3.

## 1. INTRODUÇÃO

Sabe-se que atrelado ao desenvolvimento urbano e provável modificação da paisagem, insere-se a supressão vegetal e suas consequências. Com a demanda cada vez maior de espaços mais propícios a vivência do homem, não é difícil se perceber em um pouco intervalo de tempo, uma rápida modificação da paisagem, como por exemplo, o surgimento de edifícios cada vez mais altos, a ampliação e aparecimento de favelas, a ocupação em ambientes impróprios (morros, encostas), etc. O homem busca cada vez mais soluções que viabilizem o seu bem-estar e amplie os seus horizontes para as melhores estratégias, e com isso se adequar as mais variáveis situações e dificuldades, afinal, o ser humano é o único animal que consegue se capacitar, e conseguir se inserir em vários ambientes.

Mas atrelado a isso, existe também o lado “grosseiro” desse desenvolvimento. Com o surgimento, assim como a expansão de novas cidades, ocorre o fenômeno de *Supressão Vegetacional*, ou seja, muitas áreas verdes são destruídas para dar lugar a diversos estabelecimentos, permanecendo, e ainda poucas vezes, remanescentes das áreas iniciais. Consequências então surgem por causa desse fenômeno de crescimento das cidades, como o aparecimento das Ilhas de Calor (aquecimento no ambiente, causado pela má circulação do ar e por atraso nos ciclos naturais, como por exemplo, o da chuva, geralmente o fenômeno ocorre quando existe uma grande quantidade de asfalto e concreto inseridos no ambiente). O aparecimento de pragas

urbanas é outra consequência do fenômeno de crescimento, animais que se adaptaram tão bem ao ritmo da cidade, e que hoje, o homem não tem controle. O Sensoriamento Remoto então surge ao auxílio do estudo, equiparando imagens de satélite de áreas de 20 anos atrás, com imagens recentes, através do programa SPRING 4.3.3 e do IVDN (Índice de Vegetação por Diferenciação Normalizada), mostrando como foi intensa a destruição da vegetação, e podendo-se observar essa destruição, na Região Metropolitana de Recife, área de estudo, que apresenta 14 municípios, distribuídos pelo Litoral pernambucano e Zona da Mata.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A respeito da expansão das cidades e suas consequências buscou-se referências que em seu conteúdo, que apresentassem a contextualização urbana, assim como a problemática inserida a seu surgimento e expansão, tais como LIMA (2009), em que a superfície urbanizada possui materiais de alta condutibilidade e, associados à poluição, condicionam o aumento da temperatura do ambiente. Ademais, a ausência de áreas verdes e superfícies úmidas agravam a situação. Ainda em LIMA *et al* apud LOMBARDO (2009), tem-se a expansão urbana como causadora da grande modificação na paisagem natural das grandes cidades, , a exemplo da substituição de áreas de floresta por grandes áreas construídas, parques industriais, pavimentações asfálticas, etc. O Resultado disso pode ser observado com o fenômeno *Ilhas de Calor*.

O crescimento desordenado também é apontado como uma realidade ao país e a despreocupação com o fator, por consequência, surgem cada vez mais problemas. E como em GROSTEIN (2001), sua escala e problema não seriam o problema em si, não fosse o modo como ocorreu.

“O crescimento desordenado das cidades, realidade dos países em desenvolvimento, com o uso ilimitado do território pelas atividades urbanas, tende a intensificar o fenômeno da ilha de calor, e esse fenômeno é consequência de um planejamento urbano deficiente ou inexistente, que se desenvolve a partir de pressupostos que poderiam ser mitigados com ações tomadas previamente ao assentamento da população.” (LIMA *et al* apud TEZA & BAPTISTA).

“O estágio atual do crescimento metropolitano tem como característica marcante a importância assumida pela dimensão ambiental dos problemas urbanos, especialmente os associados ao parcelamento, uso e ocupação do solo, com relevante papel desempenhado pelos assentamentos habitacionais para a população de baixa renda.” (GROSTEIN, 2001).

Foram também levados como trabalhos importantes para o artigo, aqueles que correlacionassem a problemática da expansão urbana, junto a temática do sensoriamento remoto, dentre eles JUNIOR & FUCKNER (2007), onde é citada a utilização ampla de imagens do satélite Landsat 5 TM, para fazer estudos sobre a cobertura vegetal, que possui características espectrais particulares na faixa do vermelho e infravermelho próximo. Programas como o SPRING, assim como outros, são ótimos meios de tratar imagens de satélite, e com isso tornar possível o estudo. O IVDN (Índice Vegetacional Diferenciado e Normalizado), também é citado como uma importante ferramenta no estudo vegetacional.

“Através de programas dedicados exclusivamente para tratamento de imagens, pode-se gerar diferentes composições de cores e classificações temáticas nos objetos nelas identificados, obtendo-se assim produtos como mapas temáticos que são usados para estudos de geologia, vegetação, uso do solo, relevo, agricultura, rede de drenagem, inundações, entre outros.” (JUNIOR & FUCKNER *apud* SAUSEN, 2007).

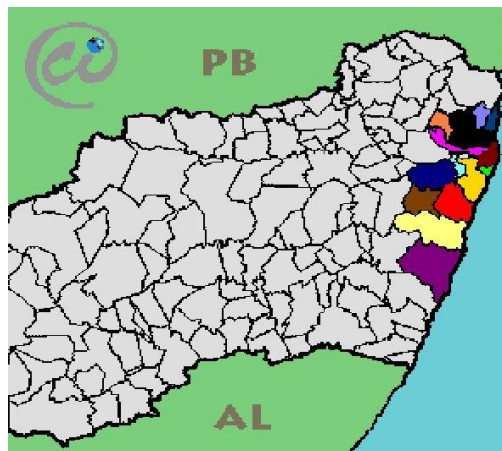
“Para estudo de áreas urbanas o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) tem sido aplicado em imagens Landsat como nos trabalhos de GALLO & TARPLEY, 1996; NICHOL, 1996; JARDIM-LIMA, D. & NELSON, 2003., WILSON *et al.*, 2003b). AFFONSO *et al* (2005) usaram o índice para caracterizar a vegetação no município de Marabá (PA) verificando a relação entre os índices vegetacionais e os valores de reflectância de vegetação nas bandas do Landsat ETM+ tendo dados de videografia como verificação de terreno.” (JUNIOR & FUCKNER, 2007).

### 3. DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

A utilização do IVDN para estudos ambientais tem sido uma importante ferramenta ao estudo de fatores de modificação de paisagem, assim como as suas conseqüências correntes e futuras. O homem em seu mais alto grau de desenvolvimento, ainda não conseguiu conciliar o desenvolvimento urbano, com o fator de desequilíbrio ambiental e para o surgimento de uma nova cidade, assim como para a sua ampliação, o fator desmatamento é o primeiro ponto a se enquadrar dentro desse processo. Com esse “desenvolvimento” sem um devido planejamento urbano, logo é possível identificar as ameaças que surgem no início, tais como infestação de insetos, aumento da temperatura devido ao fenômeno de formação de *ilhas de calor*, e pragas urbanas.

A Região Metropolitana do Recife, localizada no estado de Pernambuco é uma das mais importantes dentro do estado. A capital Recife está inserida nesse plano, assim como regiões de alta movimentação financeira – comercial, tais como o Porto de Suape, o Porto do Recife, os maiores pólos industriais do estado (Recife, Igarassu, Jaboatão dos Guararapes, Suape, etc), assim como uma das praias mais visitadas em todo o país, e no mundo, praia de Porto de Galinhas.

A descrição da proposta é exatamente essa, fazer uma comparação da área de estudo, ou seja, quanto de vegetação foi suprimida, a partir de 1989, para dar lugar a ampliação da malha urbana, assim como para outros setores do desenvolvimento humano local, utilizando o programa de tratamento de imagens SPRING 4.3.3, assim como a sua ferramenta IVDN.



**Figura 1. Localização da RMR dentro do estado de Pernambuco. Observa-se que faz limites com o Oceano Atlântico à direita.**

### 4. METODOLOGIA

A construção do trabalho se iniciou pela revisão de literatura, onde foram abordados assuntos relacionados a expansão urbana e suas problemáticas, IVDN, sensoriamento remoto e cobertura vegetal. Após a revisão bibliográfica, foram obtidas no GEOSERE(Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto)/UFRPE(Universidade Federal Rural de Pernambuco) imagens do satélite Landsat 5 com os sensor TM com bandas 2, 3 e 4 no formato TIFF, dos anos de 1989 e 2008, através da página do INPE(Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) na internet. Estas imagens foram importadas para o software SPRING 4.3.3 onde foi criado um banco de dados.

Após ser criado um projeto e um banco de dados no software SPRING 4.3.3, foram criados os plano de informação referente a categoria “imagem”, para onde foram importadas as imagens TIFF. Dessa forma, foi possível importar as cenas, 214/65 e 214/66 dos dois anos, 1989 e 2008, que continham o município estudado, assim como suas respectivas bandas 2, 3 e 4. Foram criados planos de informação pertencentes às

categorias “Numéricas”, com o objetivo de armazenar as imagens de IVDN geradas com uma grade numérica; e “Temático” onde ficou os mapas temáticos de IVDN e arquivos do tipo *shapefile*. O arquivo *shape* correspondente a delimitação do município de Orocó foi usado como máscara para que fossem feitos os recortes das imagens TIFF, eliminando as áreas que não interessavam ao estudo e o mesmo foi importado do ZAPE (Zoneamento Agroecológico de Pernambuco).

Foram geradas composições coloridas com as três bandas Landsat TM de forma que a banda 2 representou o canal *Blue*, a banda 3 o canal *Green* e a banda 4 o canal *Red*. Através da opção de contrastes do SPRING foi realizada uma correção radiométrica às imagens TIFF nos valores máximo e mínimo de radiometria aos canais RGB, separadamente. Estas imagens corrigidas foram salvas para que pudessem ser utilizadas durante posterior cálculo do IVDN. Após as devidas correções nas imagens foi iniciado, então, o processo de cálculo do IVDN através de duas rotinas de programação em LEGAL previamente criadas. A primeira rotina foi responsável pela geração imagens com grades de valores numéricos que se apresentam em uma escala de medida linear entre -1 e 1, segundo SILVA (2009).

O IVDN representa o contraste espectral entre a resposta das plantas verdes nas bandas vermelho e infravermelho próximo sendo dado pela seguinte expressão:

$$IVDN = (NIR - RED) / (NIR + RED) \quad [Eq.01]$$









Onde, NIR = reflectância espectral da banda do sensor na faixa do infravermelho próximo; RED = reflectância espectral da banda do sensor na faixa do vermelho.

A segunda rotina foi criada com o objetivo de realizar um processo de fatiamento onde os valores numéricos de cada pixel foram relacionados a cores previamente definidas para cada faixa dos valores de IVDN. Ao final da pesquisa os dados foram compilados para gerar o resultado final da pesquisa, juntando os resultados de tratamento no contraste mínimo máximo, com o cálculo de IVDN Temático.

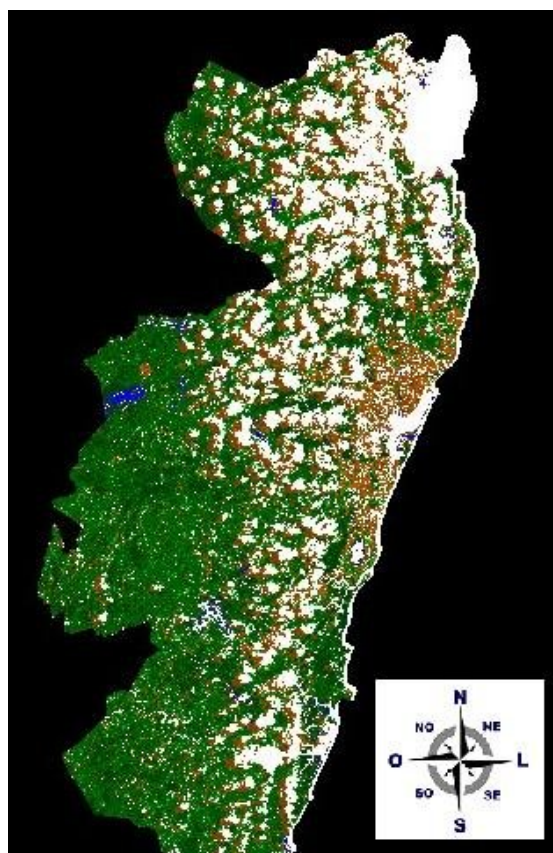
## 5. RESULTADOS



Figura 2. IVDN da Região Metropolitana do Recife, ano de 1989.

	-1 a 0,2
	-0,2 a -0,1
	-0,1 a 0
	0 a 0,07
	0,07 a 0,11
	0,11 a 0,16
	0,16 a 0,6
	0,6 a 1

**Figura 3. Tabela de Cores IVDN. Detalhe para as colorações, água em azul, nuvens em branco, tons de marrom na área urbanizada e vegetação com déficit hídrico e degradée vegetal.**



**Figura 4. IVNI da Região Metropolitana do Recife, ano de 2009.**

	-1 a 0.2
	-0.2 a -0.1
	-0.1 a 0
	0 a 0.07
	0.07 a 0.11
	0.11 a 0.16
	0.16 a 0.6
	0.6 a 1

**Figura 5. Tabela de Cores IVDN. Detalhe para as colorações, água em azul, nuvens em branco, tons de marrom na área urbanizada e vegetação com déficit hídrico e degradação vegetal.**

## 6. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Pode-se observar que no IVDN de 1989, figura 2, a presença de aglomerados urbanos, expressos pela cor marrom. O intervalo de nuvens na figura 3, IVDN de 2009, se faz muito expressivo, e é representado pelo intervalo de -0.2 a -0.1. Observa-se também nas duas imagens a presença do fator água, presente no primeiro intervalo da faixa. Deve-se observar a legenda para se saber os intervalos presentes, e saber a que cada um representa.

## 7. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que as maiores cidades encontram-se no litoral e a proporção e expansão das mesmas ocorreu em um ritmo muito acelerado nesses 20 anos. Apesar da grande proporção de nuvens, nota-se que a área expressa pela cor marrom, aumentou significativamente. Isso se deve ao ritmo de crescimento e expansão urbana, presente na maioria das grandes metrópoles. Deve-se avaliar como esse crescimento sem planejamento está alterando o índice de desenvolvimento humano (IDH) da população presente, assim como o crescimento da violência e de outros fatores.

A sociedade deve se centrar no controle de suas principais atividades e nas consequências trazidas por elas. Outro fator de alteração dentro do crescimento das cidades é a mudança na sensação térmica, mais conhecidas como “ilhas de calor”, assim como o surgimento de pragas urbanas, como insetos, ratos, etc. Só com um melhoramento das políticas públicas e conscientização populacional, iremos possibilitar uma melhor qualidade de vida da população do Grande Recife, mais conhecido como Região Metropolitana do Recife.

## 8. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e a minha família, pela oportunidade dada de finalizar a pesquisa, que tanto visei, assim como pelo apoio dado durante todo ele.

Agradeço também principalmente à minha amiga Bruna Alencar, à minha irmã Aline Lopes e ao meu namorado Ivaldo Rodrigues que durante todo o processo me apoiaram, tanto no caráter técnico, quanto no emocional.

Agradeço também ao professor, Hernande Pereira da Silva que estimularam o meu crescimento dentro do processo, e que me apoiaram quando eu mais precisei.

Agradeço ao Instituto Federal de Pernambuco e ao laboratório GEOSERE/UFRPE, pela oportunidade dada, pois toda ela foi feita em suas dependências.

Agradeço também aos técnicos do GEOSERE/UFRPE pela ajuda fornecida durante toda a pesquisa, principalmente a Hilo Douglas, Arthur Melo e Clériston dos Anjos, que ajudaram no suporte a todos os programas utilizados no processo.

## **REFERÊNCIAS**

GROSTEIN, M. D. **Metrópole e expansão urbana a persistência de processos “insustentáveis”**. 2001. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP. São Paulo, SP, 2001.

JUNIOR, O. M. S. ; FUCKNER, M. A. **Análise comparative dos dados de NDVI obtidos de imagens TM/Lansat 5 na área urbana da cidade de Marabá – PA para os anos de 1984 e 2007**. 2007. Belém, PA, 2007.

LIMA, G. S. ; LISENBERG, V. ; SOUZA, C. M. M. ; **Evolução do crescimento urbano em Blumenau (Santa Catarina) e a sua relação com o aumento do campo térmico com dados do TM/Landsat**. 2009. Anais do XIV Simpósio de Sensoriamento Remoto. p. 1409-1415 Natal, RN, 2009.

OLIVEIRA, C. A. **Crescimento das Cidades Brasileiras na Década de Noventa**. 2006. Revista Economia. Passo Fundo, RS, 2006.

SILVA, H.P. **Mapeamento das áreas sob risco de desertificação no semi-árido de Pernambuco a partir de imagens de satélites**. 2009. Trabalho de Tese apresentado ao programa de Pós-Graduação em Ciências do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco com partes dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em ciências do solo. Recife, PE, 2009.

BRITO, F. ; SOUZA, J. **Expansão urbana nas grandes metrópoles o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza**. 2005. São Paulo em Perspectiva. V.19, n.4, p.48-63. São Paulo, SP, out/dez 2005.