

PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS NO ESTUDO ESPAÇO-TEMPORAL DOS RISCOS A DESASTRES DA COMUNIDADE MUTIRÃO – CG/PB

LIZANDRA MILENA SOARES XAVIER DE VASCONCELOS¹; MARCELA MARIA TOSCANO KRAU^{2*}; KEVIANE PEREIRA ARAGÃO³; JOÃO MIGUEL DE MORAES NETO⁴

¹Arquiteta, UFCG, lizandra@gmail.com;

² Estudante de Engenharia Civil, UFCG, kraumarcela@gmail.com;

³ Mestranda em Engenharia Agrícola, UFCG, keviane@hotmail.com;

⁴Prof. Titular do CTRN/UFCG, Campina Grande-PB, moraes@deag.ufcg.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: Localizada na porção sudoeste da cidade de Campina Grande, no bairro do Serrotão, a comunidade Mutirão, objeto deste trabalho, surgiu de uma pequena aglomeração de habitações de características rurais, constituindo assentamentos informais que se encontram em consequente baixa qualidade de vida, situações de riscos diversos. O projeto teve como objetivo o estudo espaço-temporal dos riscos a desastres desta comunidade através do processamento digital de imagens de satélites da área entre o período 1989 a 2016. Foi realizado o estudo espaço temporal da degradação ambiental da região, buscando-se compreender a dinâmica da degradação ocorrida ao longo dos anos. Os resultados foram obtidos utilizando-se imagens do satélite Landsat 5, 7, 8 e de imagens do Google Earth além de pesquisa de campo. Observou-se que a área se encontra altamente degradada por atividades antrópicas como o antigo lixão que existia no bairro, uma pedreira em pleno funcionamento, a retirada indiscriminada de material da área para construção civil, o presídio (insegurança, esgotos a céu aberto) e o precário saneamento básico. O índice de assoreamento aumentou ao longo de anos, devido ao mau uso do solo da área e agravado pela ausência de políticas públicas para a resolução do problema.

PALAVRAS-CHAVE Serrotão, Degradação, Geoprocessamento, Assoreamento.

DIGITAL PROCESSING OF IMAGES IN THE SPACE-TEMPORAL STUDY OF RISKS TO COMMUNITY DISASTER MUTIRÃO - CG / PB

ABSTRACT

Located in the southwestern part of the city of Campina Grande, in the Serrotão neighborhood, the Mutirão community, the object of this work, arose from a small agglomeration of rural dwellings, constituting informal settlements that result in a low quality of life, several. The objective of the project was the space-time study of the risks to disasters of this community through the digital processing of satellite images of the area between the period 1989 to 2016. The study was time space of the environmental degradation of the region, seeking to understand the dynamics of degradation over the years. The results were obtained using images from Landsat 5, 7, 8 and from images of Google Earth in addition to field research. It was observed that the area is highly degraded by anthropic activities such as the old dump that existed in the neighborhood, a quarry in full operation, the indiscriminate withdrawal of material from the construction area, the prison (insecurity, open sewers) and the precarious basic sanitation. The silting rate increased over the years, due to the poor use of the area's soil and aggravated by the absence of public policies to solve the problem.

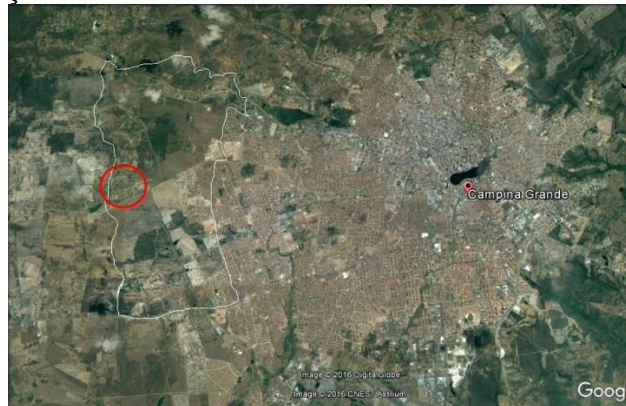
INTRODUÇÃO

A Busca por moradias pelos grupos de baixa renda nas cidades brasileiras é um processo de avanços e retrocessos. Devido à ausência de uma política estatal de habitação, do não planejamento e gestão das áreas urbanas, a solução encontrada por essas famílias é ocupar terrenos desocupados, na sua grande maioria na periferia da cidade, constituindo os assentamentos informais. Tal forma de ocupação é inadequada, por se tratar de espaços irregulares, vulneráveis e inseguros.

Campina Grande não é diferente de outras cidades brasileiras. Estima-se que mais de 120.000 pessoas, praticamente 1/3 da população, residam distribuídas em vinte e cinco favelas e/ou invasões. A maioria dessas comunidades está estabelecida em áreas impróprias para assentamento, como encostas íngremes, áreas alagadas e morros já submetidos ao desgaste provocado pela atividade e ocupação desordenada. A completa ou parcial falta de oferta de serviços públicos, como coleta de lixo, esgotamento sanitário, fornecimento de água, dentre outros, aumenta sobremaneira a degradação ambiental e os riscos a desastres e suas consequências, afetando a qualidade de vida dessa população.

A Comunidade Mutirão, objeto do trabalho em questão, situa-se na porção sudoeste da cidade de Campina Grande-PB, com latitude 7°12'51,5" e Longitude 35°56'57", no bairro do Serrotão, na área circulada em vermelho (Figura 1). A mesma surgiu de uma pequena aglomeração de habitações de características rurais, tendo-se expandido no final da década de 80 com a instalação do lixão municipal, de onde parte da população tirava o seu sustento. Segundo Araújo (2006) havia aproximadamente 700 famílias habitando o local e vivenciando um avançado e crescente processo de degradação socioeconômico ambiental causado, dentre outros motivos, pela proximidade do antigo lixão; esgotos a céu aberto; sentimento de insegurança pela proximidade do presídio que abriga a maior população carcerária do Estado (OEA, 2003), mas também, ironicamente pela falta de policiamento no local; a proximidade de uma grande pedreira em pleno funcionamento e ainda a retirada indiscriminada de material das áreas adjacentes para construção civil.

Figura 1. Localização da comunidade do Mutirão no bairro Serrotão em Campina Grande.



MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto de pesquisa está voltado à produção de informações sistemáticas, sobre: os tipos de riscos a desastres associados com o desdobramento e distribuição geográfica dos riscos a desastres (domínio espacial) e a evolução dos riscos a desastres, através do tempo (domínio temporal) para a região da comunidade do Mutirão, na alça sudoeste, em Campina Grande, PB. O projeto apresenta um enfoque dedutivo e comparativo na análise dos riscos a desastre (MASKREY, 1989) que, por sua vez, usa dados da ocorrência de desastres e danos, para deduzir a existência de riscos em um lugar e em determinado intervalo de tempo.

Para a análise das imagens digitais de satélites foi utilizado o método sistemático, desenvolvido por VENEZIANI & ANJOS (1992). Os resultados da fotointerpretação e do processamento digital estão apresentados através de mapas, com informações sobre degradação ambiental, no formato digital.

Processamento Digital das Imagens:

Aplicou-se cinco procedimentos básicos do processamento digital de imagens descritos a seguir:

1. Manipulação de contraste das bandas 5, 4 e 3: A técnica de realce de contraste tem por objetivo melhorar a qualidade das imagens sob os critérios subjetivos do olho humano, com o objetivo de aumentar a discriminação visual entre os objetos presentes na imagem. Realiza-se a operação ponto a ponto, independentemente da vizinhança. Esta transferência radiométrica é realizada com ajuda de histogramas, que são manipulados para obter o realce desejado (Câmara, 1996).

2. Operações aritméticas - razão entre bandas – IVDN das bandas 4 e 3: Nestas operações utiliza-se uma ou duas bandas de uma mesma área geográfica, previamente georeferenciada(s). A operação é

realizada "pixel" a "pixel", através de uma regra matemática definida, tendo como resultado uma banda representando a combinação das bandas originais. A operação de divisão de imagens consiste numa operação não-linear, usada para realçar as diferenças espectrais de um par de bandas, caracterizando determinadas feições da curva de assinatura espectral de alguns alvos.

Constitui o índice de vegetação de diferença normalizada (IVDN), que além de aumentar o contraste espectral entre a vegetação e o solo, tem os efeitos de iluminação, declividade da superfície e geometria de "visada" parcialmente compensados pelo índice. (Câmara,1996).

3. Composição multiespectral ajustada das bandas 3 + IVDN + banda 1 : Consiste de uma transformação RGB onde no canhão vermelho estará a banda 3, no verde a imagem IVDN e no azul a banda 1. Nesta combinação as áreas de altos valores de NDVI aparecerão em verde (ocorrência de vegetação) e as áreas de baixos valores de IVDN aparecerão em vermelho ou azul (ocorrência de solos expostos).

4. Segmentação das imagens IVDN por crescimento de regiões: É uma técnica de agrupamento de dados, na qual somente as regiões adjacentes, espacialmente, podem ser agrupadas. Inicialmente, este processo de segmentação rotula cada "pixel" como uma região distinta. Calcula-se um critério de similaridade para cada par de região adjacente espacialmente. O critério de similaridade baseia-se em um teste de hipótese estatístico que testa a média entre as regiões. A seguir, divide-se a imagem em um conjunto de sub-imagens e então realiza-se a união entre elas, segundo um limiar de agregação definido (Câmara 1996).

5. Classificação de padrões das imagens IVDN: Como as imagens IVDN serão segmentadas, será utilizado o classificador Battacharya. A medida da distância de Battacharya é usada neste classificador por regiões, para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais, ou seja, estima a distância média entre as distribuições de probabilidades de classes espectrais. O classificador Battacharya requer interação do usuário, através do treinamento. Neste caso, as amostras serão as regiões formadas na segmentação de imagens (Câmara,1996). A definição das classes será feita a partir da análise visual das tonalidades de cinza, na tela do computador. As tonalidades de cinza claro a médio serão consideradas como representativas da cobertura vegetal; as escuras como representativas de corpos d'água e as tonalidades de cinza de médio a escuro como representativas do solo exposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na visita de campo e levantamento fotográfico, foi possível identificar que a comunidade Mutirão apresenta altos índices de vulnerabilidade social, econômica e ambiental. Os riscos a qual a população está submetida são em relação a vários fatores, abaixo citados. Como evidenciado na Figura 2. a comunidade com seu entorno.

Figura 2. Vista aérea do bairro Serrotão, com destaque para o Mutirão, presídio e área onde era o lixão.



Fonte: Google Earth ,modificado pela autora.

-Risco presídio: É bem visível o péssimo estado de conservação dos muros e a situação precária das instalações físicas da penitenciária, que está superlotada. Há também buracos na calçada, referente ao esgoto do presídio, que invade as ruas do bairro.

-Risco esgotamento sanitário: Esgotos oriundos do presídio escorrem a céu aberto, invadindo as casas e corpos d'água, contaminando os animais, os alimentos e o homem. O mau cheiro é evidente. A infraestrutura é precária e o saneamento básico ineficiente faz com que milhares de pessoas, principalmente crianças, contraiam doenças.

-Risco lixão: desativado em 2012, o “lixão” ocupava 35 hectares, em um local bastante elevado e com alto índice de vegetação. Não existia nenhum controle do que ali era depositado, e nenhuma preocupação quanto à saúde pública. A drenagem também ficou comprometida, e a degradação ambiental foi grande. A poluição pelo bairro é ampla.

-Risco pedreira: A presença da pedreira agrava a degradação ambiental, devido à extração exagerada do mineral, poluindo o ar, a água e o solo, além de que não gera renda para a população local. Na imagem pode ser observado a nuvem de poeira gerada e o solo degradado.

Além da vulnerabilidade da comunidade que é agravada devido a fatores como:

-Renda baixa: O bairro do Serrotão, que incluiu a comunidade do Mutirão possui áreas onde a renda é abaixo de um salário mínimo, e onde é de um a três salários.

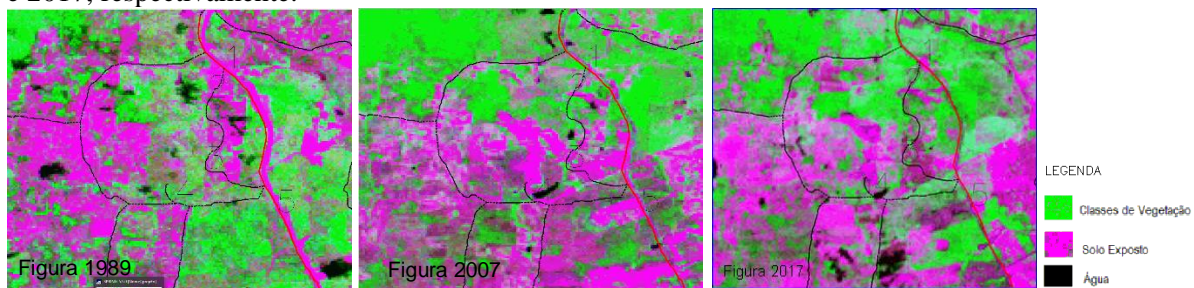
-Infraestrutura precária: Está incluído o lançamento de resíduos sólidos, lançamento de esgotos, abastecimento de água, ocupação irregular e desordenada do solo.

Evolução espaço temporal da cobertura vegetal

As geotecnologias, tais como Sistema de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto (imagens de satélite) e o Sistema de Posicionamento Global (GPS), são importantes ferramentas para a gestão de risco, bem como a análise da complexidade dos desastres naturais.

Após o tratamento digital das imagens do Landsat 8, com a aplicação de contraste e composição colorida, obteve-se as imagens seguintes, dos anos 1989, 2007 e 2017.

Figuras 3 a 5. Composição multiespectral ajustada para a área do Mutirão para os anos de 1989, 2007 e 2017, respectivamente.



Nesta composição multiespectral ajustada para a área do Mutirão, apresentada nas Figuras 3 a 5, observa-se com mais precisão o contraste entre solos expostos e cobertura vegetal. Na imagem de 1989 existia um equilíbrio entre os dois elementos (solo exposto e vegetação) e ainda algumas porções de corpos d'água espalhados pela área. A partir da imagem 2007 é possível observar que a cobertura vegetal diminuiu e que os solos estão mais degradados, principalmente na porção sul e sudeste da comunidade em decorrência das ações humanas a exemplo da instalação do lixão que gerou uma grande degradação, tendo sido desativado em 2002, mas que até hoje trás consequências desastrosas para a região, sendo um dos principais problemas a contaminação dos recursos hídricos. O lixão provocou grande degradação da paisagem natural e desvalorização econômica da área, além de poluir o lençol freático, comprometendo todos os açudes a jusante.

CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que as atividades antrópicas, juntamente com a ausência do poder público e da fiscalização do não cumprimento das leis urbanísticas, são questões que colaboram para o processo de degradação da área ocupada pela população do Mutirão. O homem ao ocupar o espaço

sem se preocupar em preservá-lo, compromete a capacidade do meio ambiente de se regenerar, afeta a sua qualidade de vida e coloca em risco a própria sobrevivência. A vegetação é escassa e o solo muito explorado acarreta no assoreamento e impactos para o meio ambiente. A comunidade, que ocupa assentamentos informais, está exposta a má qualidade de vida, ausência de infraestrutura, insegurança social e política.

É preciso a adoção de políticas de saúde e infraestrutura, para o investimento de uma rede de esgotamento sanitário eficiente, além de uma ação fiscalizadora visando medidas de segurança e ações para a mitigação dos danos ambientais causados pela atividade da extração mineral, e a adequação das construções e empreendimentos implantados na região.

REFERÊNCIAS

- Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA. Disponível em: WW.aesa.pb.gov.br>. Acesso em setembro 2010
- ASSAD, E. D.; SANO, E. E. Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura. Segunda edição. Brasília: Embrapa-CPAD, 1998, 434p.
- CAMARA G.; MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento para projetos ambientais. São José dos Campos : INPE, 1996, 36p. (Relatório do INPE)
- CARVALHO JUNIOR, A. de P.; Diagnóstico da Degradação Ambiental do Açude de Bodocongó em Campina Grande-PB. Dissertação (Mestrado Engenharia Agrícola)-Universidade Federal de Campina Grande, CTRN. Campina Grande . 2007. 96p.
- CHAVES, I. B. Erosividade das chuvas na micro-região homogênea brasileira . n. 98 (estado da Paraíba). Piracicaba-SP, ESALQ-USP, 1977. 99p (dissertação de mestrado).
- DUARTE, S. M. A. Diagnóstico ambiental e planejamento da microbacia hidrográfica timbaúba no brejo paraibano, através de técnicas de fotointerpretação e sistemas de informações geográficas. Areia-PB. PPGMSA/UFPB, 2003.
- FERREIRA, ADEMIR MONTES. Gestão geopolítico ambiental para recuperação da bacia hidrográfica do açude de Bodocongó. Campina Grande-PB, UFCG, 2014. (Tese de doutorado)
- FREITAS, S. R.; MELLO, M. C. S.; CRUZ, C. B. M. Relações entre maturidade estrutural da floresta e índices de vegetação na Mata Atlântica. Anais XII Simpósio brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril de 2005, INPE, 1537-1544p.
- LILLESAND, T. M.; Kiefer, R. W. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley e Sons, new York. 1995.
- MEDEIROS, S. S. de; Estudo da degradação ambiental da bacia do riacho de Bodocongó. Dissertação (mestrado em engenharia agrícola). UFCG, Campina grande PB. 2008, 74p.
- MORAES NETO, J. M. de; Gestão de Riscos a desastres ENOS (El niño oscilação sul) no semi-árido Paraibano: uma análise comparativa. 2003. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)- Universidade federal de Campina Grande, 2003.
- MOREIRA, M. A.; ASSUNÇÃO, G. V. Princípios básicos, metodológicos e aplicações do sensoriamento remoto na agricultura. INPE 3199-MD/027. 1984.
- QUEIROZ, J. E. R. de, BARROS, M. A. de. Técnicas e análise digital de imagens multiespectrais. Programa de Suporte técnico à gestão de recursos hídricos –
- ABEAS. Curso de sensoriamento remoto e SIG. Módulo Brasília-DF.1996.
- ROCHA, J. S. M. Manual de Projetos Ambientais. Santa Maria. Imprensa Universitária/UFSM, 1997. 423p.
- RODRIGUES, A.M. Moradias nas cidades brasileiras. 9ª edição- São Paulo: contexto, 2001.
- VENEZIANI, P. e ANJOS, C. E. dos. Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em geologia. INPE. São José dos Campos. 1992. 61p.
- VISSMAN, J. W.; HARBAUGT, T. E. e KNAPP. J. W. Introduction to hydrology. New York, Intext educational, 1972
- VILLELA, S. M.; MATOS, A.; Hidrologia Aplicada. Editora Mc Graw-Hill do Brasil, Ltda. São Paulo, 1975. 6-27p.