



Álgebra de mapas aplicado na determinação das ocupações irregulares e o risco ambiental em Catolé do Rocha-PB

Algebra maps used in determining the irregular occupations and environmental risk in Catolé do Rocha-PB

José Carlos de Menezes Júnior¹, Juciel de Sousa Almeida², Wellington Ferreira de Melo³, Anderson Bruno Anacleto de Andrade⁴, Alexandre Wállace Ramos Pereira⁵

Resumo: O processo de crescimento desordenado e sem planejamento das cidades trouxe consequências desastrosas sobre o espaço urbano e a qualidade de vida da população, além de provocar profundas modificações no meio ambiente, contribuindo para geração de áreas vulneráveis. Dessa forma, o trabalho teve como objetivo avaliar o uso e ocupação do solo no meio urbano quanto a geração de riscos, adotando-se o município de Catolé do Rocha-PB, como estudo de caso. Dentre os procedimentos metodológicos, partiu-se de revisão bibliográfica, consulta documental a fontes e dados oficiais, emprego de imagens de satélite, com aferição de informações em campo do uso e ocupação do solo, além de dados pluviométricos para avaliação dos territórios de risco. Constatou-se que a expansão urbana foi direcionada para área de manancial, assim como no sentido do Riacho Agon, desmatando parte da mata ciliar, contribuindo para a construção do risco. Tais problemas socioambientais só serão solucionados por intermédio de conscientização ambiental e adoção de uma política habitacional criteriosa.

Palavras-chaves: Riscos ambientais; Expansão urbana; Inundações.

Abstract: The process of uncontrolled and unplanned growth of cities has brought disastrous consequences on the urban space and the population's quality of life, besides causing profound changes in the environment, contributing to generation of vulnerable areas. Thus, the study aimed to evaluate the use and occupation of land in urban areas as the generation of risk, adopting the municipality of Catolé do Rocha-PB, as a case study. Among the methodological procedures, broke up the literature review, document refers to official sources and data, satellite images employment, with scouting information on the use and occupation field, and rainfall data to assess the risk territories. It was found that urban expansion was directed to source area, as well as towards Riacho Agon, clearing of the riparian forest, contributing to the construction risk. Such environmental problems will only be solved through environmental awareness and adoption of a careful housing policy.

Key words: Environmental risks; Urban sprawl; Flooding.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 26/08/2015; aprovado em 20/12/2015

¹Especialista em Geoprocessamento, Faculdades Integradas de Patos, Patos; E-mail: jcmenezesjr@hotmail.com.

²Mestre em Sistemas Agroindustriais, UFCG-Pombal-PB, Professor FIP-Patos/João Pessoa-PB; E-mail: juciesalmeida@gmail.com

³Mestre em Sistemas Agroindustriais, Professor UACC-CCJS-UFCG-Sousa-PB, E-mail: wellingtonabcd@gmail.com

⁴Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: bdeandrade3@gmail.com

⁵Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (UFERSA) e Professor UACC-CCJS-UFCG-Sousa-PB. E-mail: alexandre.uern.adm@gmail.com



INTRODUÇÃO

O processo de crescimento e expansão das cidades ocorreu, em muitos casos, sem que houvesse um planejamento urbano adequado levando a uma crise urbana sem precedentes, ocorrendo de forma espontânea e desordenada, ocupando áreas periféricas, na grande maioria imprópria para a edificação, gerando graves consequências para o meio ambiente, com decorrente perda na qualidade de vida nesses meios urbanos (GROSTEIN, 2001).

Logo, o crescimento da área urbana torna-se um componente importante, visto que, as cidades crescem de forma desordenada e foge aos planejamentos dos órgãos competentes tornando áreas inadequadas para ocupação em áreas construídas. Segundo Mukai (2004), a ocupação e o desenvolvimento urbano não podem mais ocorrer de forma casual, de acordo com os interesses privados e da coletividade. São necessários estudos que descreva a finalidade e a avaliação da ocupação local, e também a capacidade da área em comportar essa utilização sem danificar o meio ambiente, permitindo boas condições de vida para os habitantes, permitindo desenvolver as áreas em harmonia com os interesses particulares e coletivos.

Portanto, o maior controle da degradação ambiental decorrentes do processo de urbanização, só se dará por meio da análise dos processos e dos ciclos naturais presentes em cada local. Incorporar os aspectos ambientais à prática do planejamento e gestão ambiental do território é necessária para configurar os usos e funções mais adequadas a uma região. A cidade comporta-se como um ecossistema urbano, considerado o conceito em seu sentido amplo, uma unidade ambiental, possui elementos e processos muito inter-relacionados e interdependentes, de modo que uma simples mudança resultará em alterações em outros ou todos os componentes (RIBAS, 2002).

Dessa forma a cidade encontra-se sujeita à eventualidade de fenômenos impactantes, dos elementos que compõem esse meio ambiente. Tais fenômenos naturais podem ser agravados pelas diversas iniciativas humanas, notadamente, observa-se nas cidades brasileiras, o aumento de diversos tipos de riscos urbanos como, ocupação irregular de muitas áreas inadequadas, aspecto que conjuga tanto os riscos presentes em regiões de clima tropical, problemas muitas vezes decorrentes da baixa tecnologia empregada nas construções em geral e dos hábitos da população (MENDONÇA; LEITÃO, 2008).

A degradação de sítios que deveriam ser preservados ou que apresentem grande fragilidade ambiental, tais como mananciais, áreas inundáveis, matas ciliares, constitui um dos graves problemas das cidades brasileiras no momento, decorrentes da especulação imobiliária. Tal fato, colabora para uma maior probabilidade de exposição e ocorrência de riscos urbanos, dentre estes, as enchentes e inundações. Assim como, para o agravamento em um futuro próximo quanto a redução da disponibilidade como um maior comprometimento da qualidade dos recursos hídricos (CUNHA et al., 2014).

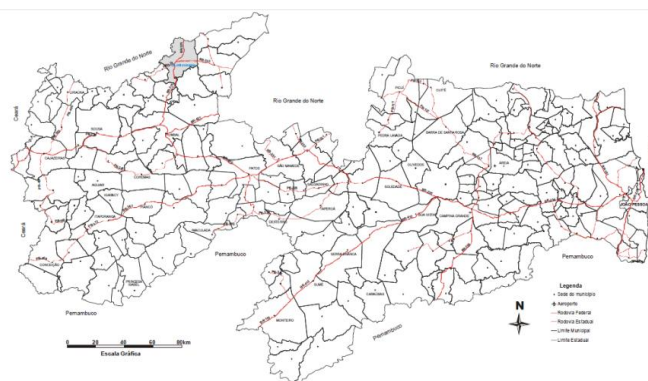
A grande maioria dos ocupantes destas áreas de risco acaba produzindo, num claro exemplo da lógica de urbanização corporativa (Santos, 1993), ambientes marginais de grande vulnerabilidade, portanto sujeitos a eventos críticos como inundações e/ou falta d'água. Neste contexto, o entendimento das questões inerentes ao processo de

urbanização das cidades brasileiras, especificamente em Catolé do Rocha, no sertão paraibano, é de fundamental importância para gestão de riscos quanto ao uso e ocupação do solo no meio urbano.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Catolé do Rocha situa-se na região oeste do Estado da Paraíba, Meso-Região Sertão Paraibano e Micro Região Catolé do Rocha. Limita-se ao norte com Almino Afonso(RN) e Patu (RN), leste com Belém do Brejo do Cruz e Brejo do Cruz, sul com Riacho dos Cavalos e Jericó, e, oeste, com João Dias(RN) e Brejo dos Santos. O município de Catolé do Rocha possui uma área aproximada de 464,2 km² e insere-se na folha Catolé do Rocha (SB.24-Z-A-III), escala 1:100.000, editada pelo MINTER/SUDENE, em 1982. A sede municipal situa-se à uma altitude de 272 metros em coordenadas geográficas 9.298.598NS e 638.590EW.

Figura 1 – Localização do município de Catolé do Rocha no estado da Paraíba



Fonte: BRASIL, 2005

Quanto aos aspectos fisiográficos o município de Catolé do Rocha insere-se no Polígono das Secas. Possui clima Bsh-Semiárido quente com chuvas de verão e, segundo a divisão do Estado da Paraíba em regiões bioclimáticas, possui bioclima 4bTh de seca média com 5 a 7 meses secos. A pluviometria média anual é de 849,1 e, desse total 84,1% concentra-se em 04 meses, de fevereiro a maio. A vegetação é do tipo Caatinga-Sertão, com temperatura média é de 26 a 27C. A topografia apresenta predominantemente relevo ondulado a suavemente ondulado com declividade média à baixa, com exceção das áreas de relevo ondulado à fortemente ondulado e declividade elevada como ocorre a centro-oeste, nas serras do Coroatá, cabeludo, João Dias, Biringue, São Gonçalo, Cumbe, Céu, Das Almas, Furna da Onça, e ao norte, na serra Pedro Alves (BRASIL, 2005).

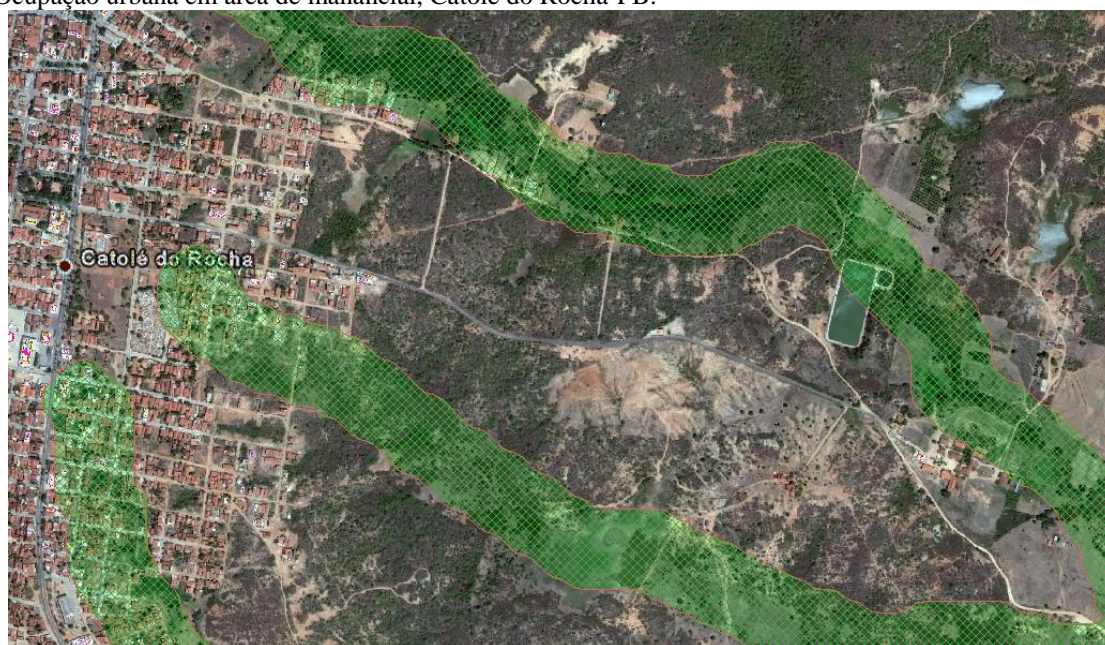
Dentre os procedimentos metodológicos, partiu-se de revisão bibliográfica relacionada ao tema abordado, além de consulta documental a fontes de dados oficiais, com aferição de informações em campo, visando oferecer subsídios sobre a relevância do assunto tanto como forma de garantia de segurança à população quanto para proteção e conservação das áreas de mananciais. Diante dos aspectos anteriormente citados este estudo pretendeu analisar as interferências do uso e ocupação do solo no município na formação de risco urbano.

Para tal avaliação dos territórios de risco, foram utilizadas imagens de satélite Google Earth para avaliação de algumas áreas sob risco de inundação; utilização de dados pluviométricos obtidos na AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba entre 2002 e 2012, para quantificação de eventos pluviométricos intensos em 24 horas. Esse recorte temporal foi determinado porque compreende período de acelerada expansão urbana no município de Catolé do Rocha-PB; foram realizadas visitas de campo e documentação fotográfica de algumas áreas de risco de inundação; e pesquisa em veículos de imprensa de circulação local e diária para documentar episódios de desastres climáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos, o processo de expansão urbana de Catolé do Rocha-PB, motivado pela facilidade de crédito imobiliário, consequência da ação de políticas públicas de habitação, acelerou-se adotando uma forma característica, do parcelamento de áreas periféricas da sede urbana municipal, sem infraestrutura básica para a finalidade de habitação. Tal crescimento demográfico gerou uma forte pressão urbanística, não acompanhada convenientemente pelas instituições e normas urbanísticas. A falta de planejamento em relação aos recursos pedológicos e hidrológicos tem vindo a acentuar o conflito existente entre o ambiente natural e o desenvolvimento físico - urbanístico. Em muitos casos, a expansão urbana foi direcionada para áreas consideradas inadequadas para urbanização, com notável risco de inundações (Figura 2).

Figura 2: Ocupação urbana em área de manancial, Catolé do Rocha-PB.



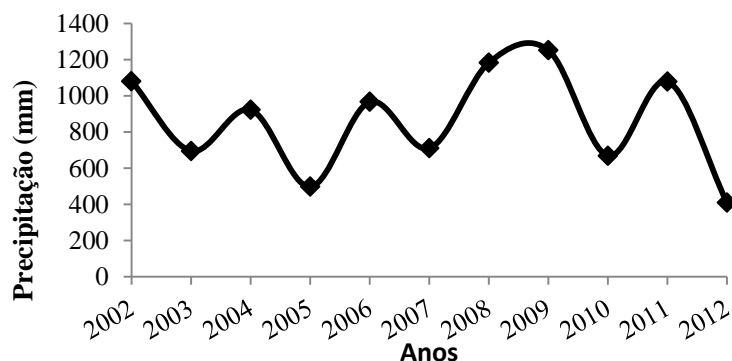
Sob essa perspectiva de crescimento urbano, se torna imprescindível questionar sobre o real significado atribuído a ocupação irregular e a áreas de risco. Observa-se uma banalização dos conceitos diante do cotidiano e com isso um processo silencioso de ignorância coletiva sobre os limites naturais para o uso e ocupação dos solos. A responsabilidade pública é evidente (GROSTEIN, 2001).

A degradação e a falta de planejamento podem acarretar, além de danos ambientais e comprometimento dos recursos naturais locais, sérios riscos à população local, tanto em termos de conforto ambiental como de segurança. Na avaliação desses territórios de riscos, especificamente no caso de inundações, é indispensável que se leve em consideração o regime pluviométrico local, enfatizando-se os eventos pluviométricos intensos de curta duração (Zanella & Mello, 2006). Tais eventos, característicos de regiões tropicais, interagem com os demais componentes ambientais e

concorrem para agravar a ocorrência das inundações urbanas (ALMEIDA; CARVALHO, 2010).

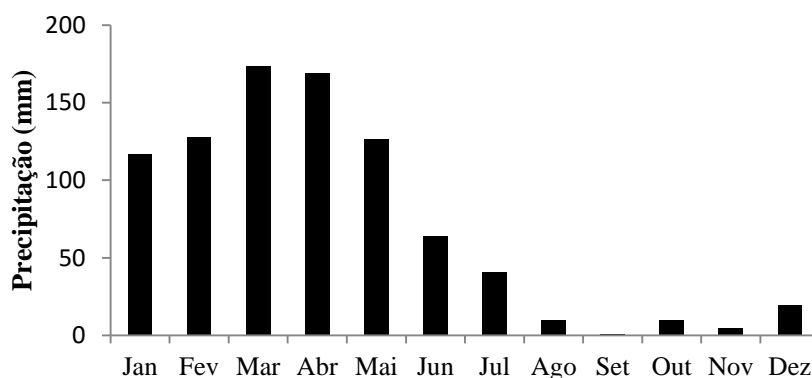
Dessa forma, avaliando-se o regime pluviométrico do município de Catolé do Rocha-PB, constata-se uma irregularidade ao longo dos anos (Figura 3), podendo ocorrer anos de precipitações excessivas ou escassas, com ocasionais períodos de estiagem prolongada. Verifica-se que ao longo dos meses, a distribuição das chuvas também é intensamente variável, quando cerca de 90% das precipitações ocorrem no primeiro semestre, especialmente nos meses de março e abril (Figura 4). Além disso, é significativa a ocorrência de chuvas com maior intensidade em um curto espaço de tempo (Tabela 1), o que caracteriza uma possível causa de risco, pela possibilidade de correlação com as inundações urbanas e os desastres consequentes. Segundo Zanella et al. (2009), eventos pluviométricos com magnitudes igual ou superior a 60 mm em 24 horas, constituem maior potencial causador de inundações.

Figura 3. Precipitação anual do Município de Catolé do Rocha-PB.



Fonte: AESA

Figura 4. Precipitação média mensal do Município de Catolé do Rocha-PB, entre 2002 e 2012.



Fonte: AESA

Tabela 1. Ocorrência mensal de precipitação igual ou superior a 60 mm em 24 horas no Município de Catolé do Rocha-PB, entre os anos de 2002 a 2012.

Precipitações	Meses do ano											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
≥ 60 mm	7	3	3	2	3	3	0	0	0	0	0	0

Fonte: AESA (2013)

Contudo, observa-se uma demasiada negligência, desprezando-se a existência de riscos, promovendo-se, cada vez mais, meios favoráveis para uma ocupação incompatível com os valores ambientais. Aprovando-se a criação de loteamentos dispersos, sem um prévio estudo de compatibilidade ou emprego de parâmetros para avaliação dos danos sociais, econômicos e ambientais futuros. Apesar das restrições ambientais, topográficas e sanitárias já existentes impostas pela Lei Federal 6.766/79 que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências, a qual discorre que não será permitido o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas; assim como, em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação (CITE). No entanto, tais ordenações não foram tomadas como base para criação do loteamento urbano estudado (Figura 2).

Desse modo, destaca-se a necessidade de se controlar o uso do solo e estabelecer critérios racionais de ocupação da região. Adotando-se como prática indispensável, o emprego de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA), visando identificar as possíveis previsões dos impactos ambientais,

que servirão de base para a adoção de medidas de proteção ao meio ambiente, propondo novos parâmetros de uso e ocupação do solo para regiões ambientalmente frágeis, que sofrem pressão de ocupação urbana. Ao mesmo tempo, oferecer espaço habitável dotado de infraestrutura urbana adequada, proporcionando qualidade de vida à população.

Outro conflito identificado, gerado em função da expansão urbana recente, refere-se à preservação do Riacho Agon, manancial que tem uma ligação direta com o processo histórico do município de Catolé do Rocha-PB, sendo suas margens palco da colonização. Uma vez que foi o marco inicial do povoamento deste município, este corpo aquático vem sendo alvo de pressões antrópicas que se intensificaram com o crescimento urbano desordenado dos últimos anos.

As matas ciliares são formações vegetais que margeiam os cursos d'água e possuem funções vitais para a manutenção dos recursos hídricos, tanto em quantidade como em qualidade. Entretanto, esta vegetação tem sido retirada, o que reflete diversas alterações desencadeadas pelas ações antrópicas, dentre elas a ocupação do solo por habitações urbanas, como pode ser observado para a criação de um loteamento (Figura 5).

Figura 5: Área parcial da microbacia hidrográfica do Riacho Agon, Catolé do Rocha-PB.



Contudo a remoção da cobertura vegetal da microbacia do riacho Agon, tem gerado consequências visíveis ao meio ambiente. A exposição do solo ao impacto direto das chuvas, favorece o aumento do processo erosivo, promovendo o assoreamento do manancial, como resultado da elevação da sedimentação, o que provoca desequilíbrios nesse ecossistema, muitas vezes causando enchentes no meio urbano, tornando-se uma fonte de risco. Assim como, devido ao rebaixamento do lençol freático, resultante da menor infiltração da água das chuvas no subsolo, pode provocar problemas de abastecimento de água na zona rural, inviabilizando a agricultura, conseqüentemente contribuindo para o êxodo na zona rural, o que se configura como uma crise anunciada cuja gravidade não tem sido adequadamente percebida pela população. De acordo com Galvan et al, (2006) as bacias hidrográficas brasileiras apresentam drásticas alterações em suas características naturais, em função das atividades humanas.

Lima (1986) ressalta que a cobertura vegetal é um fator importante na produção de água em uma bacia

hidrográfica, pois exerce influência nos processos hidrológicos de interceptação transpiração, infiltração e percolação. Dentre as tipologias de vegetação, destacam-se as florestas aluviais e as várzeas. As primeiras aumentam a capacidade de infiltração de água no solo e reduzem o escoamento superficial, evitando o aporte elevado de água e sedimentos abruptamente para os cursos e corpos hídricos. Já as várzeas constituem reservatórios de contenção de cheias, evitando que áreas adjacentes sejam atingidas quando os cursos d'água extravasa sua calha normal (Guerra; Cunha, 2000; Guimarães, 2000).

As principais dificuldades encontradas na preservação dos recursos naturais, é a dificuldades em cumprir a legislação ambiental à respeito dos recursos hídricos (COSTA, 2005). Assim, embora a conscientização ambiental pela velocidade de informação, nos últimos anos não tem sido observada a proteção dos mananciais hídricos, com crescimento urbano direcionado, cada vez mais próximo ao manancial (Figura 6).

Figura 6: Expansão urbana ao longo das margens do Riacho Agon, Catolé do Rocha-PB.



As cidades brasileiras têm crescido a altas taxas e, com a elevação da demanda de água por uma vasta gama de usuários, geram diversificados riscos e vulnerabilidades socioambientais relacionados à escassez desse recurso (Mendonça, 2004). Todavia, somando-se à reduzida quantidade, a disponibilidade de água tornou-se limitada também devido ao comprometimento de sua qualidade, condição que se torna o caso muito mais preocupante, tornando o risco agora, uma questão de saúde pública. Viana et al. (2009) avaliando a qualidade da água do Riacho Agon, constatou que os parâmetros físico-químicos avaliados não se encontram dentro dos padrões aceitáveis pelo Ministério da Saúde, tendo como fonte de contaminação do manancial a adição de esgotos, resíduos sólidos, assim como, resíduos de construções civis.

A cada período de chuvas, ano a ano, os eventos críticos causados pela ocupação em áreas de risco se sucedem com vales inundáveis, com o reinício de novos processos de ocupação e adensamento nessas mesmas áreas, agravando ainda mais o problema. Os casos de precipitação considerada elevadas causaram inúmeros problemas a uma parte da cidade já debilitada pela carência de infraestrutura, assim como pela falta generalizada de consciência de risco da população. De acordo com da imprensa local vários pontos da cidade foram atingidos, deixando ruas e avenidas intrafegáveis devido ao alagamento e aberturas de crateras, além de casos de desabamento de casas; avarias na prestação de serviços e prejuízos ao comércio (Figura 7).

Figura 7: Danos causados pelas inundações, Catolé do Rocha-PB.



Fonte: Blog Panorama Notícias/Blog Catolé News.

CONCLUSÕES

Os problemas ambientais em Catolé do Rocha, assim como na grande maioria das cidades brasileiras não são novos, entretanto, o que precisa ser mudado é a consciência social de que muitos problemas poderiam ser evitados e a que a solução desses problemas está na sociedade. Em um território urbanizado, onde prevalecem a escassez de terra adequada e acessível para o assentamento das populações dificilmente poderão ser equacionados os problemas ambientais, sem uma política habitacional criteriosa.

Entretanto, não se pode mais ignorar os riscos oriundos quando se negligencia a questão ambiental, sendo imprescindível tomar como referencial e responsabilidades para a tarefa de regularização de loteamentos em face dos conflitos socioambientais que provocam. A requalificação dessas áreas degradadas precisam ser mediadas e relativizadas

pelos interesses difusos da população, como a necessidade de preservar a qualidade da água dos mananciais com o direito social de acesso a uma moradia.

Contudo, a conscientização dos danos ambientais causados pela ocupação urbana e suas consequências mais perceptíveis sugerem a necessidade de se buscar alternativas de desenvolvimento urbano que minimizem as agressões ao ambiente natural, conseqüentemente os riscos, e promovam harmonicamente a integração do ser humano com a natureza, evitando que as cidades venham a se tornar, no futuro, incapazes de oferecer a todos os seus habitantes, condições adequadas de sobrevivência e de uma vida digna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. Q. de; CARVALHO, P. F. de. Riscos naturais e sítio urbano - Inundações na bacia hidrográfica do Rio

- Maranguapinho, região metropolitana de Fortaleza, Brasil. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.11, n.2, p.35-49, 2010.
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município Pombal, estado da Paraíba. Recife: CPRM, 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/POMB147.pdf>> Acessado em: 25 de Janeiro de 2015
- COSTA, E. J. Impactos ambientais no córrego Palmital no município de Urutaí- GO. Enciclopédia Bioesfera, n. 1, p. 1-23, 2005.
- GALVAN, G. L. et al. Estudo limnológico no córrego João Dias: uma abordagem longitudinal e sazonal. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 1., 2006, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2006, p. 77-86.
- GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (2000). “Degradação ambiental”. In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (orgs.). Geomorfologia e meio ambiente. 2.ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. pp. 337-379.
- GUIMARÃES, J. L. B. (2000). Relação entre a ocupação do solo e o comportamento hidrológico da bacia hidrográfica do rio Pequeno: São José dos Pinhais – PR. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- GROSTEIN, M. D. Metrópole e expansão urbana: A persistência de processos “insustentáveis”. São Paulo em Perspectiva, N. 15, 2001.
- LIMA, W. Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura da Universidade de São Paulo, 1986.
- MENDONÇA, F. Impactos Socioambientais Urbanos. Editora UFPR. Curitiba: 2004.
- MUKAI, T. Temas atuais de direito urbanístico e ambiental. Belo Horizonte: Fórum, 2004.
- RIBAS, O. A sustentabilidade das cidades: os instrumentos da gestão urbana e a construção da qualidade urbana. Tese de doutorado, CDS/UNB, Brasília, 2002.
- SANTOS, M. A urbanização brasileira. São Paulo: Hucitec, 1993.
- VIANA, E. P. T. et al. Poluição do Riacho Agon em Catolé do Rocha-PB. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.4, n.3, p. 77 – 84, julho/setembro de 2009.
- ZANELLA, M. E.; MELLO, N. G. S. Eventos pluviométricos intensos em ambiente urbano: Fortaleza, o episódio do dia 29/01/2004. In: SILVA, J. B. et al (orgs). Litoral e Sertão: Natureza e sociedade no Nordeste Brasileiro. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006.
- ZANELLA, M. E.; SALES, M. C. L.; ABREU, N. J. A. Análise das precipitações diárias intensas e impactos gerados em Fortaleza-CE. In: GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, nº 25, pp. 53 - 68, 2009.