

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE

CATÁSTROFES AMBIENTAIS: O CASO DAS INUNDAÇÕES DO RIO GRANJEIRO EM CRATO, CEARÁ.

Rodolfo José Sabiá¹; Jair Paulino de Sales²; Yanna Raquel Vieira Grangeiro³

RESUMO: A cidade do Crato nasceu às margens do Rio Grangeiro. As primeiras famílias logo se instalaram nas proximidades do rio, já que o mesmo servia para múltiplos usos. O crescimento imobiliário, a partir de 1970, ocupou desordenadamente as áreas rurais próximas a Chapada do Araripe. A maior parte da água no rio Grangeiro escoava durante pequenas cheias, sendo influenciada pela forte declividade existente. A urbanização desordenada nas encostas impede a infiltração da água no solo, ocasionando o escoamento superficial em direção ao rio, os problemas de drenagem e de poluição das águas através dos lançamentos clandestinos de esgotos domésticos e industriais no rio e a inexistência de um sistema sanitário. O Projeto Salgado, contando com ampla participação dos atores sociais foi fundamental para definir as ações prioritárias a serem executadas para mitigar os problemas enfrentados. Os políticos e os empresários mostraram-se insensíveis à íntima relação entre os alvos da discussão. Pouco tempo depois, o que propagava aconteceu. A inundação como catástrofe parecia pegar todos de surpresa, no entanto nada fora feito e precisou-se passar por essa experiência trágica para entender que o homem tem que conviver com o meio ambiente em harmonia.

ABSTRACT: The Crato's city was born on the banks of Grangeiro River. The first families soon settled near of the river, since the same was using for multiple activities. The real estate growth, as from 1970, occupied inordinately the rural areas near the Chapada do Araripe. Most of the water in the Grangeiro River flows during small floods, being influenced by the strong declivity. The chaotic urbanization on the slopes prevent water infiltration into the soil, causing superficial runoff to the river, the drainage problems and water pollution through illegal releases of domestic sewage and industrial the river and the lack of a sanitary system. The Projeto Salgado, relying on broad participation of social actors was essential to define the priority actions to be implemented to mitigate the problems faced. The politicians and businessmen proved to be unaffected the intimate relationship between the targets of the discussion. Shortly after, happened what that propagates. The flood disaster seemed to catch everyone by surprise, however nothing had been done and had to go through this tragic experience to understand that man has to live with the environment in harmony.

PALAVRAS CHAVE: Rio Grangeiro, Catástrofes, Projeto Salgado.

¹) Rodolfo José Sabiá: Juazeiro do Norte –CE, Antônio Vieira, Rua Hidelgado Barbosa nº 2015, (88)96276267, rodolfo.sabia@urca.br

²) Jair Paulino de Sales: Crato-CE, Seminário, Rua Diógenes Frazão nº 376, (88)9631-2699. jairpsales@hotmail.com

³) Yanna Raquel Vieira Grangeiro, Juazeiro do Norte –CE, Salesiano, Rua Presidente Vargas nº295, (88)97145167,yannagrangoiro@hotmail.com

O RIO GRANJEIRO E O DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DO CRATO

A cidade do Crato nasceu às margens do rio Granjeiro, localizada entre os morros do Seminário e do Barro Vermelho, no sopé da Chapada do Araripe. As primeiras famílias logo se instalaram nas proximidades do rio, já que o mesmo era usado para beber, cozinhar, tomar banho e para o lazer (TAVARES, 2008). O rio Granjeiro é o principal afluente do rio Salgado situado na microbacia 03 da sub-bacia hidrográfica do mesmo, drena parte do município do Crato-CE e é afluente do rio Jaguaribe (COGERH *apud* NETO, 2008). Na região adjacente ao rio, as chuvas se distribuem, principalmente, em um período entre uma pré-estação chuvosa de dezembro a janeiro e uma estação chuvosa de fevereiro a maio (INMET, 1993).

Com o crescimento imobiliário do Cariri, a partir de 1970, as áreas rurais próximas a Chapada do Araripe começaram a se transformar em áreas urbanas, conseqüentemente os aspectos naturais passaram a ser atingidos pelas ações antrópicas (MAGALHÃES *et al*, 2010).

De acordo com Oliveira (1987), o uso de água com uma qualidade adequada e em quantidade suficiente para todas as necessidades é de fundamental importância para a saúde e o progresso de uma comunidade.

O rio Granjeiro corta a maior parte da zona urbana de Crato, e nele são lançadas grandes quantidades de dejetos efluentes e a drenagem da cidade, pois o município não conta com um sistema de esgotamento sanitário, sendo suas águas usadas como veículo para o transporte de substâncias, efluentes, lixos e agentes patogênicos.

CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DO RIO GRANJEIRO

De acordo com Christofolletti (1970), as análises morfométricas que se relacionam à drenagem, à geologia e ao relevo podem levar à compreensão de diversas questões que se associam a dinâmica ambiental local. De acordo com os estudos hidrológicos de Lima, Teixeira e Costa (2011), a caracterização morfométrica da microbacia do rio Granjeiro esta estabelecida no quadro 1:

Quadro 1: Parâmetros de caracterização morfométrica.

<i>ELEMENTOS DA BACIA</i>	
Área	11,28 km ²
Perímetro	25,02 km
Comprimento do rio principal	9,05 km
Comprimento total dos cursos d'água	14,67 km
<i>CARACTERÍSTICAS DE FORMA</i>	
Coeficiente de compacidade	2,09

Fator de forma	0,05
<i>SISTEMA DE DRENAGEM</i>	
Ordem do curso d'água	2
Densidade de drenagem	0,80

Fonte: LIMA; TEIXEIRA; COSTA (2011).

De acordo com Lima, Teixeira e Costa, o Fator de Forma e Coeficiente de Compacidade classificam a área como formato alongado, o que indica um microbacia com menor propensão a eventos de cheias. Já o parâmetro que se refere à declividade média apresentou um valor de 88%. Observamos que a classe de declividade predominante na bacia rio Granjeiro encontra-se entre 88,61% e 89,89%, classificando-se como relevo montanhoso (EMBRAPA, 1979).

A SUDENE-ASMIC (1967) afirma que a maior parte da água escoava durante pequenas cheias, variando de acordo com o tipo de tempestade. Afirma também que a influência da forte declividade explica a existência de chuvas-limite fracas. Coeficientes de escoamento de 3 a 23% foram observados em 1963.

Diversas voçorocas e processos de derrapamento foram detectados nas encostas voltadas para o rio Granjeiro (Guerra & Sampaio, 1996). No bairro Seminário, uma voçoroca provocada pela concentração de um fluxo superficial, proveniente dos esgotos domésticos e de um canal de recolhimento, cresce em uma taxa média de 1 metro/ano (Ribeiro & Guerra, 2003). Já nos pedimentos dissecados a maioria das encostas possui no mínimo 10 metros de altura com 90° a 60° de declividade, o que aumenta a probabilidade de ocorrência de movimentos de massa em função da força gravitacional (Carvalho & Ribeiro, 2007). Esses movimentos de massa e os processos erosivos influenciados pela ação antrópica são decorrentes de fatores geomorfológicos, geológicos, climáticos e pedológicos (Guerra e Sampaio, 1996).

CAUSAS NATURAIS E ANTRÓPICAS DAS ENCHENTES

Como os rios que nascem na Chapada do Araripe apresentam talvegues com alta declividade, suas águas fluem com uma maior velocidade. No Vale do Cariri, os talvegues apresentam baixa declividade, o que faz com que as águas pluviais procurem leitos maiores. Essas mudanças bruscas na declividade dos talvegues geram inundações graças ao remanso hidráulico (Sousa et al., 2006).

Segundo Silva e Carvalho (2006), escoamento superficial é a ocorrência de transporte da água em uma superfície terrestre. É intensificado tanto pelo aumento dos índices pluviométricos quanto pelo processo de impermeabilização do solo. É considerado como um dos fatores mais determinantes nas enchentes das cidades. No Crato, o processo de urbanização descontrolado alia a

falta de saneamento básico ao elevado número de ruas asfaltadas ocasionado enchentes catastróficas.

Devido às obras de urbanização das margens do rio Granjeiro e uma retificação do seu curso, os processos erosivos passaram a afetar a população local. A urbanização desordenada nas encostas impede a infiltração da água no solo, ocasionando o escoamento superficial em direção ao rio. O contínuo processo de destruição devido as constantes queimadas na Chapada do Araripe, geralmente causadas por o uso da agricultura rudimentar, uma falta de controle do desmatamento assim como os processos de poluição das águas também influenciam diretamente no escoamento superficial. Os problemas de drenagem tornam-se ainda mais preocupantes devido aos lançamentos clandestinos de esgotos domésticos e industriais no rio, graças a um sistema sanitário inexistente, provocando a proliferação de doenças e insetos (TAVARES, 2008).

Na zona urbana do Crato o Rio Granjeiro é contido por um canal de concreto estreito e raso. Graças à impermeabilização das ruas, praticamente todas do centro da cidade, o processo de escoamento superficial causa danos à população durante o quadro chuvoso (MAGALHÃES *et al*, 2010).

Uma análise realizada no rio Batateiras por Sampaio, Sousa e Pedroza (2002) mostrou que o mesmo apresenta condições de anaerobiose nos trechos localizados na cidade do Crato – CE, contribuindo para a mortandade dos peixes. Os teores de nitrogênio amoniacal e ortofosfatos solúveis observados na pesquisa indicaram que os rios Batateiras e Granjeiro encontram-se sofrendo descargas de águas residuais domésticas e industriais na cidade do Crato.

Segundo Sabiá (2008), foi comprovado que o rio salgado encontra-se poluído em desconformidade com todas as classes de uso, destacam-se como principais poluidores do rio salgado os efluentes da zona urbano do Crato através da contribuição do rio Granjeiro.

CATÁSTROFE AMBIENTAL NA CIDADE DO CRATO

De acordo com o site de notícias Ceará Agora, o volume de chuvas alcançou 162 milímetros na região do Crato na madrugada do dia 28 de janeiro de 2011, segundo os dados divulgados pela Fundação Cearense de Meteorologia. A quantidade de lama que se espalhou pelas ruas do centro da cidade impossibilitou o transporte de veículos de pequeno porte. A agência da Caixa Econômica Federal foi alagada, as bombas do posto de gasolina do centro da cidade (Posto Centro) foram danificadas, a malha asfáltica próxima ao canal do rio Granjeiro foi destruída, as pontes foram todas danificadas, os comércios próximos ao rio foram todos alagados, acarretando a perda de muita mercadoria, esses foram alguns dos efeitos da força da água.



Figura 1: a) *Destruição da Avenida José Alves de Figueiredo, próximo ao Colégio Objetivo.* b) *Centro comercial do Crato destruído pela enchente do dia 28/01/2011.* Fonte: Site Ceará Agora.

PROCESSO PARTICIPATIVO E A DECISÃO DE UM MODELO ALTERNATIVO

De junho a dezembro de 2010 a Universidade Regional do Cariri e o Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente estiveram à frente do projeto piloto para o enquadramento das águas dos rios do semiárido – Projeto Salgado. A área piloto compreendia a microbacia 03 do rio Salgado composta pelos municípios de Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Cariri e Missão Velha. Indo da fonte da batateira em Crato a cachoeira de missão velha.

A ampla participação dos atores sociais no período foi fundamental para delinear as ações importantes a serem executadas na bacia de estudo para mitigar os problemas enfrentados. Como etapa fundamental discutiu-se a questão da relação entre o comércio e o meio ambiente no auditório do CDL em Crato, porém até este momento os políticos e os empresários não enxergavam a íntima relação entre os alvos da discussão.

No dia 17 de dezembro de 2010 foi realizado o parlamento das águas do rio Salgado com a presença de mais de 100 atores sociais que definiram estratégias para os problemas identificados. Após 42 dias do término do processo o que propagava aconteceu. A inundação como catástrofe parecia pegar todos de surpresa, porém no processo com os empresários e filhos de Crato, alternativas já tinham sido mostradas, no entanto a insensibilidade campeava e precisava-se passar por essa experiência trágica para entender que o homem tem que conviver com o meio ambiente em harmonia, que as atividades produtivas vivem em função das questões ambientais e que devemos respeitar e cuidar do nosso meio ambiente. Desta forma os mesmo empresários que participaram do processo de discussão se mostraram indignados por não terem enxergado este viés tão importante e reclamavam do governo um apoio financeiro para resolver o problema no canal do rio Granjeiro.

CONCLUSÃO

De acordo com os dados analisados, a micro bacia apresenta uma área alongada, o que indica uma menor propensão a eventos de cheias, não obstante, a intensa exploração imobiliária da área da encosta faz com que toda a água seja drenada em direção ao rio, tornando a inundação uma realidade afetada pelo processo de degradação do meio ambiente.

A contribuição do rio Granjeiro para o rio Salgado é o principal processo poluidor das águas da microbacia 03. Apesar de evidente, o problema da inundação foi desprezado pela sociedade, mesmo existindo processo de gestão participativa, tendo este ponto sido ênfase nas discussões demonstrando que as soluções não podem ser políticas e sim devem ser técnicas sociais e políticas. Desta forma tem-se um quadro ambiental no qual as catástrofes são eventos influenciados por questões naturais, como a morfometria da bacia e a climatologia regional, questões políticas, como a definição das políticas de gestão e questões sociais, como a necessidade da população e a vontade e o desejo de mudança.

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, S.M.; RIBEIRO, S.M. (2007). “*Identificação das áreas de riscos de deslizamentos urbanos e periurbanos da cidade do Crato/CE*”. Cadernos de cultura e ciência, URCA, 2, 1, 9 p.

CHRISTOFOLETTI, A. (1970). “*Análise morfológica de bacias hidrográficas no Planalto de Poços de Caldas*”. Rio Claro: Instituto de Geociências, Universidade Estadual Paulista, 1970. 375f. (Tese de Livre Docência).

COGERH (1999)- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. “*Plano de gerenciamento das águas da bacia do rio Jaguaribe*”. Fortaleza: 1999. CD-ROM.

EMBRAPA. (1979). “*Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos*”. In: Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 10. Rio de Janeiro. 83 p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).

GUERRA, A.J.T.; SAMPAIO, J.J.A. (1996). “*Processos erosivos acelerados, movimentos de massa e assoreamento na cidade do Crato/CE*”. In Anuário do Instituto de Geociências.

LIMA, A.G.R.P.; TEIXEIRA, S.M; COSTA, C.T.F. (2011). “*Caracterização Morfológica da Microbacia do Rio Granjeiro, município do Crato, CE*”. In III Encontro Universitário da UFC no Cariri. Juazeiro do Norte – CE, outubro de 2011.

MAGALHÃES, A.O.; PEULVAST, J.P.; BÉTARD, F. (2010). “*Geodinâmica, perigos e riscos ambientais nas margens úmidas de planaltos tropicais: levantamento preliminar na região do Cariri oriental (Ceará, Brasil)*” in VI Seminário Latino Americano de Geografia Física. II Seminário Ibero Americano de Geografia Física: Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

NETO, R.T.L. *et al.* (2008). “Análise morfométrica e ambiental da microbacia hidrográfica do rio Granjeiro, Crato/CE”. *Rem: Rev. Esc. Minas* [online]. 2008, vol.61, n.3, pp. 365-369. ISSN 0370-4467. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672008000300015>>. acessado em 11/06/2012 as 17:31h.

OLIVEIRA, W. E. “Importância do acontecimento de água. A água na transmissão de doenças”. In: AZEVEDO NETTO, J. M. Técnicas de abastecimento de água. São Paulo, CETESB/ASCETESB, 1987,549 P.

QUININO, U.C.; CAMPOS, L.F.; GADELHA, C.L. (2000). “Avaliação da qualidade das águas subterrâneas na bacia do rio Gramame no Estado da Paraíba” in Anais do V Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Natal, Nov. 2000, 1, pp. 162-176

RIBEIRO, S.C.; GUERRA, A.J., (2003). “Fatores sócio-ambientais na aceleração de processos erosivos em áreas urbanas: o bairro Seminário, Crato/CE”. In Revista do Departamento de Geografia – Geo UERJ, n° especial, pp. 1827-1829.

SABIÁ, R. J. “Estudo do padrão de emissão de poluentes para o enquadramento de rios Intermitentes”. Tese de Doutorado. UFC, 2008.

SAMPAIO, A.M.D.; SOUSA, C.A.V.; PEDROZA, M.M. (2002). “Avaliação da qualidade físico-química das águas dos rios batateiras e granjeiro, na região da cariri, município do Crato/CE.” In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Espirito Santo, 2002.

SILVA, L.D.B. ; CARVALHO, D.F. (2006). “Escoamento Superficial”, in Apostila de Hidrologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006.

SOUSA, C.A.V., Mendonça, L.A.R., Gonçalves, J.Y.B., (2006). “Análise preliminar de riscos ambientais devido à expansão urbana na micro-bacia hidrográfica do Rio Granjeiro no município do Crato – CE” in VIII Simpósio Italo Brasileiro de Engenharia sanitária e ambiental, Fortaleza, CE.

SUDENE-ASMIC (1967). “Estudo geral de base do vale do Rio Jaguaribe”. In Vol. IV. Hidrologia. GVIJ, Brasília.

TAVARES, M.E.A. (2008). “A água na cidade do Crato - CE: Uma contribuição para o planejamento e gestão dos recursos hídricos em áreas urbanas”. UERJ: Dissertação de Mestrado, 2008.