

DRENAGEM URBANA DE ÁGUAS PLUVIAIS: CENÁRIO ATUAL DO SISTEMA DA CIDADE DE CAJAZEIRAS-PB

Ranailsa de Souza Satiro¹
Ricardo Guedes de Lima²
Fernando Chagas de Figueiredo Sousa³
Francisco Kleber Dantas Duarte⁴
Fernando Chagas de Figueiredo Sousa⁵

RESUMO

A falta de um sistema de drenagem urbana de águas pluviais ocasiona sérios problemas para a sociedade, para o meio ambiente e para a economia, através de inundações, danos materiais, destruição da pavimentação, erosões, deslizamentos e doenças por veiculação hídrica. Diante disto, surge a preocupação de como se encontra o sistema de drenagem urbana de águas pluviais da cidade de Cajazeiras-PB, onde os resultados do trabalho foram alcançados através de pesquisas bibliográficas e levantamentos em campo com registros fotográficos. Com isso foi definido como objetivo principal do estudo, a situação do sistema de drenagem de águas pluviais da cidade, abordando os efeitos da urbanização, e onde essa interfere diretamente no desempenho da bacia hidrográfica. A impermeabilização devido a pavimentação das ruas da cidade acarreta diminuição de infiltração da água no solo assim aumenta a vazão de pico. Foi constatado que em alguns locais da cidade o sistema de drenagem urbana existente é afetado com a presença de resíduos sólidos e de esgotos doméstico lançados em canais de escoamento, motivando entupimento de bocas de lobo, galerias e poluição difusa causando alagamentos e doenças. Tendo em vista os efeitos da urbanização, é necessário trabalhar a amortização dos impactos devido ao crescimento da cidade proporcionando menor impacto à população e ao meio ambiente.

Palavras-chave: Meio ambiente, Saneamento básico, Sustentabilidade, Urbanização.

INTRODUÇÃO

O processo de construção de uma cidade é contínuo, devido às modificações e ela vai sofrendo ao longo do tempo, o meio vai se alterando, em meio a isso está a ocorrência de precipitações que normalmente são absorvidas pelo terreno e a urbanização causa impermeabilização do solo, se a cidade não tiver um planejamento de crescimento para que organize a drenagem de suas ruas, de um modo geral, pode causar mudanças significativas no ciclo hidrológico e afetar diretamente a população, causando perdas materiais e imateriais.

¹ Graduanda do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santa Maria - FSM, rana.satiro@live.com;

² Graduando do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Santa Maria - FSM, ricardo.guedes.50767@hotmail.com;

³ Engenheiro civil (UFCG), Mestre em sistemas Agroindustriais (UFCG), Professor/orientador do curso de Engenharia Civil da Faculdade Santa Maria, sousaf.figueiredo@gmail.com;

⁴ Engenheiro civil (UFRN), kleber_dantas@live.com;

⁵ Engenheiro civil (UFCG), Mestre em sistemas Agroindustriais (UFCG), Professor/orientador do curso de Engenharia Civil da Faculdade Santa Maria, sousaf.figueiredo@gmail.com.

Com a urbanização surge a necessidade de investimento em infraestrutura para que a cidade venha se desenvolver de forma mais igualitária proporcionando empregos, moradias de qualidade, saneamento, drenagem de águas pluviais contra enchentes e alagamentos, que por ventura merecem maior atenção porque se configura num dos maiores problemas das grandes cidades em razão de abrangerem áreas extensas revestidas de concreto e asfalto, dificultando a infiltração de água no solo.

Para Philippi Jr. (2005), drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é o conjunto de atividades de infraestrutura e instalações operantes de drenagem de águas pluviais, de transporte, de detenção ou de retenção das águas da chuva para o amortecimento de vazões de cheias.

O tratamento de disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas deve estar inserido nos planos diretores com a concepção em que a técnica e a tecnologia precisam ser aplicadas em prol do fornecimento do serviço público para efetivação de projetos de drenagem urbana.

É capaz especificar alguns aspectos que contribuem na evolução da crise ambiental, como: o aumento populacional e conseqüentemente o processo de urbanização acelerado; o crescimento da demanda por recursos naturais, que por sua vez está ligado diretamente a um terceiro aspecto o da quantia de resíduos gerados e a maneira como esses resíduos retornam ao meio ambiente. (ALMEIDA e COSTA, 2014).

Diante disto, é indispensável que a administração pública responsável tome medidas preventivas e corretas para a diminuição e controle dos impactos causados pela água da chuva, de forma que provenham a atender a um plano diretor de drenagem urbana, planejando o bem estar da sociedade, do meio ambiente e da economia.

Este trabalho tem por principal objetivo realizar uma análise sobre o sistema de drenagem urbana da cidade de Cajazeiras, no estado da Paraíba, demonstrando suas conseqüências sociais, econômicas e ambientais. Os objetivos específicos foram: mostrar como está o sistema de drenagem de águas pluviais da cidade, realizando um levantamento de informações a respeito do seu percurso e destino.

METODOLOGIA

A área de estudo compreende a cidade de Cajazeiras, a mesma se encontra localizada no Estado da Paraíba, situando-se a 468 Km da capital do estado, João Pessoa. Apresenta uma

área de 565.899 Km², pertencendo à mesorregião do sertão paraibano e à microrregião de Cajazeiras, de acordo com a Lei Complementar Estadual nº 107, de 08 de junho de 2013, que reúne 15 municípios da Paraíba, Cajazeiras foi instituída como município sece da região metropolitana. O clima caracteriza-se como tropical semiúmido (tipo Aw na classificação climática Koppen-Geiger), com temperatura média de 26.1 °C e precipitações anuais de 957mm, que é um valor alto de índice chuvoso e o que afeta ainda mais o sistema de drenagem de águas pluviais é que na região semiárida as chuvas são concentradas em um curto período do ano, fazendo com que as precipitações tenham grande intensidade.

As principais maneiras para a pesquisa bibliográfica foram por meio de manual de drenagem e artigos já publicados. Enfatiza também dados da Prefeitura Municipal de Cajazeiras e da CAGEPA (Companhia de Abastecimento e Esgoto do estado da Paraíba).

Para os estudos em campo foram realizadas visitas ao setor de infraestrutura urbana da cidade. Essa parte procurava conseguir informações sobre a drenagem urbana e sua maneira de captação das águas pluviais, logo, por consequência ficou nítido algumas falhas no sistema em estudo.

Também foi realizada visitas nos bairros com o enfoque nas condições de drenagem urbana de cada setor individual, objetivando distinguir e observar os elementos de micro e macrodrenagens de cada área. Dessa maneira, procurando identificar as causas de alagamentos nos períodos chuvosos.

DESENVOLVIMENTO

Desenvolvimento urbano

Segundo Tucci (2005), o desenvolvimento urbano acelerou na segunda metade do século XX, impactando o ecossistema terrestre e aquático e até mesmo a população por meio dos alagamentos, doenças e perda de qualidade de vida. Este procedimento acontece em consequência da ausência do planejamento do espaço urbano que gera efeito direto sobre a infraestrutura.

A população Brasileira, consoante o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2016), entre 2015 e 2016 aumentou em média 1.630.783 pessoas, em que prosseguirá aumentando até o ano de 2021, onde tenderá à estabilização, como em países desenvolvidos.

Conforme Tucci (2005), um dos fatores que influenciam o crescimento populacional em áreas urbanas, é a migração da população rural para as cidades, geralmente pessoas de

baixa renda e que não apresentam circunstâncias de investimento em locais adequados para habitação e migram para locais inadequados e com risco de inundações e deslizamento.

Impactos devido ao escoamento pluvial em bacias urbanas e a importância de um sistema de drenagem

Impermeabilização do solo, diminuição da infiltração, o escoamento subterrâneo e o tempo de concentração da bacia, são ocasionados por meio da urbanização. Dessa maneira, em instantes após uma chuva, ocorrem os primeiros sinais de alagamento (SARABIA, 2013).

Se não existir um planejamento urbano, será inevitável a aparição de vários problemas para a população, em decorrência dos impactos da urbanização sobre o meio ambiente (PORTO, 1995).

Ainda de acordo com o mesmo autor, o sistema de drenagem com o manejo de águas pluviais trará importantes benefícios, como melhores condições de tráfego de pessoas e veículos, beneficiamento à saúde e ao meio ambiente, diminuição de custo de manutenção das vias e etc.

Plano diretor e o uso e ocupação do solo

Segundo Tucci (1995) o principal objetivo do Plano Diretor de Drenagem Urbana é originar o planejamento de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e arroios em áreas urbanas. O planejamento adequado desses mecanismos aliado ao uso e ocupação do solo adequado contribuirá para progredir as condições do saneamento, do meio ambiente e urbano, diminuição de perdas econômicas.

Portanto, entre algumas ações que podem ser tomadas, o plano diretor de drenagem deve ser visto como instrumento importantíssimo no processo de urbanização (ALMEIDA E COSTA, 2014).

O planejamento de sistemas de escoamento de águas pluviais deve considerar tanto as chuvas mais frequentes, cujo período de retorno é previsto em até dez anos, como as chuvas mais críticas de período de retorno de ordem de cem anos (SMDUSP, 2012). Isso se mostra de grande relevância para o dimensionamento dos elementos de drenagem.

Os responsáveis por captar e dirigir a água pluvial até o sistema de macrodrenagem é as microdrenagens. De acordo com Montes e Leite (2010), os fundamentais elementos da microdrenagem são: poços de visita, meios-fios, galerias, sajetas, bocas de lobo, condutos forçados, estações de bombeamento e os sarjetões.

No sistema de macrodrenagem é considerado como sendo o sistema constituído pelos principais rios, córregos, canais e outras estruturas que armazenam e conduzem grandes volumes de água, cujo seu mau desempenho é o essencial motivo das inundações mais sérias, e do alto custo das galerias de águas pluviais (SMDU-SP, 2012).

No município de Cajazeiras o estado envolvendo saneamento, em foco à drenagem, é normal haver pontos de alagamento em várias áreas da cidade nos períodos chuvosos da região. O sistema de drenagem urbana não foi capaz de acompanhar o aumento da urbanização nos últimos anos, deixando notória a falta de pontos de drenagem, como a microdrenagem e a macrodrenagem. É capaz ser reconhecida a negligência tanto da população quanto de órgãos públicos pelo sistema de drenagem. Realidades como, resíduos sólidos e esgotamento sanitário são encontrados com facilidade na rede de águas pluviais da cidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visitas realizadas a área urbana da cidade de Cajazeiras-PB, percebeu-se que o setor de saneamento básico está de maneira precária, destacando a drenagem urbana como uma das áreas não estruturadas. Nota-se que as ruas principais do centro da cidade são pavimentadas com asfalto, material não permeável, o que prejudica o processo de infiltração de água proveniente de precipitações. Pode ser constatado ainda, que as vias possuem inclinação baixa para o escoamento da água, sendo essa ficando acumulada em cima da malha asfáltica. Podemos também observar que as principais ruas não existem o mínimo de drenagem que seriam as sarjetas, a imagem 1 retrata a impermeabilização e a incapacidade de escoamento das estruturas hidráulicas na rua Padre José Tomás localizada no centro da cidade, fazendo com que águas pluviais fiquem concentradas no local e a imagem 2 retrata a falta de sarjetas na rua Sebastião Bandeira de Melo também localizada no centro da cidade.

Imagem 1: Reconhecimento de vias asfálticas.



Fonte: Autor (2019).

Imagem 2: Reconhecimento de vias asfálticas.



Fonte: Autor (2019).

Diante de tal visão, observa-se que a realização da drenagem é feita pela prefeitura municipal. Onde o sistema de drenagem foi desenvolvido superficialmente, já que no município em questão, não possui um plano diretor sendo aplicado atualmente, sendo apenas aplicadas intervenções pela secretaria de infraestrutura para trabalhar o manejo das águas pluviais, buscando uma destinação correta.

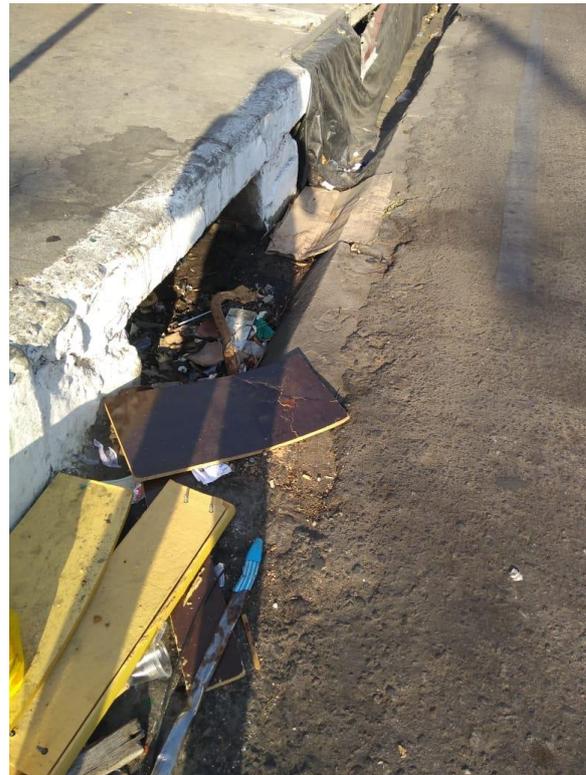
Porém, tendo em vista toda a ação executada pela secretaria, nota-se que o sistema inserido no município é insatisfatório para atender toda a demanda nos períodos mais críticos (chuvosos), em consequência de pontos afastados de drenagem e também a insatisfação no dimensionamento desses elementos. Isso pôde ser identificado ao longo das visitas na área urbanizada da cidade. As imagens 3 e 4 mostram a disposição irregular de resíduos sólidos em pontos de drenagem na rua Coronel Juvêncio Carneiro localizada no centro da cidade, que causam problemas na eficiência da microdrenagem, e assim, ocasionam alagamentos em períodos chuvosos.

Imagem 3: Ponto de drenagem urbana.



Fonte: Autor (2019).

Imagem 4: Ponto de drenagem urbana.



Fonte: Autor (2019).

A declividade do relevo na malha urbana é outra adversidade enfrentada no município. Durante todo o estudo desse artigo para compreender como funciona o sistema de captação da água, observa-se que é no centro da cidade que se encontra quase todos os pontos de drenagem. Entretanto, é reconhecida que isso ocorria devido que essa é a região de menor cota da área urbana.

Essa realidade vem gerando dificuldades para o sistema de drenagem do município, pois, toda a água pluvial escoar para o centro urbano e em tempos chuvosos, devido a grande demanda, a drenagem atual se torna insuficiente. No entanto, levando em consideração a amontoação indevida de resíduos sólidos nas microdrenagens, faz com que gere problemas no desempenho do sistema de drenagem, assim, pode ser observado que a limpeza urbana também é uma das causas que tornam o sistema insuficiente. A imagem 5 mostra um ponto de alagamento encontrado no centro da cidade, causada devido a disposição irregular de resíduos mostrados nas imagens 3 e 4, e a imagem 6 retrata um ponto de alagamento afastado do centro, ocasionado pela falta de drenagem no local.

Imagem 5: Alagamento no centro.



Fonte: Exatas News (2018).

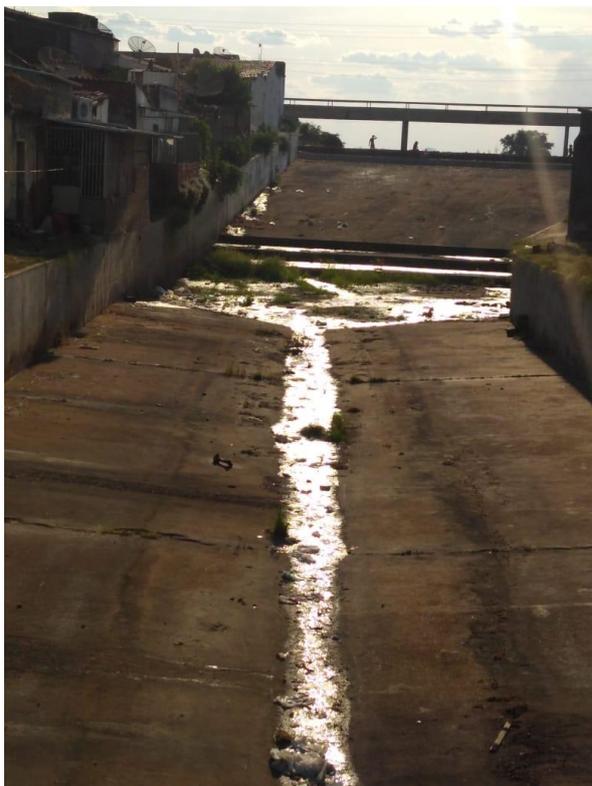
Imagem 6: Alagamento afastado do centro.



Fonte: Oliveira (2017).

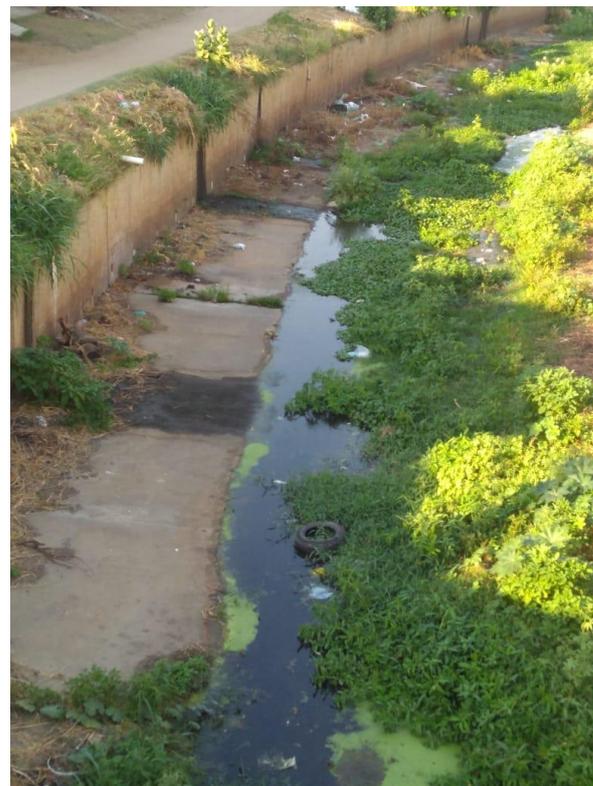
Outro problema também diagnosticado é a constituição de um sistema unitário de maneira ilegal. Onde, encontra-se a interligação entre a rede de drenagem urbana e o sistema de esgotamento sanitário, isso acontece permanentemente de forma aleatória pela população. De modo que essa atividade não é concedida para formação de um sistema de esgotamento, gerando uma lotação no sistema de drenagem nas épocas de chuvosas. As imagens 8 e 9 retratam a interligação irregular entre a rede de drenagem urbana e o sistema de esgotamento sanitário.

Imagem 8: Canal de drenagem.



Fonte: Autor (2019).

Imagem 9: Canal de drenagem



Fonte: Autor (2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Cajazeiras, como várias cidades brasileiras, a realidade do atual serviço de saneamento ainda é deficiente. Os resultados alcançados mostram adversidades na maior parte da área em estudo. Desse modo, o reconhecimento da importância dos serviços de saneamento básico pelo poder público é fundamental.

Os efeitos da urbanização como uso inadequado do solo e áreas impermeabilizadas, acarretam uma enorme proporção de escoamento superficial e essas condições constituem a realidade do sistema de drenagem de águas pluviais da cidade de Cajazeiras-PB.

Na maior parte da cidade, o sistema de drenagem é composto apenas de sarjetas para o escoamento superficial da água. Nos pontos de menor cota, foi possível localizar bocas de lobo, galerias e bueiros. Algumas sarjetas e bocas de lobo se encontravam com acúmulo de resíduos sólidos, podendo ocasionar em eventos de chuva alagamentos devido à obstrução desses elementos. O centro da cidade é o mais afetado com os alagamentos em ocorrências de chuvas, prejudicando a população.

As consequências da falta de um Plano Diretor ocasionam impactos sociais e ambientais, como: doenças de veiculação hídrica, prejuízos econômicos, poluição difusa, erosões, assoreamento de rios e canais, dentre outros.

Para a minimização dos impactos ocasionados por cheias se faz necessários à implantação de medidas estruturais e não estruturais na cidade.

É importante um trabalho constante de limpeza da rede de drenagem juntamente com um trabalho de educação junto à população, assim, evitando possíveis alagamentos. faz-se necessário a implantação de dissipadores de energia. E para as ligações clandestinas de esgoto, é preciso fiscalização e implantação de projetos de conscientização ambiental para a população. Dessa forma, um sistema completo de drenagem urbana de águas pluviais, proporcionará menos impactos à população e ao meio ambiente, adequando uma melhor qualidade de vida para as pessoas e diminuindo gastos para o poder público com reconstruções de pavimentos, com doenças, com limpeza de ruas após as chuvas, entre outros.

Diante do que foi exposto ao longo de todo o trabalho, percebeu-se que o saneamento com foco na drenagem urbana é efeito de um conjunto de ação deturbadas tanto pela gestão do município quanto pela sociedade. É preciso que ambos estejam interligados e com o mesmo objetivo, que é beneficiar a qualidade de vida e se adaptar ao meio ambiente, de forma que não o degrade e nem provoque danos a sociedade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. D.; COSTA, I. T. D. A. **Drenagem Urbana das Águas Pluviais e sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública no Município de Santana**. Macapá, AP, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Drenagem Urbana de Águas Pluviais**. 2011.

MONTES, R. M. e LEITTE, J. F. **Drenagem Urbana de Águas pluviais e Seus Impactos Cenário Atual da Bacia Do Córrego Vaca – Brava Goiânia – GO**. Goiânia, 2010.

PHILIPPI, Jr. A. **Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP. Manole, 2005 (coleção ambiental; 2).

PORTO, M. F. A. **Aspectos Qualitativos do escoamento Superficial em Áreas Urbanas**. In: Tucci, C. E. M.; Porto, R. L. L.; Barros, M. T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995, V.5, p.387-414.

SARABIA, F. **Ciclo Hidrológico**. 2013. Disponível em: <<http://www.imagui.com/a/ciclo-da-agua-TG6rGMzbn>>. Acesso em: 30 de out. de 2019.

SMDU – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo, 2012.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. **Controle de Impacto da Urbanização**. In: Tucci, C. E. M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1995. V. 5, p. 277-347.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas Pluviais Urbanas**. Ministério das Cidades – Global Water Partnership – World Bank – Unesco, 2005.