

A PROBLEMÁTICA DA DRENAGEM URBANA NO BAIRRO DE NOVA DESCOBERTA – NATAL/RN



Maria Conceição da Silva¹
Sara Galvão²

RESUMO

Discute-se a problemática do sistema de drenagem do bairro de Nova Descoberta, que se encontra localizado na cidade do Natal, estado do Rio Grande do Norte. Com a expansão desordenada da massa urbana brasileira ocorrida em meados do século XX, o ambiente natural passou por modificações e, com isso, vários problemas se desencadearam nas cidades brasileiras, como por exemplo, inundações nos períodos de fortes chuvas. Esses problemas surgem em consequência da má utilização do solo, aliada à ausência, ou ao uso incorreto, do sistema de drenagem urbana. As dificuldades enfrentadas pelo bairro de Nova Descoberta, no tocante a sua drenagem, foram causadas pelo crescimento populacional do mesmo, que se deu de forma desordenada e sem planejamento prévio. Dentre os problemas observados na drenagem do bairro, é importante ressaltar que existe um grande número de ligações clandestinas de esgotos e que também há uma grande quantidade de lixo depositado no sistema. A ausência de saneamento básico somado à falta de manutenção do sistema e a não conscientização da população vêm provocando um agravamento dos problemas de alagamento.

Palavras-chave: Expansão Urbana. Inundações. Drenagem Urbana. Saneamento Básico.

THE PROBLEM OF THE DRAINAGE SYSTEM IN THE NEIGHBORHOOD OF NOVA DESCOBERTA – NATAL/RN

ABSTRACT

This is an article related to the problem of the drainage system in the neighborhood of Nova Descoberta, which is in the city of Natal in Rio Grande do Norte. With the sprawl of mass urban population during the mid twentieth century, the natural en-

-
- 1 Professora de Ciências Naturais da Rede Estadual de Ensino. Aluna do curso de Especialização em Gestão e Perícia Ambiental II da FARN. Graduada no curso de Ciências Biológicas Licenciatura pela UFRN. Residente na Rua Claudionor Figueredo N° 47, Nova Descoberta, Nata/RN, CEP: 59.075-260. E – mail: Bioceicinha@yahoo.com.br.
 - 2 Professora da FARN. Orientadora.

vironment has gone through modifications that triggered several problems in the Brazilian cities, for example, flooding during heavy rains. These problems arise as a result of poor land use, combined with the absence or misuse of the system of urban drainage. The difficulties faced by the district of Nova Descoberta, in terms of its drainage, were caused by the same population growth that occurred in a disorderly fashion and without prior planning. Among the problems noted in the drainage district, it is important to note that there is a large number of illegal connections to sewer and there is also a large amount of waste dumped in the system. The lack of sanitation coupled with poor maintenance of the system and no awareness of the population has led to an aggravation of the problems of flooding.

Keywords: Urban Sprawl. Flooding. Urban Drainage. Sanitation

1 INTRODUÇÃO

A expansão da mancha urbana brasileira ocorrida em meados do século XX deu-se de forma desordenada e sem planejamento prévio, trazendo como consequência danos, muitas vezes irreparáveis ao meio ambiente. Um dos danos em evidência é observado na drenagem urbana de águas pluviais, que está diretamente relacionada com o tipo de ocupação territorial ocorrido em nosso país e também com a inexistência de um Plano Diretor de drenagem urbana. A maioria das cidades do Brasil, inclusive a cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, passa por problemas relacionados à drenagem, que vão desde simples empoçamentos a deslizamento de encostas, com graves consequências para a população.

A ausência de um planejamento urbano eficiente, no que diz respeito à drenagem urbana, em parceria com as modificações sofridas pelo meio ambiente em consequência do mau uso do solo são considerados elementos essenciais na geração de problemas urbanos muitas vezes irreparáveis. Com a expansão das construções, edificações e pavimentações, o solo vem sofrendo alterações, como por exemplo, a impermeabilização superficial do mesmo, o que leva a alterar o ciclo hidrológico natural, trazendo como resultado uma redução na infiltração da água e com isso permitindo um acréscimo do escoamento superficial das águas das chuvas. Se a urbanização não se dá de forma eficiente e planejada, surgem diversos problemas, como por exemplo: empoçamentos, enchentes, deslizamentos de encostas, inundações, enxurradas, poluição e contaminação de mananciais, interdição de vias com prejuízo ao tráfego, disseminação de doenças entre outros.

O presente artigo tem por objetivo principal identificar as atuais condições de funcionamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais do bairro de Nova Descoberta, que está localizado na cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte.

Para tal estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica buscando entender o que é um sistema de drenagem urbana, qual a sua importância para a sociedade, quais os dispositivos necessários para a sua aplicabilidade, como se encontra atualmente a questão da drenagem urbana nas cidades brasileiras. Além da revisão bibliográfica, foi realizado também um levantamento de campo.

2 ENTENDENDO A DRENAGEM URBANA

2.1 Antecedentes: um breve histórico

A drenagem é um sistema de controle de águas pluviais que é utilizado desde os primórdios por diversos povos e com diferentes finalidades. Segundo Daker (1998, p. 433) “A origem da drenagem perde-se na remota antiguidade”. Heródoto, 400 anos a.C. refere-se ao seu uso no vale do Nilo, por ocasião da antiga civilização egípcia. Escritores romanos citam as construções das cidades já com sistemas de drenagem no antigo Oriente, conforme Rosen (1994 *apud* GADELHA, 2007):

Também em Tróia, no período pré-helênico, existia um sistema de esgotamento. Na América do Sul, impressionantes ruínas de sistemas de esgotos e de banhos atestam as façanhas dos quéchuas em engenharia sanitária. Esse povo que habitou regiões do atual Peru e Equador ergueu cidades drenadas e com suprimento de água, garantindo assim, um terreno seguro para a saúde da comunidade. Estavam cômicos, ainda, da influência possível de outros elementos do ambiente físico sobre a saúde e reconheceram a conexão entre aclimação e má saúde, a ponto de que tropas oriundas dos planaltos serviam nos vales quentes em um sistema de rodízio, permanecendo ali apenas alguns meses de cada vez.

O processo de montagem de um sistema de drenagem exigia um alto investimento financeiro, o que não possibilitava a utilização do mesmo em grandes extensões territoriais. Por isso, só após o ano de 1843, com a evolução tecnológica, é que a drenagem começa a ser utilizada em maiores áreas. Conforme Daker (1998, p. 433):

Era muito comum, na antiguidade, além do uso de valas abertas, o de condutos formados de pedras, de madeira e de faxina. Mais tarde, na Europa, tornou-se comum o uso de telhas, fabricadas manualmente. Por causa do alto custo da cobertura das valetas e do material do conduto, os serviços eram restritos a pequenas áreas. Só após a invenção, em 1843, da máquina de fabricação de tubos de barro, reduzindo substancialmente o preço do produto, e, em fins do século passado, o aperfeiçoamento das máquinas escavadoras, foi que a drenagem tomou o devido impulso.

Não podemos deixar de ressaltar que a técnica de drenagem era utilizada para diversos fins, dentre os quais irrigar plantios. No decorrer dos anos, essa técnica foi direcionada para a infiltração e escoamento das águas pluviais, com o objetivo de evitar problemas tais como: inundações, alagamentos, contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos e doenças. Conforme o Programa de Educação Sanitária e Ambiental (PMN. PROGESA, 2007, p. 23):

Há relatos de que o homem fazia o uso desta técnica com a função de irrigar as plantações. Com o decorrer do tempo, esta maneira de controlar a direção da chuva, que precipita no solo, vem-se desenvolvendo com outro objetivo: proporcionar o escoamento e infiltração das águas pluviais, a fim de evitar sua acumulação no meio urbano, e consequentemente a disseminação de vetores patogênicos.

Com o passar do tempo o sistema de drenagem foi sendo aperfeiçoado, deixando de ser utilizado apenas para aproveitamento da água da chuva para fins rurais, transformando-se em instrumento de escoamento da água, evitando a disseminação de vetores, o acúmulo de água e propagação de doenças.

3 A DRENAGEM URBANA EM CONTEXTO

Em meados do século XX, o Brasil passou por um grande processo de urbanização caracterizado pela falta de um planejamento eficaz, bem como a inexistência de uma gestão ambiental capaz de garantir o ordenamento da ocupação do espaço em conformidade com a legislação ambiental, mas também que fosse capaz de nortear este processo de forma a preservar as características ambientais dos espaços urbanos.

Com o crescimento urbano, tornam-se perceptíveis as várias modificações no meio ambiente (que é definido como: “O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” de acordo com Brasil. Lei nº 6.938/81, art. 3º, inc. I) e em suas características naturais de modo que prejudicam o meio ambiente. Entre as transformações podemos destacar a que ocorre na dinâmica do ciclo hidrológico natural. Segundo o Manual do

Ministério das Cidades (BRASIL. Ministério das Cidades, 2005, p. 247-248) com a urbanização, são introduzidas as seguintes alterações no ciclo hidrológico:

- Redução da infiltração no solo;
- Aumento do escoamento superficial. O volume que deixa de infiltrar, ao ficar na superfície, aumenta o escoamento superficial. Com os condutos pluviais, aumenta a velocidade do escoamento superficial, reduzindo o tempo de deslocamento. As vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo;
- Redução da água subterrânea e da evapotranspiração.

Com a impermeabilização do solo, percebemos o aumento da frequência de enchentes, o que traz para a sociedade vários prejuízos, como por exemplo, a perda de móveis e imóveis, problemas de saúde como a disseminação de várias doenças, dentre elas a leptospirose, diarreia e febre tifóide, poluição, a contaminação dos mananciais, a perda de plantações de subsistência e exportação e até mesmo o falecimento de pessoas, trazendo desespero para todos.

Fotografia 1: Inundação no bairro de Nova Descoberta Natal/RN



Foto: Maria Conceição, 2009.

Enchente é definida como uma condição natural de transbordamento de água do seu leito natural (como por exemplo, córregos, arroios, lagos, rios, mares e oceanos) provocada por precipitações atmosféricas intensas e contí-

nuas. A problemática das enchentes é muito comum em nosso país, pois com o crescimento urbano, sem nenhum planejamento, observam-se modificações na drenagem natural da região em consequência da retirada da mata, uso e ocupação do solo de forma degradante e, com isso, há um aumento no índice de impermeabilização do solo e a água que em parte deveria se infiltrar e em outra escoar naturalmente, fica retida em determinados locais, que já estão com o solo impermeável, provocando um grande acúmulo de água e trazendo transtornos para a população. Devido à interferência feita na drenagem natural, faz-se necessário a construção de um sistema de drenagem para dar escoamento à água superficial de modo adequado. A reportagem abaixo, feita pela Tribuna do Norte no ano de 2008, relata os problemas que alguns moradores da cidade do Natal/RN enfrentam quando chove:

‘Toda vida que chove é a mesma coisa, a lagoa de captação transborda e as casas aqui da rua enchem de água e ninguém faz nada’. Essa é a reclamação do aposentado Antônio Rivanildo da Silva, que teve sua casa na Av. Seis invadida pela água. Segundo ele, tudo isso aconteceu porque uma das bombas da lagoa de captação da Avenida Seis estava desligada. ‘No domingo de tarde eu liguei para Damião Pita avisando do problema, só à noite é que um homem veio aqui e ligou a outra bomba. Mas também não demorou muito e a outra bomba quebrou. Aí deu no que deu... Casas alagadas’, disse. Pior do que Rivanildo, ficaram as irmãs Ana Lúcia e Cecília da Silva. As duas perderam praticamente todos os móveis. ‘Os móveis que não se desmontaram tivemos que amarrar no teto ou colocar em cima de alguma coisa’, disse Cecília.

O muro lateral da casa desabou e por pouco ninguém ficou ferido. ‘O muro caiu direto no portão aqui da cozinha, a sorte é que ninguém estava perto. Passamos o domingo ligando para o Corpo de Bombeiros, mas até agora ninguém veio aqui’, reclamou Ana Lúcia. Não bastasse a quantidade de água que entrou na casa, as marcas d’água ficaram na metade da parede, restos de fossa, insetos e cobras também foram trazidos para dentro da casa. ‘Achamos escorpião, barata, rato e até cobra tiramos aqui de dentro’, lamentou Cecília (AMARAL, 2008, p. 2).

4 ENTENDENDO O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A drenagem urbana é o conjunto de obras, cujos objetivos são: minimizar os riscos a que a população está sujeita, diminuir os danos provocados por enchentes e tornar possível o desenvolvimento urbano de forma ordenada e sustentável. Segundo Cardoso Neto (1998, p. 1) “Drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana”. Esse conceito é relacionado às obras de engenharia que são executadas no sistema de drenagem. Porém a drenagem urbana não se limita apenas a tais obras, mas reúne todo um conjunto de medidas tomadas pelo poder público para impedir e amenizar problemas com inundações. A drenagem urbana “compreende o conjunto de todas as medidas que visam à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações, as quais a sociedade está sujeita” (PMN. PROGESA, 2007, p. 23).

O poder público junto à sociedade deve tomar medidas que proporcionem soluções dos problemas de drenagens e estas são classificadas em medidas estruturais e não-estruturais.

As medidas estruturais reúnem todas as obras hidráulicas, necessárias para dar direcionamento apropriado e eficiente às águas excedentes das chuvas. Para utilizar essas medidas, é imprescindível que sejam analisados a dimensão dos problemas a serem resolvidos, bem como as particularidades da região ou cidade onde será inserido o sistema de drenagem, pois cada uma apresenta suas características peculiares, no que diz respeito à infra-estrutura, à intensidade no processo de urbanização, características físicas, frequência de chuvas entre outros. As principais medidas estruturais são: o sistema de coleta de água de chuva no lote e lançamento na rede, sistema de microdrenagem, sistema de macrodrenagem, reservatórios urbanos de retenção e manutenção do sistema de drenagem.

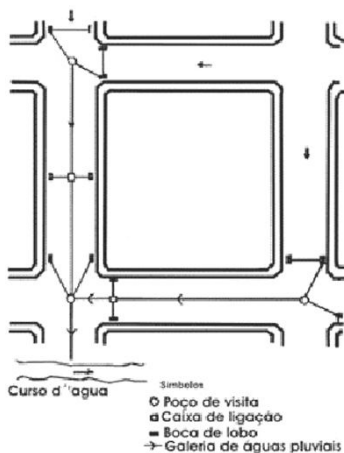
Conforme Barros (2005, p. 240): “o sistema de coleta de água de chuva no lote e lançamento na rede são todas as obras de coleta de água superficial no lote e transporte até a rede de drenagem”.

Microdrenagem é o conjunto de condutos pluviais, cuja função é transportar as águas excedentes, em nível de loteamento ou de rede primária, para os canais encarregados de recebê-la. Os componentes que formam o sistema de microdrenagem são: boca de lobo – que são estruturas

de captação de águas pluviais das sarjetas para as galerias; sarjetas – que é o elemento de drenagem das vias públicas responsável por coletar as águas pluviais que ali incidem; tubos de ligação – são tubulações empregadas para transportar as águas pluviais até as galerias; galerias – são tubulações destinadas a conduzir a água captada nas bocas de lobo para lagoas, lagos e rios; poços de visita, que são dispositivos que se encontram em pontos estratégicos do sistema de galerias e que permitem o acesso às canalizações para efeito de limpeza e inspeção. Esses dispositivos se encontram interligados com o objetivo de coletar e dar escoamento apropriado às águas pluviais. Conforme Mota (2006, p. 277):

As águas precipitadas nos terrenos e nos telhados, quando não infiltradas, escoam para as vias públicas, concentrando-se nas laterais do pavimento, onde ficam as sarjetas, através das quais fluem para as bocas de lobo e, dessas, para as galerias de águas pluviais, passando por caixas de ligação e poços de visita.

Esquema 1: Sistema de drenagem urbana



Fonte: LR – Engenharia, 2009.

Já o sistema de macrodrenagem é um sistema natural constituído por elementos receptores como canais, rios, lagos, lagoas e córregos

designados a receber as águas oriundas da microdrenagem. Esse sistema tem a finalidade de melhorar o escoamento das águas das chuvas de maneira a minimizar problemas de inundações, erosões e assoreamento. Normalmente os canais não suportam a quantidade excessiva de água escoada e se faz necessária a construção de estruturas auxiliares.

Em Fundação Nacional da Saúde (BRASIL, 2004, p. 288) macrodrenagem é conceituada como sendo:

Um conjunto de obras que visam melhorar as condições de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues (fundo de vale). Ela é responsável pelo escoamento final das águas, a qual pode ser formada por canais naturais ou artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares. A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituída pelos igarapés, córregos, riachos e rios localizados nos talvegues e valas.

Os reservatórios urbanos de retenção são pequenas bacias construídas nas cidades com o objetivo de reter o excesso de água pluvial que se acumula devido ao processo de urbanização desorganizada, evitando inundações em determinadas áreas da cidade.

Fotografia 2: Sistema de macrodrenagem



Fonte: Prefeitura Municipal de Guaratingueta, 2009.

Para o bom funcionamento do sistema de drenagem se faz necessária a manutenção deste, pois a falta de manutenção e de remoção dos resíduos sólidos lançados nos seus dispositivos pode ocasionar múltiplos problemas como, por exemplo, a obstrução dos canais de transporte das águas causando perda na sua eficácia, disseminação de doenças e poluição ambiental. O sistema de drenagem para funcionar com eficiência necessita que seus dispositivos estejam em adequado estado de conservação e sem nenhuma interferência exterior.

Segundo Barros (2005, p. 240) “as medidas não estruturais correspondem a uma série de propostas, voltadas à minimização dos efeitos das chuvas intensas na área urbana, que não implicam em grandes obras de engenharia”. Dentre as principais medidas não estruturais podemos citar a outorga para o controle de cheias, que é um instrumento jurídico utilizado para autorizar obras na bacia hidrográfica da região, com o objetivo de favorecer uma área sem prejudicar outras da mesma bacia.

Outra medida bastante relevante é a lei de uso e ocupação do solo. Como já sabemos, um dos principais problemas responsáveis por causar inundações é o processo de urbanização desorganizado, logo essa lei visa organizar a ocupação do solo na região. A utilização deste instrumento legal tem por objetivo diminuir os impactos no solo como a impermeabilização e impedir as construções habitacionais em áreas com riscos de deslizamentos dentre outros. Já a fixação de critérios para obras de infra-estrutura é uma medida que tem por finalidade evitar que tais construções interfiram no sistema de drenagem acarretando problemas com inundações.

O restabelecimento parcial da capacidade de retenção de água do lote é uma medida importante e esta ressalta que o empreendedor no seu projeto de obra precisa apontar soluções para a retenção das águas das chuvas geradas pelas construções.

E, por fim, o programa de educação ambiental, que é uma medida onde se observa a ampla influência da população no funcionamento do sistema de drenagem devido à volumosa quantidade de resíduos gerados e lançados em locais impróprios, o que interfere no sistema de drenagem. A educação ambiental deve ser tratada como uma ferramenta de conscientização da população para que se possa contribuir de forma significativa com o bom desempenho do sistema de drenagem.

Para se ter um funcionamento eficiente do sistema de drenagem, é indispensável que as medidas estruturais e não estruturais sejam realizadas, obrigatoriamente, em conjunto, uma se fundamentando na outra.

O plano diretor de drenagem é o instrumento responsável por sugerir tais medidas, o que vale salientar que a maioria das cidades brasileiras são destituídas do mesmo. Esse plano é de fundamental importância para a execução e manutenção do sistema e o mesmo deve ser criado pelo poder público em concordância com o plano diretor urbano do município, pois este determina diretrizes para o uso e ocupação do solo, que é de fundamental importância para o sistema de drenagem. Depois de finalizado o plano, ele deve ser encaminhado pelo órgão municipal responsável pela drenagem.

A grande maioria das cidades brasileiras não tem definida uma unidade para controle e desenvolvimento da drenagem urbana. Normalmente um órgão da prefeitura é encarregado para esse fim. Na cidade do Natal/RN, o seu sistema de drenagem é administrado pela Secretaria Municipal de Obras e Viação (SEMOV). O ideal seria criar uma agência voltada diretamente para a questão da drenagem municipal, onde a mesma seria responsável pelo planejamento e execução das obras. Segundo Barros (2005, p. 253): “Essa agência seria um órgão executivo da gestão da água urbana, que atuaria basicamente no planejamento, execução e operação do sistema e nas relações entre planos diretores de drenagem e a infra-estrutura da cidade”.

5 A IMPORTÂNCIA DA DRENAGEM URBANA

Conforme foi citado anteriormente, o processo de urbanização causou e tem causado diversas alterações negativas no ambiente e, como consequência, provocou e tem provocado vários problemas. Com o desmatamento, por exemplo, o solo torna-se compactado e impermeável e a água que ficava retida pela vegetação passa a escoar sobre esse solo podendo acarretar vários problemas como: o assoreamento e poluição dos rios, riachos, lagos; as modificações na drenagem natural das águas das chuvas, etc. Segundo Mota (2003, p. 158):

Essas mudanças ocorrem, principalmente, devido a aterramento de curso d'água e mananciais superficiais; desmatamento; assoreamento dos recursos hídricos, como consequência da erosão do solo e dos lançamentos de esgotos e lixo; impermeabilização do solo, pelas edificações e pavimentação das vias públicas. Surge então a necessidade de implantação de um sistema com infra-estrutura capaz de retificar esse problema. A solução é a implantação de um sistema de drenagem urbana.

Outra alteração bastante evidente ocorre no sistema de drenagem artificial e, como resultado dessas modificações, bem como a ausência de cuidados necessários para a conservação desses sistemas, as cidades ficam vulneráveis a vários problemas tais como: contaminação do solo, desmoronamento de encostas, inundações, proliferação de insetos e vetores provocando diferentes tipos de doenças, contaminação do lençol freático, aumento com gastos na manutenção de vias públicas, etc.

De todos os problemas mencionados, o que tem maior destaque é o das inundações, que são responsáveis por danos irreparáveis à população e ao poder público. Com a inundação, milhares de famílias ficam desabrigadas, sem alimentação, vivendo em condições precárias e desumanas. O poder público terá prejuízos financeiros para reparar os danos causados. A inundação geralmente resulta do excesso de águas pluviais, gerado pelo aumento da impermeabilização do solo, que foi trazida pela expansão da mancha urbana e por consequência da redução dos processos de penetração e de retenção de água. Segundo Barros (2005, p. 229):

No Brasil, um dos problemas urbano diretamente ligado à questão das inundações urbanas envolve a falta de habitação para parcela significativa da população, a qual vive num estado de extrema pobreza. O problema habitacional tem levado à criação de um número muito grande de favelas nas cidades, principalmente nas zonas periféricas das cidades. As favelas, em geral, se estabelecem em áreas públicas sujeitas a riscos, preferencialmente áreas marginais de córregos e rios, que não deveriam ser ocupadas, uma vez que elas devem

ser protegidas para dar vazão às cheias. Áreas de encostas de morro muito íngremes, sujeitas a deslizamentos durante as chuvas intensas, também têm sido ocupadas irregularmente.

Diariamente são vistas nos veículos de comunicação notícias sobre cidades inundadas. Muitas vezes não é necessário que se tenha uma grande precipitação para que algumas cidades tenham grandes prejuízos. Segundo Mota (2003, p. 159) “observam-se, na maioria das grandes cidades brasileiras, que precipitações muitas vezes de pequena intensidade provocam sérios problemas de inundações, com prejuízos sociais e materiais para a população”.

É imprescindível que o processo de habitação no espaço urbano seja realizado de forma planejada, observando o processo natural de escoamento das águas pluviais, com o objetivo de evitar ao máximo sua alteração. E quando essas modificações ocorrerem, se faz necessário o uso de medidas compensatórias para impedir problemas de erosões, assoreamentos, deslizamentos, entre outros. Para isso, o uso e ocupação do solo devem ser baseados em um plano diretor urbanístico e no plano diretor de drenagem. Mota (2003, p. 159) defende que:

O controle do escoamento superficial em uma bacia hidrográfica deve fazer parte de um Plano Diretor de Drenagem, o qual será elaborado com base num diagnóstico de todo o sistema de drenagem, natural ou artificial, e proporá as medidas a serem adotadas visando garantir a adequada circulação da água na superfície do solo.

Torna-se perceptível a importância do sistema de drenagem urbana quando surge a expansão da mancha urbana e, como consequência, observa-se alteração da drenagem natural, pois a água excedente da chuva fica retida na região modificada surgindo dessa forma a necessidade de dar destino adequado a esse excesso de água. Logo, é imprescindível que se façam planejamentos direcionados para o sistema de drenagem urbana, no que diz respeito à implantação e manutenção dos mesmos, pois esse sistema é de fundamental importância para o meio ambiente e para população,

devido aos diversos benefícios que ele pode oferecer para os mesmos.

O sistema de drenagem precisa ser bem implantado no meio urbano para que com isso surjam diversos benefícios sociais, econômicos e ambientais, tais como: melhor qualidade de vida para as pessoas naquela área, valorização da área, valorização dos imóveis, prevenção de doenças evitando gastos públicos na área de saúde, evitar proliferação de insetos, não contaminação do lençol freático permitindo sua utilização para abastecimento urbano e, principalmente, evitar inundações. Segundo o PROGESA (PMN, 2007, p. 25):

Além dos benefícios inerentes à valorização dos imóveis, e a qualidade de vida das pessoas beneficiadas por obras de drenagem urbana, deve-se ressaltar a melhoria das condições de salubridade no ambiente. Tal fator fomenta o desenvolvimento sustentável da área beneficiada, quando realizada de forma adequada.

A maior parte das cidades de nosso país, independentemente de seu tamanho, tem problemas com o sistema de drenagem. Natal é considerada uma cidade pequena, porém tem um grande problema com sua drenagem urbana provocado, principalmente, por seu desenvolvimento populacional intenso nas últimas décadas e sua atividade turística, o que atrai muita gente para a cidade.

6 A DRENAGEM EM NATAL

6.1 Histórico do Desenvolvimento Urbano de Natal

A cidade do Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte, foi fundada em 25 de dezembro de 1599. Nessa época, foram criadas apenas pequenas aglomerações urbanas na região. Do período de sua fundação até a década em que ocorreu a Segunda Guerra Mundial, Natal passou por uma expansão populacional relativamente pequena. Em meados da década de 40, a cidade passou por um intenso crescimento populacional como resultado de um acordo entre Brasil e Estados Unidos da América (EUA), onde este utilizaria a região, que era considerado um ponto geograficamente favorável aos interesses bélicos norte-americanos. Os EUA

construíram nessa região a Base Aérea de Parnamirim. Ao se concretizar tal acordo, Natal passou por um processo de transformação resultante da imigração de pessoas de outras nacionalidades, sobretudo os norte-americanos, que passaram a circular na região, conforme mostra a publicação "Natal e Sua Região Metropolitana" (PMN. SEMURB, 2006, p. 38):

Concretizadas as negociações bilaterais, a cidade transformou-se. Milhares de norte-americanos, e outros forasteiros, passaram a transitar por Natal. Foram significativos os impactos socioeconômicos e culturais, especialmente na Ribeira, que atraiu militares e civis brasileiros ou estrangeiros, para a sua agitada vida noturna.

Com o término da Segunda Guerra Mundial em 1945, o desenvolvimento da cidade foi interrompido, pois os estrangeiros que aqui habitavam regressaram aos seus países de origem. Natal só voltou a crescer a partir do ano de 1964 com a ascensão dos militares ao poder. Estes adotaram uma política urbanística e habitacional capaz de proporcionar o aumento de conjuntos habitacionais nas regiões ocasionando diversos problemas ambientais e urbanísticos (PMN. SEMURB, 2006).

Com o crescimento industrial do estado, no final do século XX, observa-se um intenso processo de povoamento na região metropolitana da grande Natal, tendo uma maior concentração dessa população na capital. Dá-se início a um intenso trabalho com atividades turísticas, principalmente na capital, que aumenta o crescimento demográfico.

Desde sua fundação até os dias de hoje, Natal passou por diversas transformações e, com isso, surgiram vários problemas relacionados à infra-estrutura da cidade que são observados nos dias atuais. O poder público adotou algumas medidas como a elaboração de instrumentos de planejamento urbano com o objetivo de minimizar tais problemas. Segundo a SEMURB nesse período foram elaborados três planos para Natal:

O primeiro deles em 1968, o Plano de Urbanismo e Desenvolvimento de Natal, concebido pelo Escritório Serete S.A. Engenharia. Embora não tenha sido efetivamente implementado, o deno-

minado Plano Wilhelm-Serete serviu de base para a elaboração do primeiro Plano Diretor de Natal, instituído pela Lei 2211/74. Dez anos depois, a Lei 3175/84 definiu o terceiro plano do período sob enfoque: um novo Plano Diretor para a cidade, orientado para a organização físico-territorial e o zoneamento funcional do município (PMN. SEMURB, 2006, p. 40).

A cidade do Natal atualmente possui um Plano Diretor que foi criado no ano de 1994. Este plano é um instrumento básico da política de desenvolvimento urbano do município. Não obstante possua um Plano Diretor, a cidade tem muitos problemas relacionados ao desenvolvimento habitacional desordenado que é notável ao longo da cidade, principalmente quando chuvas fortes caem na região.

Em seguida será realizado um estudo mais aprofundado sobre os problemas relacionados à drenagem urbana da cidade do Natal, em especial no bairro de Nova Descoberta.

7 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA A SER ESTUDADA

A cidade do Natal é a capital do Estado do Rio Grande do Norte e está localizada na região Nordeste do Brasil. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007), Natal possui uma população de 774.230 habitantes para uma área de 170,30 km². Seus limites são: ao Sul com o município de Parnamirim, ao Norte com o município de Extremoz, a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com os municípios de Macaíba e São Gonçalo do Amarante.

Os 36 bairros que formam a cidade do Natal se encontram localizados em quatro regiões administrativas (Sul, Norte, Leste e Oeste), assim distribuídos: a região administrativa Sul é composta por sete bairros, a região administrativa Norte também possui sete bairros, a região administrativa Leste é detentora do maior número de bairros, um total de 12 e a região administrativa Oeste possui 10 bairros. Dentre as regiões citadas anteriormente, a mais populosa é a Norte e a menos é a Leste.

Tabela 1: População por região administrativa

Região Administrativa	Número de Habitantes
Norte	285.831
Sul	160.646
Leste	117.900
Oeste	209.843
Total	774.230

Fonte: PMN. SEMURB, 2009.

O clima da cidade é classificado como tropical úmido, com verão seco e chuva no inverno. A média de insolação é de 237,2 horas de sol/mês, ou seja, 300 dias/ano. Do mês de março a agosto observam-se os maiores índices de chuvas na região. A média anual de precipitação pluviométrica registrada no período compreendido entre 1984 - 2007 foi de 1.704,7 mm. A menor precipitação anual ocorrida nesse período foi no ano de 1993 com média de 858,2 mm e a maior precipitação ocorreu no ano de 2004 com precipitação média de 2.446,1 mm. Natal tem suas temperaturas variando durante o ano entre a mínima de 23,0 °C e a máxima de 29,6 °C. Sua temperatura média anual é de 26,3 °C.

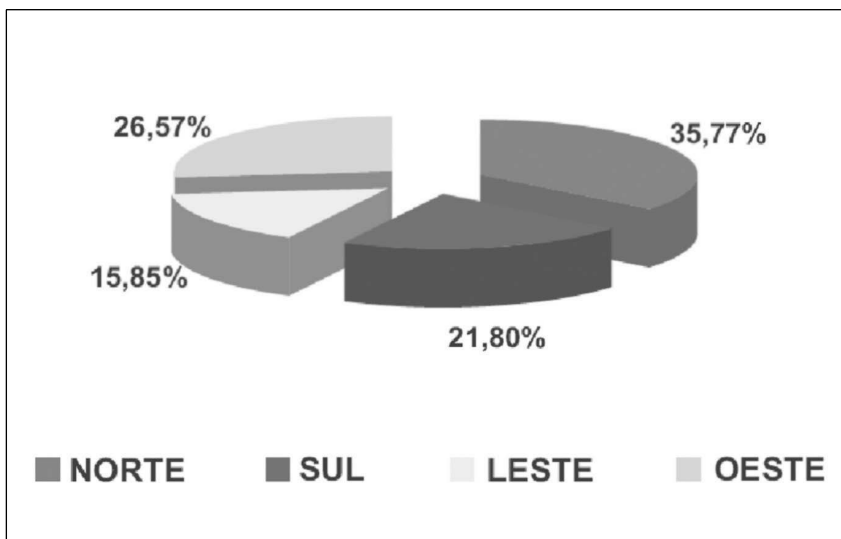
8 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

O município do Natal, nas últimas décadas, tem mostrado mudanças consideráveis em sua estrutura urbana e configuração populacional. Com a urbanização da cidade, percebe-se a alteração da cobertura vegetal, que provoca modificações nos componentes do ciclo hidrológico natural. Devido ao excesso de construções, a cidade tornou-se problemática no que se refere à drenagem de águas pluviais, pois a água que antes infiltrava naturalmente, agora fica retida ou escoada com pouca velocidade, causando alagamentos em alguns lugares.

Com o crescimento populacional, houve um aumento bastante significativo no número de domicílios particulares permanentes. Em 2000, Natal possuía 177.783 domicílios, já em 2007 a cidade possuía 215.814: isso significa um aumento em torno de 22%. Dentre as regiões

que compõem a cidade do Natal, a zona Norte foi a região que mais colaborou para esse aumento, passando de 59.721 domicílios, no ano de 2000, para 77.205 no ano de 2007: um aumento em torno de 29%. Em 2007, a zona Norte era formada por 35,77% dos domicílios de Natal. A expansão do número de domicílios proporcionou um aumento significativo da problemática da drenagem em nossa cidade, pois o solo muitas vezes é ocupado de forma desordenada, o que acarreta um sistema de drenagem deficiente.

Gráfico 1: Divisão de domicílios por região administrativa de Natal



Fonte: PMN. SEMURB, 2009.

Assim como outros municípios brasileiros, a cidade do Natal possui uma infra-estrutura deficiente, em especial quando se refere ao saneamento básico e drenagem. Essa carência fica bastante evidente com os alagamentos nos períodos chuvosos, ao se observar a poluição dos rios e riachos que compõem as bacias hidrográficas por esgotos lançados sem tratamento prévio e pelos esgotos que correm a céu aberto em muitos bairros da capital. O crescimento urbano acelerado propiciou a ocupação inadequada, sem controle ou preocupação com o meio ambiente, logo, essa expansão urbana é o principal fator causador dos impactos ambientais em Natal.

A região de Natal é caracterizada pela sequência de dias contínuos de precipitações pluviométricas que variam de fracas a de forte intensidade. A maior sequência de chuvas registradas na região foi no ano de 2005, compreendendo 25 dias ininterruptos (16 de maio a 09 de junho) onde se registrou um acumulado de 755,8 mm. De 2004 a 2007, registraram-se sete longos eventos, que variam de nove a 25 dias de precipitação. A de maior média diária ocorreu no período de 26 de janeiro a 7 de fevereiro de 2004, quando em 14 dias precipitaram-se 414,9 mm, o que dá uma média de 29,4 mm/dia. O mês de maior ocorrência de dias com chuva no período foi agosto de 2005, com 27 dias (LR ENGENHARIA, 2009).

Com o intenso desenvolvimento urbano, a população procura buscar alternativas de moradia e ocupa o solo sem nenhum planejamento prévio, surgindo, desta forma, consequências relevantes sobre a infra-estrutura de drenagem. O período de chuvas tem trazido diversos problemas que estão relacionados ao escoamento da água pluvial com as construções de casas, prédios, calçadas, etc. O solo se torna impermeável e a água que infiltrava naturalmente, passa a escoar lentamente, ou se acumula em determinados locais da cidade causando alagamentos.

Os moradores da cidade do Natal têm sofrido bastante no período chuvoso, pois a drenagem é pouco eficiente e às vezes inexistente, não suportando a grande quantidade de chuvas que caem na região. Existem locais em Natal que, mesmo com pouca chuva, enfrentam sérios problemas com alagamentos. Segundo Vital Nóbrega, engenheiro da SEMOV, a Secretaria faz a correção desses locais, mas com o grande número de construções que são realizadas de forma irregular, esses problemas surgem em outras localidades da cidade, causando transtornos para a população, logo, a Secretaria passa mais tempo para resolvê-los.

9 O BAIRRO DE NOVA DESCOBERTA E A SUA DRENAGEM URBANA

Um dos mais novos bairros de Natal, Nova Descoberta, surgiu na década de 1950, a partir da invasão, de forma desorganizada e sem planejamento prévio, das terras de dona Amélia Machado, conhecida po-

pularmente como viúva Machado, por imigrantes que fugiam da seca. O bairro ia da localidade de Morro Branco até o atual Campus Universitário.

Segundo a SEMURB (PMN, 2009), na época da II Guerra Mundial, os veículos de combate passavam pela região com destino ao bairro de Ponta Negra e derrubavam as cercas que ali existiam e isso facilitou a invasão. Esse bairro já foi conhecido como Coréia dos Índios, Capim Macio e Mundo Novo, recebendo oficialmente o nome de Nova Descoberta no ano de 1993 pela Lei nº 4.328.

Nova Descoberta está situada na Região Administrativa Sul, limitando-se ao Sul com o Parque das Dunas e Lagoa Nova, ao Norte com o bairro do Tirol, ao Leste com o Parque das Dunas e a Oeste com o bairro de Lagoa Nova. O bairro possui uma área de 156,67ha e, segundo dados do IBGE (1989), sua população é formada por 17.453 habitantes.

Com relação ao saneamento, o bairro apresenta um sistema de abastecimento e tratamento de água, além disso, possui coleta de lixo semanal. O bairro não possui um sistema de esgotamento sanitário e, como consequência, a maior parte da população despeja as águas servidas em suas ruas a céu aberto, trazendo transtornos como odores desagradáveis e acúmulo de lama, o que pode prejudicar a saúde de seus moradores.

No ano de 1987, a Companhia de Águas e Esgotos do RN (CAERN) tentou implantar um projeto de esgotamento sanitário, com o objetivo de beneficiar cerca de 70% dos moradores, através do sistema condominial. A CAERN apresentou o projeto para a população, por meio de reuniões com os moradores, para esclarecê-lo, tentando mostrar que o mesmo seria viável e de baixo custo. Porém, por não compreender a importância de um projeto de esgotamento sanitário, a população do bairro realizou um abaixo assinado conseguindo interromper as obras.

O abastecimento de água do bairro em parceria com o conjunto Potiguar forma o setor 14, totalizando 3.040 imóveis com abastecimento, sendo a extensão da rede estimada em torno de 30.000 metros. Ao analisar o sistema de registro de consumo, a CAERN estipula que 60% dos imóveis são dotados de hidrômetros. A captação de água para abastecer a rede é realizada por poços tubulares e o seu armazenamento se faz em um reservatório (o R5), que está localizado na Rua Miguel Castro, no bairro de Lagoa Nova.

A água é considerada pela CAERN de boa qualidade, pois a mesma passa pelos processos de filtração, desinfecção por cloro e fluoretação com flúor, silicato de sódio e cloro gasoso, além de ser oriunda de poços tubulares. Para a população, a falta de água é constante e a qualidade da mesma deixa a desejar, devido às possíveis contaminações do lençol de água subterrânea, em virtude da inexistência de esgotamento sanitário, da construção de fossas sépticas em todas as áreas e também dos cuidados com o armazenamento domiciliar da água consumida.

Com relação ao destino dos dejetos, estes são lançados em fossas com sumidouro, localizadas, na maioria das vezes, nos quintais das residências. A coleta de lixo se dá 3 vezes por semana e para os moradores a mesma é bastante precária, deixando o bairro cada vez mais sujo.

10 CONCLUSÃO

O presente artigo buscou avaliar e discutir alguns aspectos do sistema de drenagem do bairro de Nova Descoberta. Para tal estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica e um levantamento de campo, com o objetivo de obter informações. A partir das informações obtidas, diagnosticou-se que o bairro em questão é apenas mais um, entre vários, que possui um sistema de drenagem de águas pluviais ineficiente.

Com os dados obtidos foi possível diagnosticar os principais fatores que contribuem para a deterioração do sistema de drenagem do bairro, que são: a ausência de um sistema de saneamento básico, fazendo com que a população faça uso de ligações clandestinas de esgoto, a não conscientização dos populares, que lançam seu lixo nas lagoas de captação de águas da chuva e nas ruas e a falta de manutenção do sistema de saneamento básico.

Como a questão da drenagem urbana não pode ser tratada de forma isolada, surge a necessidade de que a mesma seja pensada unida a diferentes aspectos da sustentabilidade do meio urbano. Surge também a necessidade de que sejam desenvolvidas atividades sócio-educativas junto à população e que se abordem temas relacionados ao meio ambiente, com o propósito de mostrar o quanto é importante a preservação do sistema. É preciso que o governo se proponha em manter o sistema de drenagem e que sejam feitas novas obras quando necessário, visando melhorar a qualidade do sistema. Outra medida é a inserção do sistema de saneamento básico, para que a população lance seu

esgoto e que com isso o sistema de drenagem possa desempenhar a função de escoamento de águas pluviais da melhor maneira possível.

11 REFERÊNCIAS

AMARAL, E. Moradores iniciam faxina nas casas após enchentes.

Tribuna do Norte, Natal, p.2, 11 jun. 2008. Tribuna Natal.

BARROS, Mário Thadeu Leme de. **Drenagem urbana: bases conceituais e planejamento**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2005.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília, 2004.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a política nacional de meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília (DF); 02 set. 1981. Seção 1, p. 016.509.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Gestão do território e manejo interno das águas urbanas**. Brasília, 2005. 270 p.

CARDOSO NETO, A. **Sistemas urbanos de drenagem**. Laboratório de drenagem do departamento de engenharia sanitária da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1998.

DAKER, Alberto. **Irrigação e drenagem; a água na agricultura**. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1998. p. 433.

GADELHA, C. P. F. **Caracterização das lagoas de captação pluvial dos potiguares e do préá do município de natal/RN**. Natal: IFRN, 2007. 46 f.

LR – ENGENHARIA. Disponível em: < www.lr-engenharia-consultoria-ltda.br/telelistas.net/vct/.../110981296.htm>. Acesso em: 07 nov. 2009.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. 4. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

_____. **Urbanização e meio ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARATINGUETA. **Galeria de fotos**. Disponível em: <www.guaratingueta.sp.gov.br/novo/?&ref_noticia>. Acesso em: 31 out. 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL (PMN). Programa de Educação Sanitária e Ambiental (PROGESA). **Cartilha de educação ambiental**. Natal: ARSBAN, 2007. 45 p. Edição revisada.

PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL (PMN). Secretaria Municipal de Urbanismo (SEMURB). **Natal e Sua Região Metropolitana**. 2006. Disponível em: <www.natal.rn.gov.br/semurb>. Acesso em: 05 nov. 2009.

_____. **Meio ambiente e urbanismo**. 2009. Disponível em: <www.natal.rn.gov.br/semurb>. Acesso em: 05 nov. 2009.