

IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE O RIACHO DO TERMAS – MOSSORÓ (RN)

URBANIZATION IMPACTS IN TERMAS STREAM – MOSSORÓ (RN)

Alcides de Oliveira Queiroz

Francisca Wigna da Silva Freitas

Josiel de Alencar Guedes

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, ¹alcidesdeoliveiraqueiroz@yahoo.com.br; ;
²wignagreitas@yahoo.com.br; ³josielguedes@uern.br.

Resumo

O Riacho do Termas no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, está em uma situação na qual é possível observar como as pessoas transformam o meio natural em artificial, dependendo das suas necessidades. O objetivo deste trabalho foi analisar a relação entre a urbanização e os impactos sobre o Riacho do Termas, procurando entender a transformação da paisagem, bem como os problemas ambientais e sociais ocasionados pela canalização. Na pesquisa se observou o comportamento da população que reside no seu entorno, limpeza, manutenção e como o riacho suporta o volume de águas pluviais na estação chuvosa. Depois de percorrido todo o trajeto do riacho e identificado pontos por meio de GPS Etrex 30 Garmim, como também registro fotográfico e mensurações de perfis de seção transversal, foram encontrados diversos problemas agregados a urbanização, que têm posto em risco a qualidade de vida da sociedade que mora no entorno desse curso fluvial, como enchentes, despejo de esgotos doméstico *in natura* e lixo. Com o crescimento da população e o aumento das áreas urbanas no seu entorno, o riacho sofreu uma intensa modificação com alguns trechos canalizados e modificação no leito do canal fluvial.

Palavras-chave: Riacho do Termas. Rios urbanos. Problemas ambientais.

Abstract

The Thermal Creek in the municipality of Mossoró, Rio Grande do Norte, is in a situation in which it is possible to observe how people transform the natural environment into artificial, depending on their needs. The objective of this work was to analyze the relationship between urbanization and the impacts on the Thermal Creek, trying to understand the transformation of the landscape, as well as the environmental and social problems caused by the channelization. In the research it was observed the behavior of the population residing in its surroundings, cleaning, maintenance and how the creek supports the volume of rainwater in the rainy season. After crossing the whole course of the stream and identifying points by means of GPS Etrex 30 Garmim, as well as photographic record and measurements of cross-section profiles, a number of problems were added to urbanization, which have endangered the quality of life of society who live in the surroundings of this fluvial course, such as floods, domestic sewage dump and garbage. With the increase of the population and the increase of the urban areas in its surroundings, the creek underwent an intense modification with some stretches channeled and modification in the bed of the fluvial channel.

Key-words: Thermal Creek. Urban rivers. Environmental problems.

INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde, dentre os recursos naturais a água é a mais atingida pelos efeitos negativos causados pela ação humana. “Com a revolução industrial, o homem começou realmente a transformar a face do planeta, a natureza de sua atmosfera e a qualidade de sua água” (BRASIL, 2014, p.7)

Percebe-se que nessa relação falta harmonia, os rios e riachos tem sido alvo para destino de esgotos, resíduos industriais, lixo, animais mortos e inúmeros objetos que possam ser descartadas pelo ser humano, proporcionando instabilidade ambiental, com diminuição na qualidade da água.

Nesse sentido, a conexão existente os aquíferos e a cidade sempre serão um fator fundamental para a sobrevivência humana. Essa relação é histórica, pois, nas proximidades dos rios o homem começou seu habitat, visto que havia facilidade em usufruir da água para vários fins, como se refrescar, beber, usar as margens para plantio de sementes, dentre outras. “Sob o ponto de vista urbanístico, a interação entre rio e cidade depende principalmente das funções,

que as margens do rio exercem – ou pode exercer – no contexto urbano e como elas se inserem no dia-a-dia de uma cidade” (COY, 2013, p.4).

A relevância desse tema surgiu a partir de observações referentes ao comportamento do crescimento habitacional nas proximidades do Riacho do Termas, que ao logo do tempo vem degradando-o e transformando-o.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar a relação entre a urbanização e os impactos sobre o Riacho do Termas, procurando entender as circunstâncias que ocorrem, como a transformação da paisagem, os problemas ambientais e sociais ocasionados pela canalização que afetou a dinâmica desse canal fluvial.

Espaço urbano e margens de rios

Segundo Corrêa (1989), o espaço urbano é produzido pelas Pessoas que possuem bens imóveis, que necessitam de terrenos amplos e baratos que satisfaçam as necessidades pertinentes às atividades de sua empresa. Pelos proprietários de terrenos interessados na conversão de terras rurais em urbanas, sendo estas mais valorizadas. Pelos proprietários imobiliários, responsáveis pelo loteamento, propaganda e venda das unidades. Pelo município, que atua na organização da cidade e pelos grupos sociais excluídos, aqueles que não têm condições de pagar aluguel e muito menos de comprar um imóvel.

A ocupação desordenada no entorno de canais interfere na dinâmica fluvial alternando principalmente as suas margens. Desta forma, o uso e ocupação dessas terras que circundam ou limitam o riacho em estudo, são espaços ocupados pela urbanização. Sendo assim, Andrade (1981, p.10) destaca que “o espaço geográfico é social, é produto da ação do homem visando alcançar determinados objetivos e que a sua capacidade para transformar a natureza é muito grande dependendo apenas das disponibilidades”. Desse modo, o ser humano se beneficia dos recursos naturais para permanecer vivo, produzir e aumentar seu bem-estar, sendo a água o fator fundamental para a manutenção da vida.

A relação entre a humanidade e os mananciais vem degradando cada vez mais os recursos hídricos, provocando impactos diretos ao meio ambiente e, para reduzir esses impactos, (...) “a humanidade deve reconhecer que agredir o meio ambiente põe em perigo a sobrevivência de sua própria espécie” (BRASIL, 2014, p.8).

Devido à abundância dos recursos hídricos na natureza, se pensou durante muito tempo que seria impossível faltar água para consumo humano. Isso gerou uma enganosa impressão de tranquilidade, pois; “A água como substância está presente em toda parte, mas o recurso hídrico,

entendido como bem econômico e que pode ser aproveitado pelo ser humano dentro de custos financeiros razoáveis, é mais escasso”. (HIRATA, 200, p.422).

A urbanização acelerada acompanhada da ausência do Estado tem sido o principal elemento que contribui na degradação do riacho, desencadeando incontáveis situações de se resolver, no que se refere a enchentes, contaminação do lençol freático, dos recursos hídricos e assoreamento dos canais fluviais (CUNHA, 2003, 2008, 2012). Diversos problemas agregados a urbanização têm posto em risco a qualidade de vida da sociedade que vive no entorno desses cursos fluviais, como enchentes, despejo de esgotos doméstico *in natura* e lixo.

Para Capilé (2015, p.85) “Conforme as cidades cresceram no entorno destes, modificaram seus cursos e suas margens, transformaram também suas relações e suas idiossincrasias”, ocasionando assim estreitamento e conseqüentemente trasbordamento durante a estação chuvosa, que ocorre nos primeiros meses do ano, ocasionando inundações em alguns pontos ao longo de seu percurso.

São vários os condicionantes que tornaram necessária essa pesquisa, tendo em vista um significativo crescimento urbano e os reflexos que o estilo de vida da sociedade causa no riacho, provocando assim conseqüências ao longo dos anos.

Características do município de Mossoró

Como a maioria das cidades, Mossoró teve sua origem próxima a um rio. Conforme Rocha (2004, p.24) “Antonio de Sousa Machado era, então, o proprietário da primeira fazenda de gado localizada nas proximidades do rio Moçoró”. Sendo erguida uma capela de taipa e no seu entorno algumas casas (LIMA 1941), foi a partir do final do século XIX que Mossoró tornou-se um lugar com grande movimentação comercial iniciando assim a sua expansão urbana (ROCHA, 2014).

O município de Mossoró nas últimas quatro décadas teve um crescimento populacional de mais de 167% (cento e sessenta e sete por cento). Partindo de uma população de 97.245 habitantes no ano de 1970 para 259.815 em 2010 (IBGE, 2010).

Essa expansão demográfica a partir da década de 1970 se deu em função da mecanização salineira, que substituiu parte da mão-de-obra humana por mecânica, ocasionando desemprego em massa, como também a chegada da Petrobrás, a implantação de empresas do ramo da fruticultura dentre outras.

De acordo com Rocha (2004), a mecanização das salinas produziu um grande contingente de desempregados na cidade, com isso, se pensou em uma solução para absorver

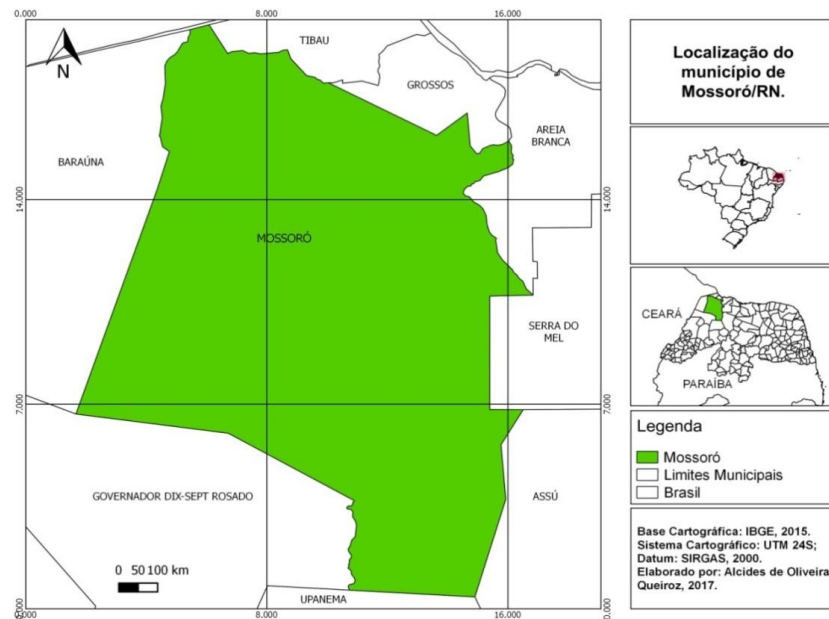
essa mão-de-obra desempregada. Foi por meio de uma política de desenvolvimento habitacional, juntamente com o apoio do poder público, que surgiram alternativas para a criação e ampliação de possibilidades de trabalho.

O crescimento urbano desordenado contribui de maneira direta para a progressão acelerada do escoamento superficial das águas pluviais, pois, à medida que, o solo uma vez impermeabilizado por asfalto ou calcamento de pedras, contribui para uma menor infiltração, dessa forma ganhando maior escoamento superficial, alimentando os canais fluviais, reduzindo sua capacidade de drenagem, alterando a eficiência do fluxo e ocasionando transbordamento.

O crescimento demográfico no decorrer do século XX, fez com que aumentasse o número de edificações domiciliares e comerciais, assim como pavimentações, causando a impermeabilização do solo transformando a paisagem natural em artificial, pressionando os recursos hídricos, passando a exigir mais demandas por água, acarretando propagação de esgotos e outros tipos de resíduos, ocasionando prejuízo ao meio ambiente.

O município de Mossoró (Figura 01) está situado na mesorregião do oeste do Rio Grande do Norte e microrregião homônima, inserido na região Nordeste do Brasil tendo como limites os municípios de Tibau e Grossos a Norte; Areia Branca, Serra do Mel e Assu a Leste; Upanema e Governador Dix-Sept Rosado ao Sul e Baraúna a Oeste. Abrange uma área equivalente a 4% do estado do rio Grande do Norte, sendo sua área total de 2.110,21km² (IDEMA, 2008). Os principais acessos são a BR 110 e a RN 117 a sul, BR 304 e 110 a leste, BR 405 a oeste e BR 304 a norte. De acordo com o censo 2010, Mossoró possui uma população de 259.815 habitantes, sendo 237.241 residentes na zona urbana e 22.574 na zona rural (IBGE, 2010).

Figura 01: Localização do município de Mossoró



Fonte: Bases do IBGE, 2015.

O clima caracterizado como quente e semiárido, com temperatura mínima de 21°C, média de 27,4°C e máxima de 36°C, o tempo médio em que o sol brilha fica em torno de 2.700 horas anuais, a umidade relativa média anual do ar é de 70% (IDEMA, 2008). A precipitação acumulada no ano de 2017 no período de 01/01/2017 a 25/09/2017 foi de 702,3mm (EMPARN, 2017). Sendo os meses de fevereiro a maio com maior intensidade de chuvas.

O município de Mossoró exibe vegetação típica de caatinga com abundância de cactácea e plantas de porte mais baixo e espalhado como jurema-preta (*Mimosa hostilis* Benth), mufumbo (*Combretum leprosum*), faveleiro (*Cnidocolus phyllacanthus*), carnaúba (*Coperniciaprunifera*), etc. (IDEMA, 2008).

O município é composto por vários tipos de solos, em sua maioria proveniente de associação dos relevos da Formação Jandaíra e formação Barreiras, os principais solos encontrados são: Luvissole, Planossolo, Vertissolo, Chernossolo, Cambissolo, Latossolo, dentre outros, com predominância em sua maioria de latossolos vermelho amarelo e cambissolos (EMBRAPA, 1971).

Possui altitude média de 100 metros, formado pela chapada do Apodí, planícies fluviais, depressão sertaneja e depressão sub-litorânea, contendo terras planas formadas por terrenos sedimentares e terrenos rebaixados localizados entre duas formas de relevo de maior altitude, ocorre entre os tabuleiros costeiros e o planalto da Borborema (IDEMA, 2008).

Mossoró está inserido na bacia hidrográfica do rio Apodi-Mossoró e estão incluídos em sua hidrogeologia os Aquíferos Jandaíra, composto por calcários, apresentando água geralmente salobra; Aquífero Açú; Arenito Açú com águas de boa qualidade, podendo ser utilizadas para consumo humano, animal, industrial e outros; Aquífero Barreiras possui águas

de excelente qualidade sendo aproveitada praticamente para todos os fins e Aquífero Aluvião, formado pelos sedimentos geralmente arenosos que se depositou nos leitos e margens dos rios e riachos de maior porte (IDEMA, 2008).

METODOLOGIA

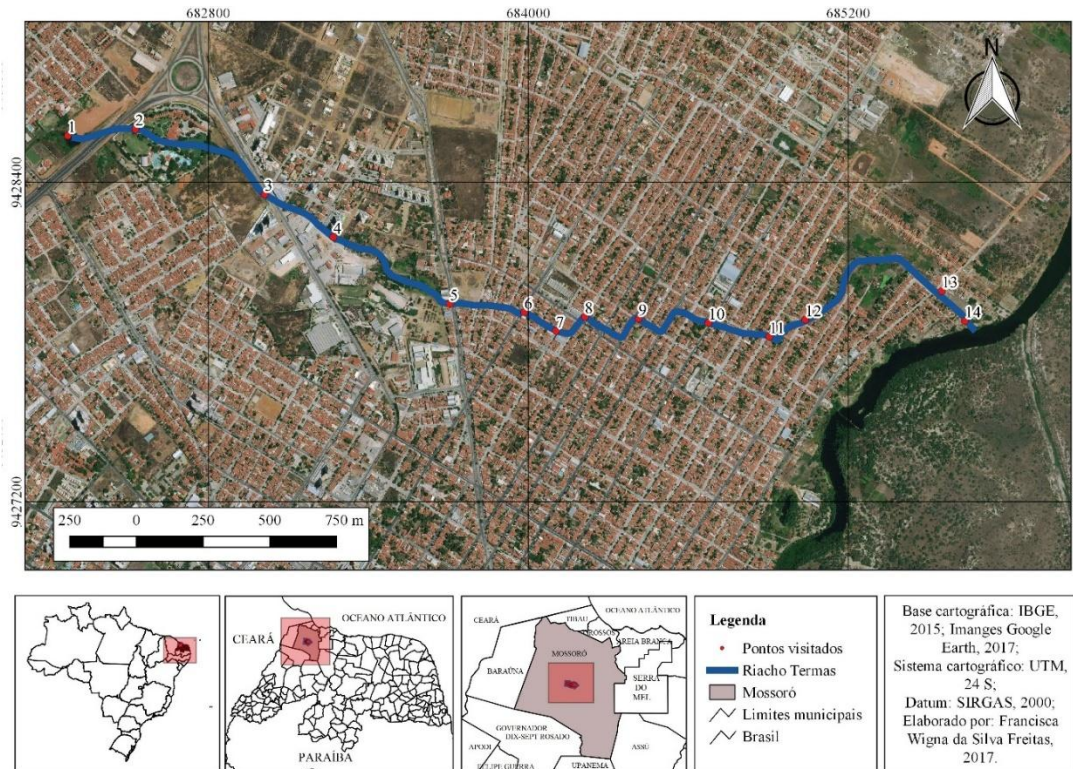
Os procedimentos para o estudo dos impactos da urbanização sobre o Riacho do Termas, intercorreu no período de dez meses, que se estendeu de novembro de 2016 a agosto de 2017. Durante esse período foi observado o comportamento da população que reside no entorno, a limpeza e manutenção executada pelo órgão responsável (Secretaria de Serviços Públicos de Mossoró), e como o canal suporta o volume de águas pluviais na estação chuvosa.

A área de estudo abrange cinco bairros por onde passa o riacho, sendo a nascente principal localizada no bairro Abolição III, atravessando os bairros Abolição II, Santo Antônio, Bom Jardim e Barrocas, onde deságua no rio Apodi-Mossoró. Dessa forma, foram adotados dois caminhos de pesquisa: a bibliográfica e a pesquisa de campo (*in loco*). Na pesquisa bibliográfica foram utilizadas obras de autores que versam sobre os recursos hídricos e meio ambientes, assim como as que se referem ao espaço geográfico.

Serão elencados alguns autores que versam sobre o tema canais fluviais e direcionam suas pesquisas para os recursos hídricos tais como Coy (2013), que faz paralelo da inter-relação entre rio e cidade, Cunha (2003, 2008, 2012), que enfoca os contextos sobre o tema canais fluviais e Capilé (2015), que cita a cidade como melhor exemplo de forças antrópicas transformando o próprio ambiente em que vive.




Na pesquisa *in loco*, se percorreu todo o trajeto do riacho (Figura 02; Quadro 01), colhendo-se dados e identificando pontos por meio de GPS Etrex 30 Garmim e registro fotográfico, como também foi realizada mensuração de perfil de seção transversal com medidas de profundidade, largura e lâmina d'água em pontos alternados, utilizando como instrumento de medida uma trena métrica, iniciando a mensuração no P5, pois, foi a partir desse ponto que o riacho se tornou totalmente canalizado. O Riacho do Termas, está localizado entre o bairro Abolição III e o rio Apodi-Mossoró, no município de Mossoró/RN.







Figura 02: Mapa de localização do Riacho do Termas








Fonte: Freitas, 2017.

Quadro 01: Identificação dos pontos de estudo no riacho

Pontos	Coordenadas/Fotos	Descrição
P1	0682273 / 9428575	Nascente localizada no bairro Abolição III, coberta por vegetação mista entre nativa e não nativa, com grande presença de junco (<i>Cyperaceae Juss</i>) e aguapé (<i>Eichhorniacrassipes</i>) dentro e nas bordas. Na área do entorno da nascente observa-se outras espécies de vegetação como Carnaúba (<i>Coperniciaprunifera</i>), Mamona (<i>Ricinuscommunis L.</i>), Algaroba (<i>Prosopisjuliflora</i>), Salsa de praia (<i>Ipomoea violácea</i>), Mangueira (<i>Mangifera indica L.</i>), entre várias outras. Presença de aves nativas, como Galinha d'água, Jaçanã, Galo de campina, Sabiá, Bem-te-vi, etc.
		
P2	0682526 / 9428600	Ponto localizado no bairro Abolição II, logo após o cruzamento do riacho sob a BR 304. Nesse local há pouca existência de lixo, por se tratar de uma área privada. Vegetação tipicamente de grama e algumas árvores, na maioria mangueira (<i>Mangifera indica L.</i>).
		
P3	0683011 / 9428355	Avenida Lauro monte, Abolição II, nesse ponto se sente um forte odor típico de esgoto, juntamente com acúmulo de lixo. Presença de mata ciliar, porém, de porte baixo. Aqui inicia uma tubulação subterrânea de concreto passando sob algumas construções arquitetônicas que se estende até o P4.
		
	0683269 / 9428194	

P4		Por trás de um posto de combustíveis desativado de frente para Avenida Lauro Monte (Bairro Santo Antônio). Nesse ponto constata-se a finalização da obra de engenharia subterrânea (tubulação), além da existência de outra tubulação de águas pluviais que deságua diretamente no riacho, a partir desse ponto há a retomada do riacho em curso natural passando por terrenos desabitados, como exemplo um parque de vaquejadas.
P5	0683706/ 9427944 	Avenida Rio Branco (Bairro Santo Antônio). Início da canalização se estendendo até a desembocadura no rio Apodi-Mossoró. Nota-se a existência de vegetação, sedimentos e lixo dentro do canal.
P6	0683985/ 9427912 	Rua Seis de Janeiro (Bairro Santo Antônio). Assim como em outros trechos do canal, sempre serão visualizadas paredes construídas nas bordas, em alguns casos para evitar alagamento nas residências, na estação chuvosa, em outros para aproveitar a base do canal e erguer o muro.
P7	0684104/ 9427842 	Rua Pedro Velho (Bairro Santo Antônio), nesse ponto pode ser visto um empreendimento comercial construído sobre o canal, dificultando assim o escoamento das águas pluviais e consequentemente causando transtornos à população que reside nas áreas mais vulneráveis à inundação. Constata-se a grande quantidade de esgotos ligados de maneira direta no canal.
P8	0684212/ 9427895 	Cruzamento da Rua João Cordeiro com a Rua Presidente Castelo Branco (Bairro Santo Antônio). Nessa passagem encontra-se um meandro (uma curva sinuosa em forma de “S”), também podendo ser encontrado resíduos sólidos, como garrafas pet, sacolas plásticas, resíduos de material de construção, etc.
P9	0684414/ 9427888 	Rua Juvenal Lamartine com a Rua Orlando Dantas (Bairro Santo Antônio). Esse ponto é um dos locais mais críticos no tocante a inundação na época que ocorre o maior volume pluviométrico, aqui se encontra uma sequência de meandros (curvas) em forma de “Z” invertido, que reduz a velocidade da água e como consequência ocorre o transbordamento do canal, alagando as ruas no período de maior pluviosidade. Nesse lugar também pode ser visualizado uma grande quantidade de lixo, tanto dentro quanto fora do canal.
	0684667/ 9427872	

<p>P10</p>		<p>Avenida Alberto Maranhão (Bairro Bom Jardim). Assim como ao longo do canal, é forte a presença de resíduos sólidos, nessa localidade além de enorme quantidade de lixo, também foram encontrados dois canais de esgotos interligados. Verifica-se que há algumas árvores de algaroba, juntamente com outras espécies vegetais. Nesse ponto se nota a existência de peixes.</p>
<p>P11</p>	<p>0684904/ 9427820</p> 	<p>Rua Nilo Peçanha (Bom Jardim). Trecho largo com presença de lixo dentro e no entorno do canal.</p>
<p>P12</p>	<p>0685039/ 9427884</p> 	<p>Rua Emilio Castelar (Barrocas). Nesse local se ver muito entulho, vegetação rasteira e lixo.</p>
<p>P13</p>	<p>0685531/ 9427992</p> 	<p>Rua Marechal Deodoro (Barrocas). Fim de canalização, nesse ponto há uma pequena queda d'água formando uma camada de espumas sobre a água, além da existência de lixo.</p>
<p>P14</p>	<p>0685638/ 9427879</p> 	<p>Desembocadura do canal no Rio Apodi-Mossoró (Bairro Barrocas). Verifica-se que o trecho está eutrofizado e presença de lixo, além de criação de suínos e bovinos se alimentando de aguapé.</p>

Fonte: Autores, 2017.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Urbanização, artificialização e degradação do riacho

As primeiras interferências humanas em relação ao Riacho do Termas foram as construções residenciais nas suas margens, fazendo com que houvesse desequilíbrio entre o

espaço do riacho e o do homem. A partir do final da década de 1980 e início de 1990, parte do riacho deixou de ser natural e passou a ser artificial (Figura 03) a começar com o aprofundamento e concretagem.

Figura 03: Mosaico de imagens do canal com as modificações ocorridas ao longo do tempo



.Fonte: Acervo da secretaria de serviços públicos de Mossoró, 1989 - 1990.

Na observação *in loco*, constatou-se que foram realizadas modificações na estrutura física do riacho, com objetivo de trazer benefício à população residente nas proximidades. Porém, ainda não são substanciais, pois, as alterações parecem não atender bem a demanda d'água no período chuvoso, uma vez que, devido à impermeabilização do solo por meio de pavimentação de ruas e modificações, como construções sobre o canal, a exemplo de pontes, passarelas e edificações comerciais, e a grande quantidade de resíduos líquidos e sólidos lançados diretamente no canal, favorecem que haja transbordamento das margens (Figura 04).

Figura 04: Transbordamento do riacho após chuva (Março, 2017).



Fonte: Alcides Queiroz, 2017

A falta de estrutura e fiscalização por parte do estado, juntamente com a ocupação desordenada do espaço urbano na faixa que segue o contorno do Riacho do Termas contribui para o transbordamento no período chuvoso, pois, à medida que há obstáculos no canal há a tendência natural de reduzir a velocidade e escoamento das águas que tenderão a transbordar, conseqüentemente ocasionando inundações em áreas marginais (SANDER *et al*, 2012; BOAVENTURA, FREITAS; MACHADO, 2014; OLIVEIRA; VESTENA, 2017).

Na conexão existente entre o riacho e a comunidade, é importante conhecer as relações que estabelece as questões relativas ao mau uso e ocupação desenfreada da faixa marginal do riacho, levando em conta a ocupação do seu leito. De acordo com Cunha (2008, p.332), “Isso se faz necessário porque às vezes é preciso aproximações geomorfológicas de um longo período para revelar a natureza de algumas mudanças e a resposta que o canal apresentará diante de certas administrações e obras de engenharia”.

O trabalho de canalização foi realizado para melhorar o escoamento das águas pluviais no período chuvoso, que se alonga entre os meses de fevereiro a maio. Essa obra de canalização trouxe, por um lado, melhoria para os moradores que residem próximo às margens do canal no tocante a eliminação da lama, por outro, proporcionou a impermeabilização do solo por meio das obras de engenharia, “Sem dúvida, o histórico da ocupação de determinada área é fundamental para estabelecer a seqüência entre o uso do solo, a carga de sedimentos e a resposta do canal” (CUNHA, 2008, p.338).

Em relação à inundação, há de se reconhecer que essa ação de aprofundar e fazer a concretagem do leito e margens do riacho trouxe benefício para a população residente próximo

ao seu entorno, mas, o mesmo perdeu sua característica de riacho e se tornou canal de despejo de esgotos das residências e comércios que estão fixados nas suas proximidades. Mas deve-se admitir que a falta de fiscalização e investimento em educação ambiental por meio dos órgãos responsáveis contribui com essa situação.

A canalização de trechos ao longo do riacho

No Ponto 1 (um), onde existe uma lagoa e a nascente do riacho, pode-se observar a grande quantidade de esgotos lançados, como também a tentativa de aterramento, da mesma. (Figura 05).

Figura 05: P1 – Nascente do riacho parcialmente aterrada (indicada pela seta).



Fonte: Autores, 2017.

Este cenário reflete os impactos que o ser humano exerce sobre os recursos naturais quando estes são de interesse econômico ou político, deixando de lado a relevância atribuída à sociedade e as consequências que podem provocar ao meio ambiente. “A interferência pode ser concentrada a partir da geração de despejos domésticos e industriais lançados em fontes pontuais ou de forma dispersa” (FINOTTI *et al*, 2009, p.74).

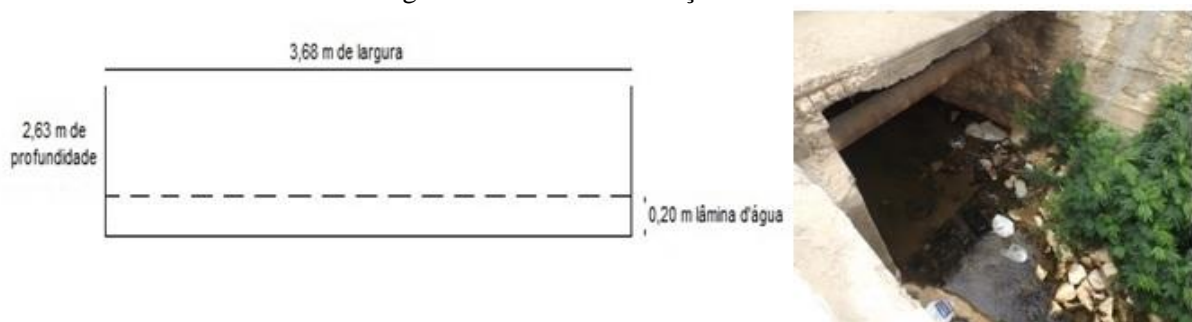
Mesmo com tantas interferências relacionadas à ocupação do solo (P1 – Nascente) e a tentativa de eliminar a lagoa é possível identificar ainda uma variedade de aves que hoje pouco se vê, mais raramente na Caatinga, como galinhas d’água, jaçanã, sabiá e outros, principalmente quando nos referimos a ambiente urbano, como é o caso desse ambiente que fica encravado entre dois bairros, sendo separado um do outro pela BR – 304.

O P2 está localizado em uma área privada, porém, turístico com grande concentração de pessoas, que não influenciam diretamente com a inter-relação entre o riacho e a cidade, pois, são apenas passantes, em sua maioria sem habitat na cidade. Conforme observado *in loco* não foi constatado nenhum lançamento de esgotos domésticos ou industriais diretamente ou no seu entorno, sendo visível o deságue de água excedente, que jorra das piscinas diuturnamente, fazendo com que ocorra transbordamento e desaguando em um reservatório artificial, que em seguida deságua no riacho em direção ao P3, no qual passa a ser canalizado por meio de tubos de concreto, fazendo com que o riacho desapareça completamente, sendo construídas sobre seu espaço, estradas, ruas, edificações comerciais e residenciais, só podendo ser localizado novamente cerca de 200 (duzentos) metros.

No P4 há duas saídas d'água, sendo uma do riacho que foi canalizado, a partir do P3, e outra não identificada, provavelmente da descarga de águas pluviais. Na sequência o riacho retoma seu curso natural, em áreas abertas, sem muitas interferências humanas, pois, se trata de terreno desabitado, mas privado, pertencendo a um grupo empresarial de Mossoró.

A partir do P5 (Figura 06) se tem o início da canalização. O riacho foi totalmente modificado sendo esse intervalo transformado em canal artificial, construído com concreto armado. Conforme mencionado anteriormente, a começar desse ponto foi realizado mensuração de perfil de seção transversal com medidas de profundidade, largura e lâmina d'água em pontos alternados, utilizando como instrumento de medida uma trena métrica.

Figura 06 - Medidas de seção do P5

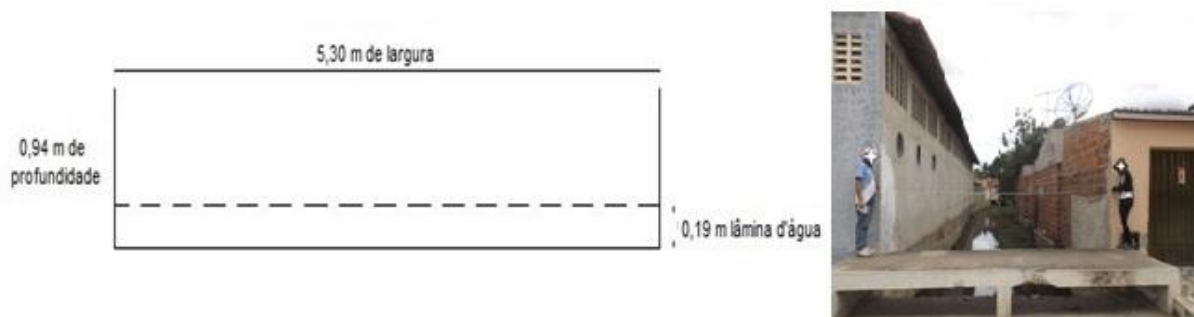


Fonte: Autores, 2017.

De acordo com os parâmetros no P5, pode-se observar que nesse local o canal se apresenta com uma área de 10.41m², evidenciando que a lamina d'água não estava na largura total do canal, estando concentrada apenas em uma parte, devido à concentração de sedimentos trazidos pela água, vegetação e entulho lançado no leito pelos habitantes.

No P7 (Figura 07), segundo as medidas, percebe-se que ocorreu uma diminuição na profundidade e aumento na largura, em relação aos parâmetros vistos no P5, a área é de 4,98 m². No cruzamento do riacho com a Rua Pedro velho houve uma mudança significativa, pois, além da ponte sobre o canal, há uma construção de alvenaria que cobre totalmente o canal, prejudicando o escoamento das águas pluviais.

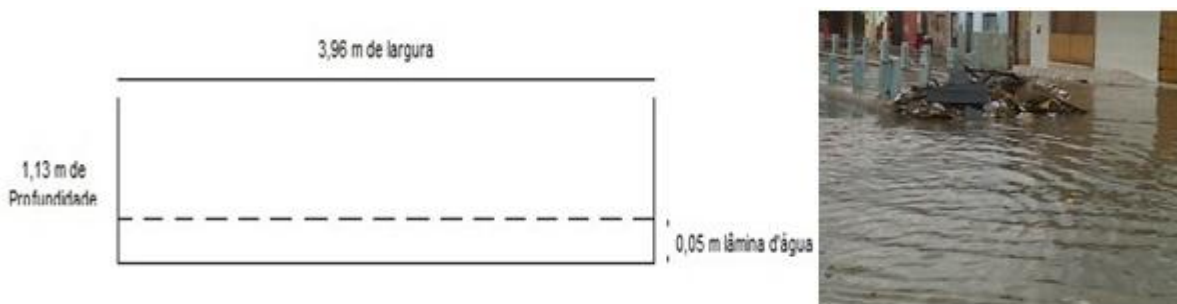
Figura 07- Medidas de seção do P7.



Fonte: Autores, 2017.

No P9 as mediadas de seção foi 4,67m² de área (Figura 08). Dentre todos os locais visitados no período da pesquisa, foi constatado que nesse ponto se encontra a maior ocorrência de alagamento no período chuvoso. Alguns fatores favorecem as inundações, como estreitamento do canal, que entre todos os pontos observados foi onde houve a menor redução nos parâmetros, fazendo um afunilamento; o grande número de meandros (curvas) em forma de “Z” invertido reduzindo a velocidade da água e conseqüentemente ocorrendo o transbordamento; e muitos resíduos sólidos descartados pelos populares.

Figura 08 - Medidas de seção do P9



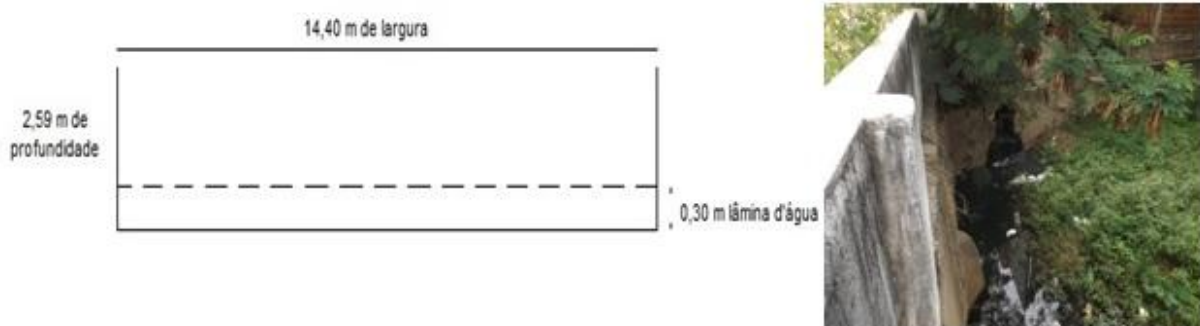
Fonte: Autores, 2017.

Dessa forma, pode-se afirmar que (...) “a redução da capacidade do canal pela agradação do leito, pela chegada de sedimentos e de resíduos sólidos, tem como resultado um aumento da frequência de inundações (CUNHA, 2008, p.339).

A partir do ponto 10 (dez) no cruzamento com a Avenida Alberto Maranhão até o ponto 13 (treze) o canal se torna mais largo, favorecendo o escoamento das águas pluviais e conseqüentemente diminuindo a ocorrência de inundação naquelas proximidades.

O P10 está situado na Avenida Alberto Maranhão, a principal avenida e mais longa, a única que corta toda a cidade de Mossoró, sendo seu início ao sul na BR-304 e fim a nordeste, limite da zona urbana. Nesse ponto foram observadas as maiores dimensões, 41,61m² (Figura 09). A lâmina d’água concentra-se na metade do canal, pois grande parte do leito se mostra com amontoados de lixo, muita vegetação e sedimentos.

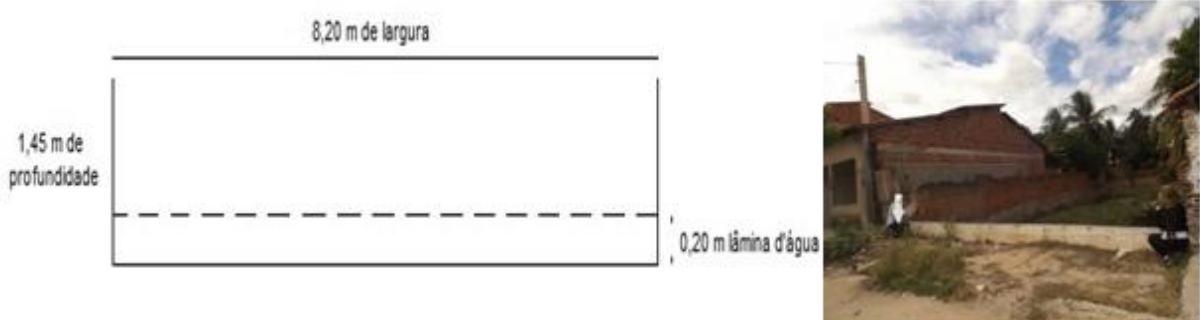
Figura 09 - Medidas de seção do P10.



Fonte: Autores, 2017.

O P11 apresentou uma área de 13.53m² (Figura 10). Observou-se, nesse trecho, que havia pequeno escoamento permitindo, portanto, acúmulos de materiais no leito.

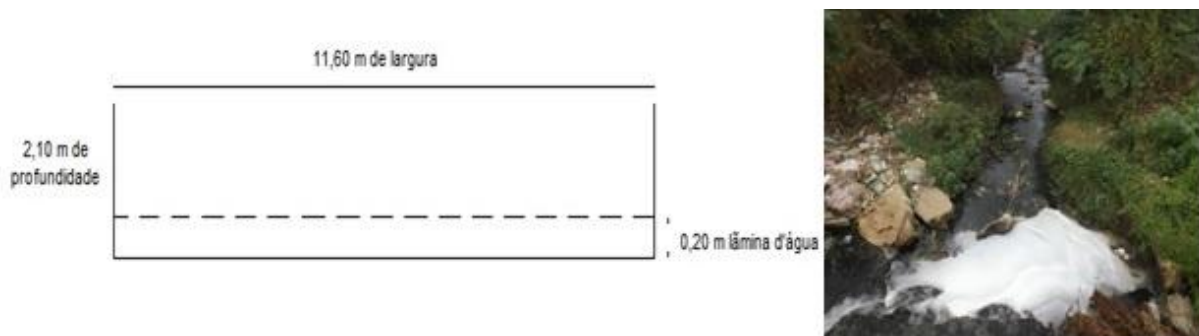
Figura 10: Medidas de seção do P11.



Fonte: Próprio autor, 2017.

O ponto 13 (treze) destaca-se por ter sido realizado o último registro de medidas de parâmetros de seção transversal, se encontra nas proximidades do fim do canal, no qual foi encontrada uma área de 26,68m² (Figura 11).

Figura 11: Medidas de seção do P13.



Fonte: Próprio autor, 2017.

Ao observar esse ponto se percebe que há um desnível entre o término do canal e a embocadura do rio Apodi-Mossoró, formando assim uma pequena queda d'água.

Em todos os pontos vistos no trajeto do riacho foram evidenciadas algumas irregularidades que podem ser analisadas de modo a demonstrar os prós e os contras do problema. Como o crescimento urbano e populacional no entorno do riacho afetando diretamente sua drenagem, o descarte de lixo, a canalização de esgotos, assoreamentos causados por sedimentos, vegetação, construção sobre o canal, dentre outros.

A partir do estudo de campo pode-se visualizar que o crescimento urbano nas últimas décadas afetou diretamente o riacho, causando alterações na dinâmica de escoamento das águas fluviais. Essas modificações estão associadas principalmente às obras de engenharia introduzidas em sua extensão que afetam a dinâmica do escoamento fluvial, retendo os sedimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interferência da urbanização sobre os recursos naturais é um tema hoje muito discutido, principalmente quando se refere à transformação de rios e riachos para dar espaço a obras de engenharia para reparar uma situação.

A rápida urbanização nos bairros que são cortados pelo Riacho do Termas contribuiu para uma forte degradação ambiental, como resultado dos lançamentos de esgotos *in natura*, resíduos sólidos, dos riscos de inundações e da omissão de investimentos que esta situação ocasiona. Sabe-se que os habitantes que residem às margens dos rios e riachos influenciam e são influenciados pelo ambiente que os rodeiam.

As medidas e registros de perfis de seção transversal foram essenciais para a compreensão da interferência ao longo do canal possibilitando, inclusive, a identificação dos impactos no canal.

Dessa forma, pode-se afirmar que as tomadas de decisões dos órgãos que respondem as ações e elaboração das políticas ambientais do município são necessárias para melhorar essa situação, como fiscalização, ações e educação ambiental. Mas nem sempre consegue responder aos seus objetivos, no entanto é primordial para os moradores passarem a compreender a importância de cuidar dos mananciais superficiais urbanos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. **A produção do espaço norte-rio-grandense**. Natal: Ed. Universitária, 1981.

BOAVENTURA, I. G.; FREITAS, A. E.; MACHADO, N. G. Danos Ambientais em Riacho Urbano: o Caso do Córrego do Barbado em Cuiabá, MT. **Uniciências**, Cuiabá, v.18, n.2, p.79-83, dez. 2014.

BRASIL, Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS**. Brasília: Funasa, 2014

BRASIL. **Lei 6938, de 31 de agosto de 1981** (Política Nacional de Meio Ambiente). Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 24 set. 2017.

CAPILÉ, B. **Rios urbanos e suas diversidades**: repensando maneiras de ver as cidades. Rio de Janeiro: UFRJ, 2015.

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (1992: Rio de Janeiro). **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento**: de acordo com a Resolução nº 44/228 da Assembleia Geral da ONU, de 22-12-89, estabelece uma abordagem equilibrada e integrada das questões

relativas a meio ambiente e desenvolvimento: a Agenda 21. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995. 472p.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1989.

COY, M. A interação rio-cidade e a revitalização urbana: experiências europeias e perspectivas para a América Latina. **Confins**. Paris, n.18, 17 p. 2013.

CUNHA, S. B. Canais fluviais e a questão ambiental. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003, p.217-238.

CUNHA, S. B. Morfologia dos canais urbanos. In: POLETO, C. (Org.). **Ambiente e sedimentos**. Porto Alegre: ABRH, 2008. p. 329-360.

CUNHA, S. B. Rios desnaturalizados. In: BARBOSA, J. L.; LIMONAD, E. (Org.). **Ordenamento territorial e ambiental**. Niterói: EDUFF, 2012, p.171-191.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa Exploratório-Reconhecimento de solos do município de Mossoró, RN**. (MA/EMBRAPA/SUDENE,1971). Disponível em: <<http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/rn/mossoro.pdf>>. Acesso em 21 ago. 2017.

EMPARN, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A. **Monitoramento pluviométrico, 2017**. Disponível em: <www.emparn.rn.gov.br>. Acesso em: 25 set. 2017.

FINOTTI, A. R.; FINKLER, R.; SILVA, M. D.; CEMIN, G. (Orgs.). **Monitoramento de recursos hídricos em áreas urbanas**. Caxias do Sul: EDUCS, 2009.

HIRATA, R. Recursos hídricos. In: **Decifrando a Terra / organizadores: Wilson Teixeira et al**. São Paulo: Oficinas de Textos, 2000, p. 422-444.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010, tabela 202 – população residente, por sexo e situação do domicílio**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 ago. 2017.

IDEMA, Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente. **Secretaria de Estado do meio ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH: Perfil do seu município**. Mossoró, 2008. 24p. Disponível em: <www.idema.rn.gov.br>. Acesso em: 21 ago. 2017.

LIMA, N. **Municípios do Rio Grande do Norte: Macau, Martins e Mossoró**. Mossoró, 1941. (Coleção Mossoroense, Série C, v.DXCIX).

MOSSORÓ. Prefeitura Municipal. **Secretaria de Obras e Serviços Públicos**. Mossoró, 2017.

OLIVEIRA, E. D.; VESTENA, L. R. Expansão urbana e a canalização de trechos fluviais: estudo de caso da cidade de Guarapuava, PR. **Revista Perspectiva Geográfica**. Marechal Cândido Rondon, v.12, n.16, p.2-13, 2017.

ROCHA, A. P. B. **Expansão urbana de Mossoró (período de 1980 a 2004):** geografia dinâmica e reestruturação do território. Natal, RN: EDUFRN, 2004.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; SANTOS, M. L.; FERNANDER, O. V. Q. Intervenções antrópicas em canais fluviais em áreas urbanizadas: rede de drenagem do igarapé Caraná, Boa Vista – RR. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v.6, n.12, p.59-84, mai./ago. 2012.