

ANALISE DOS IMPACTOS NEGATIVOS NA BACIA DO URUCUTIUA-MA CAUSADOS PELA CRESCENTE URBANIZAÇÃO

Gláuber Tulio Fonseca Coelho

Hallison da Mota Castro²

Marília da Cruz dos Santos³

Mislêne Garcês Gomes⁴

Thaynara Pinheiro Ferraz⁵

RESUMO

A pesquisa abordou os principais aspectos e impactos ambientais negativos ocasionados pelo crescimento da urbanização na microbacia do Urucutiua, no bairro Araçagy, localizada no município de São José de Ribamar no estado do Maranhão. Diante do assunto, a urbanização e o meio ambiente, o trabalho integra aspectos relacionados ao uso do solo referente ao desenvolvimento urbano de forma desenfreada sem um planejamento adequado, adotando o município de São José de Ribamar – Maranhão. Partindo da formação do referencial teórico, as práticas ambientais modernas indicam que as bacias hidrográficas sejam utilizadas para o planejamento e análises, pois as mesmas se constituem como unidades ambientais de grande importância para estudos ambientais, para assim obter o seu manejo sustentável. Essa tendência é evidentemente abordada pela Política Nacional de Recursos Hídricos, lei 9.433 de 1997. A gestão de Bacias Hidrográficas serve como base para a elaboração do planejamento e utilização racional de seus recursos naturais, destaca-se o manejo dos recursos hídricos devido ao seu importante crescimento e preservação das sociedades. O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos ambientais da bacia do rio Urucutiua e debater formas de planejamentos urbanos. Dessa forma, concluiu-se que a adoção de critérios adequados para o ordenamento territorial constitui importante ferramenta para o modo do planejamento e gestão urbana, regional e ambiental, em especial para a conservação de áreas de mananciais hídricos de abastecimento público.

Palavras-chave: Urbanização. Micro bacia Urucutiua. Planejamento. Gestão Urbana. Impactos Ambientais.

ABSTRACT

The research addressed the main negative environmental impacts and impacts of urbanization in the Urucutiua watershed, in the Araçagy neighborhood, located in the municipality of São José de Ribamar in the state of Maranhão. Before the subject, urbanization and the environment, the

Work integrates aspects related to the land use related to urban growth in an unbridled way without adequate planning, adopting the municipality of. Based on the formation of the theoretical reference, modern environmental practices indicate that the hydrographic basins are used for planning and analysis, since they are considered as environmental units of great importance for environmental studies, in order to obtain their sustainable management. The National Water Resources Policy, Law 9.433 of 1997, evidently addresses this trend. The management of hydrographic basins serves as the basis for the planning and rational use of its natural resources, the management of water resources stands out due to its important growth and preservation of societies. The objective of this work was to evaluate the environmental impacts of the Urucutiua river basin and to discuss forms of urban planning. In this way,

Engenheiro Civil. Coordenador do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Pitágoras de São Luís. Discente do Programa de Pós-Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade Anhanguera-UNIDERP. E-mail: glauber.coelho@kroton.com.br

²Graduanda em Engenharia Ambiental - Faculdade Pitágoras de São Luís- MA. E-mail: hallison.mota@gmail.com

³Graduando em Engenharia Ambiental - Faculdade Pitágoras de São Luís- MA. E-mail: mari.santacruz@gmail.com

⁴Graduanda em Engenharia Ambiental - Faculdade Pitágoras de São Luís- MA. E-mail: misleneggarces@gmail.com

⁵Graduanda em Engenharia Ambiental - Faculdade Pitágoras de São Luís- MA. E-mail: thaynarapho2@hotmail.com

it was concluded that the adoption of adequate criteria for land-use planning is an important tool for urban, regional and environmental planning and management, especially for the conservation of water supply areas of public supply.

Keywords: Urbanization. Micro basin Urucutiua. Planning. Urban management, Environmental Impacts.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da sociedade está intrinsecamente ligado a ocupação do espaço geográfico e a utilização de tais recursos naturais. Portanto, estudar os impactos ambientais é essencial para que se faça um planejamento e desenvolvimento das cidades. Concordando com essa colocação SILVA et. al (2016), expõem:

Em face do modelo de desenvolvimento, pode-se observar que nas cidades o crescimento da demanda pelos recursos naturais e o espaço físico, contudo áreas que deveriam servir como apoio a preservação ambiental, como as margens de córregos e rios, ou seja, as Áreas de Preservação Permanente (APP) que se tornam ocupadas de forma irregular e desordenada, sem um planejamento apropriado, no qual ocorrem inúmeras consequências ambientais nas áreas urbanas, como as inundações, manifestações e propagações de doenças veiculadas a água, o derramamento de efluentes sanitários em corpos hídricos, deslizamento de terra, enchentes, dentre outros. (SILVA et. Al, 2016)

Em complemento, Tucci (2005) afirma que os impactos Ambientais nos recursos hídricos urbanos são perenemente ocasionados pelo resultado do crescimento dos centros urbanos, e a apropriação da bacia hidrográfica, inclina-se a acontecer de jusante para montante, por fatores das propriedades do relevo. As bacias hidrográficas são bastante vulneráveis à alterações da vegetação, que por sua vez podem interferir nas propriedades biológicas, químicas e físicas do solo, refletindo consecutivamente na qualidade e quantidade da água dos rios, o que é de fundamental importância para a sustentabilidade e preservação do ambiente.

Os recursos hídricos são de importância econômica e estratégica para o desenvolvimento regional. As bacias se caracterizam por constituírem parte de um rio principal e seus afluentes, que transportam água e sedimentos, ao longo dos seus canais. O problema da escassez e enchentes vem se agravando ao longo do tempo e o estudo das bacias hidrográficas por meio de monitoramento e modelagem torna-se essencial para o planejamento, gerenciamento e uso deste recurso.

A bacia hidrográfica é definida como uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. É composta basicamente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar um leito único no exutório (SILVEIRA,2001). Conforme Merten et al. (2011), “uma bacia hidrográfica é formada por

três diferentes compartimentos: a bacia vertente, o ambiente ciliar que, em muitos casos, é inexistente, e a calha fluvial que drena o fluxo de água (vazão) e os sedimentos produzidos nessa bacia”.

A urbanização de forma desordenada gera vários problemas ambientais, como por exemplo: alterações físico-químicas e sobre o processo antrópico no qual é de extrema importância para a direção de propostas de planejamento e de gestão dos recursos hídricos. A retirada da cobertura vegetal e a elevada amplificação das superfícies impermeáveis causam a diminuição da infiltração da água no solo, conseqüentemente aumentando o escoamento superficial e o desequilíbrio das recargas de aquíferos e lençóis freáticos. Com o passar do tempo, nos últimos anos a área em estudo vem sofrendo com um processo sem controle do uso e ocupação do solo, provocando séries de impactos ambientais em todo o seu território.

3. METODOLOGIA

Para obtenção dos objetivos neste trabalho, foi feito um levantamento bibliográfico a partir de pesquisas sobre impactos em bacias urbanas, processos de urbanização e legislação ambiental, em sequência foi formada a sub-bacia hidrográfica do Rio Urucutia inicialmente através de uma carta TOPODATA em escala de aproximadamente 1:10.000 da ilha do Maranhão, folha número 17, foi feita a localização da bacia, posteriormente esta foi atualizada em imagem LandSat OLI de 15 metros, após foi utilizado o Software Arcgis 10.0, foi unido ao processo um ponto recolhido por um receptor GPS da foz da sub-bacia o que ajudou na demarcação da bacia hidrográfica a ser estudada.

Para o alcance final dos objetivos previstos no trabalho, a pesquisa foi também realizada através de revisões bibliográficas, baseada em material publicado em livros, trabalhos acadêmicos, revistas, redes eletrônicas e uma breve pesquisa de campo.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

CARACTERIZAÇÃO E SITUAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Microbacia do Urucutia-MA pertence a um dos complexos de Micro bacias litorâneas ou costeiras, que juntamente com as bacias do Anil, Bacanga, Tibire, Paciência, Cachorros, Estiva, entre outros, que compõe a rede hidrográfica da ilha do Maranhão. Apontando em sua

área atividades ocasionadas pelas ações do homem que se intensificaram nas últimas décadas, criando sérios efeitos negativos no meio ambiente afetando assim além dos ecossistemas, como a própria qualidade de vida de toda a população. (PÍNHEIRO, 2016)

A Microbacia ainda exhibe uma relativa biodiversidade, que não se difere da vegetação da Ilha do Maranhão, se compondo através de importantes conjuntos de ecossistemas vegetais que apresentam uma relevância da proteção e conservação desse espaço cada dia mais alterado pela população urbana.

Com a ampliação do sistema viário, houve uma facilidade maior para as outras áreas, incluindo a ocupação humana dessas áreas. Segundo Luz (2003) uma área do Araçagi onde está inserida a Microbacia do rio Urucutiua, encontrada no início do processo de ocupação no período entre as décadas de 60 e 70, no século XX. Com o aumento populacional no Paço do Lumiar, nos anos 80 CIRILLO (2003) coloca em evidência que a população urbana e rural aumentou muito, de acordo com a tabela 1, principalmente na parte Oeste da cidade onde está a bacia do Rio Urucutiua, de acordo com Luz (2003).

Tabela 1 – População do Paço do Lumiar. (1970, 1980, 1991 e 2000.)

ANO	POP. URBANA	POP. RURAL	POP. TOTAL
1970	524	12.963	13.487
1980	588	16.621	17.209
1991	1.147	52.048	55.729
2000	1.188	75.000	76.188

Fonte: CIRILLO (2004, p. 21)

Segundo a Agência Nacional de Água (ANA) a Microbacia Hidrográfica é a unidade básica de planejamento para a compatibilização da preservação dos recursos naturais. As Micro bacias Hidrográficas apresentam características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que viabiliza uma aproximação abrangente e participativa envolvendo estudos interdisciplinares para o estabelecimento de formas de desenvolvimento sustentáveis inerentes ao local.

A Microbacia do Urucutiua no bairro do Araçagi, no qual fica localizado ao norte da ilha de São Luís no município de São José de Ribamar - MA, há anos sofre com os efeitos de uso e ocupação irregular do solo, o que remete na qualidade do recurso, visto que, estão situados em Área de Preservação Permanente. O Ministério do Meio Ambiente (2011) ressalta que:

“Áreas de Preservação Permanente (APPs) são aquelas áreas protegidas nos termos dos arts. 2º e 3º do Código Florestal. O conceito legal de APP relaciona tais áreas, independente da cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. O Código Florestal prevê também faixas e parâmetros diferenciados para as distintas tipologias de APPs, de acordo com a característica de cada área a ser protegida. No caso das faixas mínimas a serem mantidas e preservadas nas margens dos cursos d’água (rio, nascente, vereda, lago ou lagoa), a norma considera não apenas a conservação da vegetação, mas também a característica e a largura do curso d’água, independente da região de localização, em área rural ou urbana.” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011.)

Figura 1- Localização geográfica da Microbacia do Urucutiua



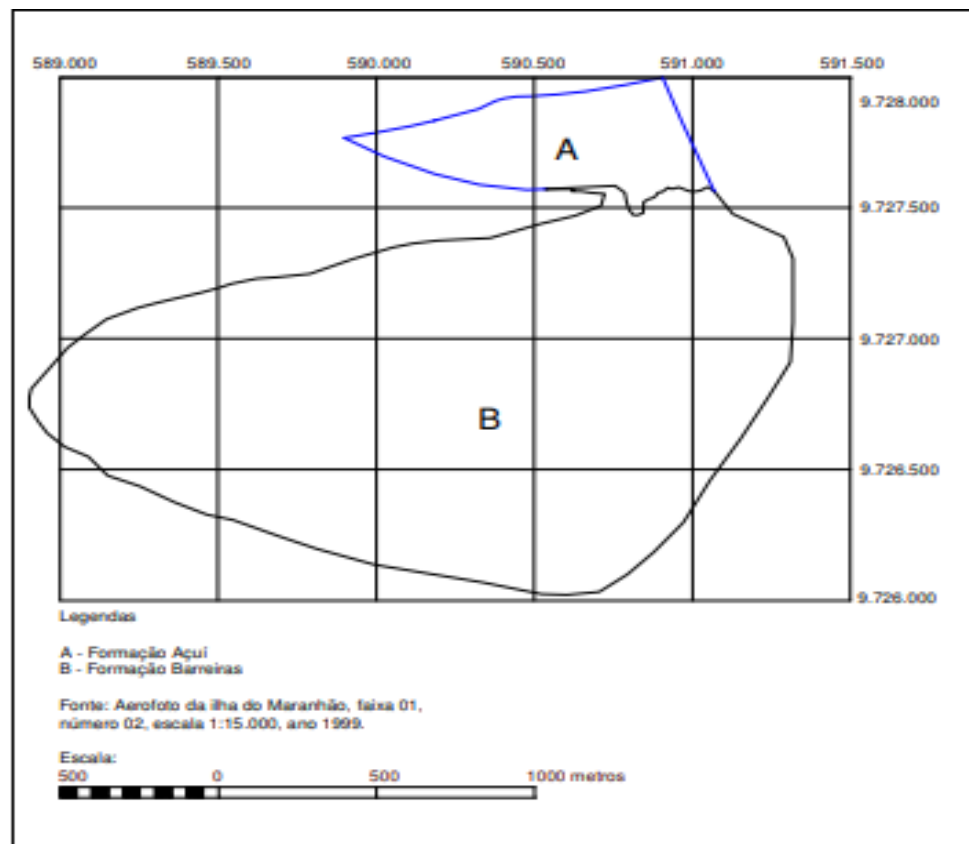
Fonte: Pinheiro (2018)

PRINCIPAIS PROCESSOS EROSIVOS NA ÁREA DA MICROBACIA DE URUCUTIUA

Os principais processos erosivos identificados na área foram:

- Erosão Laminar;
- Sulco;
- Barrancos;
- Escavações do rio.

Figura 2 - Erosões na Bacia do Rio Urucutiua.



Fonte: CIRILLO, (2004, p. 39)

A **erosão laminar** predomina na bacia graças ao processo de compartilhamento da área e porque as pessoas priorizavam a área plana, retirando a vegetação. As ravinas estão em as estradas principais e secundárias da área, sem pavimento adequado. A escavação da ribeira é a forma mais grave de erosão na área. Contribui para a destruição do rio Urucutiua e seus afluentes. Sendo assim, oferecendo muitos problemas para as pessoas que vivem no área ribeirinha, bem como a superfície piezométrica por conta dos resíduos sólidos lançados nos canais.

IMPACTOS AMBIENTAIS DEVIDO AO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

A urbanização sempre ocorreu primeiro em áreas costeiras, porém ocasionam alterações na hidrologia natural, o aumento das áreas urbanizadas e, conseqüentemente, impermeabilizadas, ocorreu a partir das zonas mais baixas, próximas às várzeas dos rios ou à beira-mar, em direção às colinas e morros, em face da necessária interação da população com os corpos hídricos, utilizados como fonte de alimento e dessedentação, além de via de transporte (DE MOURA, 2012).

Ainda conforme de Moura (2012) devido a urbanização e ao conseqüente desvio e canalização das águas pluviais, e a destruição dos sistemas de drenagem natural têm resultado na degradação ou destruição de vários ecossistemas aquáticos.

Os impactos ambientais que são resultados das ações do homem podem determinar a desarmonia no sistema, contudo perturbando o meio ambiente. A magnitude dessa desarmonia se refere ao grau de interferência no qual o meio acaba sofrendo. Tratando-se da bacia hidrográfica, seja de grande ou pequeno porte, não há diferença, pois, os recursos de água natural e toda a unidade fisiográfica da área de sua dimensão possui uma representação importante para a vida silvestre. (ALMEIDA, et.al, p2, 2010)

Conforme Júnior (2013), a expansão das áreas urbanas agrava o desmatamento, seguido à alteração da cobertura vegetal por superfícies impermeáveis, o que acaba provocando a drástica diminuição da infiltração da água no solo e o aumento do escoamento superficial direto, fator esse de grande influência no desenvolvimento de inundações no meio urbano. Em conformidade com o que acontece, a retirada em excesso da vegetação nativa em volta da bacia hidrográfica fica mais exposta a possíveis impactos negativos, como fator principal a mudança das suas características naturais. Segundo os impactos gerados nos recursos hídricos, Tucci (1997) coloca em evidência

No processo de urbanização também se elevam as áreas impermeáveis e a canalização, tendo como conseqüência os crescentes picos de cheia e sua frequência para a mesma precipitação. A urbanização também eleva a velocidade da água, e a produção de sedimentos e dos resíduos sólidos que escoam para a drenagem. (TUCCI, p117m 1997)

Segundo Bollmann (2003), o escoamento das águas de chuva carrega materiais orgânicos como também os inorgânicos mais soltos ou solúveis para os mananciais que acaba ocorrendo um aumento significativo de cargas de poluentes, sendo assim, cuja sua origem é diversificada, sendo até mesmo depositadas.

Todavia, contribuem para o seu aparecimento a abrasão e o desgaste das vias públicas pelo tráfego veicular; lixo acumulado nas ruas e calçadas; resíduos orgânicos de pássaros e animais domésticos; atividades de construção; resíduos de combustível, óleos e graxas automotivos; poluentes atmosféricos, etc. De acordo com os principais poluentes apresentados, encontram-se os metais pesados, bactérias, matéria orgânica, hidrocarbonetos provenientes do petróleo, produtos tóxicos e aqueles veiculados pelo ar e depositados sobre as superfícies urbanizadas.

Políticas que sustentam o parcelamento, uso e ocupação do solo, assim como as práticas urbanísticas que viabilizam essas ações, têm papel efetivo na meta de conduzir as cidades no percurso do desenvolvimento sustentável, o qual também prevê o planejamento ambiental. O Brasil tem buscado por meio de políticas públicas caminhos para a resolução de tais problemas ambientais, decorrentes do acelerado sistema de urbanização. (MACDOWELL; COLLET, 2002).

Contudo, observa-se que determinadas ações são insuficientes, representando um desconforme entre o crescimento e a sua degradação. De acordo com Menezes (1996), essas ações públicas são na verdade corretivas, em vez de preventivas, deixando transparecer a incapacidade administrativa em resolver tais problemas ambientais.

REVITALIZAÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA) o programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas tem por objetivo recuperar, conservar e preservar as bacias hidrográficas em situação de vulnerabilidade ambiental, por meio de ações permanentes e integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e a melhoria da disponibilidade de água em quantidade e qualidade para os diversos usos.

De acordo com Machado, A. (2008) a revitalização em um conceito mais amplo é um processo complexo, uma vez que envolve um conjunto de aspectos nas esferas ambientais, socioeconômicas, políticas e institucionais, onde participam do processo gestores públicos, as empreiteiras e a população.

Em complemento, Salgado (2014) afirma que a revitalização dos rios urbanos juntamente com a realização dos serviços de saneamento adequados colabora para a melhoria da qualidade de vida da população que reside nas áreas próximas dos rios. Sendo assim, é necessário que haja a integração de sistemas de esgotamento sanitário, manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos, drenagem das águas pluviais, projetos com soluções variadas, para assim realizar ações de revitalizações.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os impactos causados no corpo hídrico, é uma constante em todas as bacias hidrográficas, e é denominada pela ocupação desordenada sem nenhum controle, percebe-se uma relação entre os impactos gerados, abordando uma instrução de impactos da urbanização, redução do ciclo hidrológico, condição de resíduos, assoreamento do corpo hídrico, aumento da turbidez, diminuição da fauna, diminuição da qualidade de vida.

O local onde deveria gerenciar e planejar o uso e ocupação e mitigar esses danos seriam a bacia hidrográfica enquanto unidade de planejamento. A bacia do Urucutua percorre por dois municípios, Paço do lumiar e São José de Ribamar não sendo adequado o gerenciamento, pois precisa de um plano para delimitar o que é possível e o que não, sobre uso e ocupação do solo, cada bacia tem suas peculiaridades, se confrontássemos a bacia do Urucutua com a bacia do Rio Anil perceberíamos que a bacia do Rio Anil tem urbanização consolidada, é muito maior, possui grande quantidade de efluentes, diferente da micro bacia do Urucutua, que a ocupação é mínima, mas que ambas possuem degradação e impactos ambientais.

A bacia do Urucutua perdeu sua função sistêmica devido à poluição contínua, sem intervenção humana não existe capacidade de retorno, associado a isso seria recuperação de áreas degradadas. A área possui um interfluxo interior da bacia hidrográfica, ele é um componente da mesma e determina a sua drenagem, geralmente nas áreas mais elevadas observamos os processos erosivos que são reduzidos de maneira mais nítidas, no terceiro terço durante o escoamento a energia cinética da drenagem é muito forte, assim intensificando o potencial de arraste, logo os processos erosivos vão ser observados no terceiro terço nas partes mais baixas das vertentes.

Além dos pontos mais íngremes da bacia está totalmente impermeável, facilitando o escoamento superficial, gerando ainda mais impactos negativos levando todos os resíduos sólidos presentes nas redondezas daquela área para o corpo hídrico, outro preocupante

impacto é a grande quantidade de propriedades próximas, que não respeitam os limites legais, e a presença de fossa e/ou esgoto e lixo no entorno dos recursos hídricos.

Observa-se uma sequência de vertentes de acordo com a duração do período chuvoso funcionam como canalizações que direcionam o fluxo da água, então a partir do momento que a urbanização se sobrepõe a bacia hidrográfica percebe-se um acúmulo maior de água por conta dessa impermeabilização, potencializa o escoamento, sendo assim há possibilidade as áreas mais urbanizadas de inundações, enchentes e alagamentos.

No decorrer dos anos o Rio Urucutiua sofreu com modificações, hoje o leito da bacia hidrográfica apresenta um volume considerável de efluentes. Há dois grandes pilares do saneamento básico; tratamento de água e esgoto, sendo importante destacar o processo de ocupação desordenada, quando se tem uma bacia hidrográfica de pequeno porte e o não gerenciamento de resíduo, os mesmos irão ser transportados para o corpo hídrico.

A Mata ciliar tem uma importante função de proteger o corpo hídrico, por mais que o local apresente a mata ciliar não é capaz de reter todo o volume de resíduo que chega através do escoamento, acarretando o assoreamento do rio. Uma das formas de mitigar é adotando possíveis métodos, redução da drenagem, retirada de sedimentos, vegetar a bacia hidrográfica, propiciar a recarga de aquíferos em determinados pontos, topografia menos elevada para poder reabilitar a bacia hidrográfica.

Todos esses impactos poderiam ser corrigidos por uma administração pública mais eficiente em relação à gestão ambiental municipal. Outras medidas de manejo poderiam ser adotadas para reduzir esses impactos nas áreas rurais ou áreas urbanas, tais como:

- Cumprimento da legislação para a conservação de APPs, áreas de preservação permanente (BRASIL, 1965);
- Recuperação de áreas degradadas;
- Controle e planejamento da expansão urbana;
- Estrutura adequada de prestação de serviços e sinalização;
- Fiscalização de atrativos turísticos naturais para evitar riscos à saúde, à perturbação dos ecossistemas e danos ao entorno;
- Coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos;
- Sistema de tratamento de efluentes.
- Aplicar técnicas de uso e conservação do solo;

Conforme Souza e Fernandes (2000), o plano de manejo integrado de bacias hidrográficas é uma proposta que visa o uso dos recursos naturais para fins múltiplos conjuntamente com a ocupação ordenada dos ecossistemas, respeitando-se sua capacidade de suporte e suas aptidões, atentando para a prevenção, correção e mitigação de prováveis impactos ambientais indesejáveis sob o ponto de vista econômico, social e ecológico.

4. CONCLUSÃO

Os estudos relacionados aos processos de crescimento urbano e suas devidas consequências na impermeabilização dos terrenos demonstram comprovação. Os impactos ambientais negativos são diversos e evidentes, acarretando de maneira acentuada conforme as ações do homem são um dos grandes causadores de danos à micro bacia. Os impactos ambientais negativos são inúmeros e evidentes, acarretando de forma evidente conforme as ações do homem são um dos grandes causadores de danos à micro bacia. O determinado impacto ambiental detectado originou-se pelo processo de urbanização, destacam-se a eliminação da vegetação, processos erosivos e a destinação de forma indevida dos resíduos sólidos e efluentes.

As medidas de mitigação cuidariam para o benefício do meio ambiente, tais como, programas socioambientais, e de educação ambiental para moradores do entorno, a devida ocupação do solo, redução do esgotamento sanitário, estações de tratamentos, etc.

Diante das observações anteriores, pode-se afirmar que, para a manutenção da qualidade ambiental do município de São José de Ribamar e região metropolitana, é imprescindível o conhecimento das características de ocupação, das relações socioambientais e das suas influências no processo de planejamento e gestão do uso e ocupação do solo, bem como das suas consequências sobre a qualidade de vida da população e sobre o equilíbrio ambiental da área.

Assim, os conflitos existentes entre o crescimento urbano e a conservação hídrica necessitam de interpretação sistêmica do processo de gestão, determinado por amplas relações em termos espaciais e cronológicos, envolvendo aspectos culturais, sociais, econômicos, políticos e ambientais, pois a cidade e o fenômeno urbano constituem uma rede de componentes entrelaçados a um só tempo, humanos e naturais, reais e ficcionais, mecânicos e orgânicos (Swyngedouw, 2001).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.W.L (et.al). **Geotecnologias aplicadas ao uso do solo: Estudo de Caso da bacia do Vieira no município de Montes Claros-MG. Anais XVI Encontro Nacional de Geógrafos.** Porto Alegre, 2010.

Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. **O que uma coisa tem a ver com a outra?** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro / Wigold Bertoldo Schäffer... [et al.]. – Brasília: MMA, 2011. 96 p.: il. color.; 29 cm. + mapas. (Série Biodiversidade, 41)

Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 15-20, 2000. (org.), Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

BOLLMANN, H. A. (2003). **Relação entre a densidade populacional e parâmetros da qualidade das águas superficiais em bacias hidrográficas urbanas.** 145f. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos) – Instituto de Pesquisa Hidráulica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BOTELHO, R.G.M, **Bacias Hidrográficas Urbanas. In: Geomorfologia Urbana.** Antônio José Teixeira Guerra

BRANDÃO, Poliana Machado. **SITUAÇÃO SANITÁRIA DE RIOS URBANOS. ESTUDO DE CASO PARA O RIO CAMARAJIPE, SALVADOR-BA .** 2016. 88 f. Monografia (SITUAÇÃO SANITÁRIA DE RIOS URBANOS. ESTUDO DE CASO PARA O RIO CAMARAJIPE, SALVADOR-BA, Engenharia Ambiental e Sanitária)- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Salvador-BA, 2016.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes/** Aluísio Pardo Canholi. — São Paulo Oficina de Textos, 2005.

CIRILLO, Wanderson Barbosa et al. **EROSIVE PROCESSES IN URUCUTIUA RIVER BASIN: PAÇO DO LUMIAR TOWN ? MA .** 2005. 8 f. Artigo (EROSIVE PROCESSES IN URUCUTIUA RIVER BASIN: PAÇO DO LUMIAR TOWN - MA)- Sociedade & Natureza, Uberlândia, 2005. Disponível em: <[http://file:///C:/Users/Cliente/Downloads/9688-36821-1-PB%20\(1\).pdf](http://file:///C:/Users/Cliente/Downloads/9688-36821-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 28 dez. 2018.

DE MOURA, Cinthia Cristine. **AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DAS PARCELAS ESCOADAS, PERCOLADAS E ARMAZENADAS EM INSTALAÇÃO EXPERIMENTAL PILOTO DE TELHADO VERDE EXTENSIVO COM DIFERENTES INCLINAÇÕES.** 2012. 6f. Monografia (AVALIAÇÃO QUALI-QUANTITATIVA DAS PARCELAS ESCOADAS, PERCOLADAS E ARMAZENADAS EM INSTALAÇÃO EXPERIMENTAL PILOTO DE TELHADO VERDE EXTENSIVO COM DIFERENTES INCLINAÇÕES, Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120112/moura_cc_tcc_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 dez. 2018.

Gestão de Recursos Hídricos: **O caso da Bacia Hidrográfica Apodi/Mossoró (Rn)**. Disponível em: <<https://Doi.Org/10,15809Irriga.2012v1n01p280>> Acesso em 22 dez. 2018.

GROSTEIN, M. D. (2001). **Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos “insustentáveis”**. São Paulo em Perspectiva, v. 15, n. 1, pp.13-19, jan/mar.

Impactos da urbanização em bacias hidrográficas. Disponível em <<http://fontehidrica.blogspot.com/2011/11/impactos-da-urbanizacao-em-bacias.html>>. Acesso em 20 nov. 2018.

JÚNIOR, Valdevino dos Santos; SANTOS, Carolina Oliveira. **A evolução da urbanização e os processos de produção de inundações urbanas**. 2013. 12 f. Artigo (A evolução da urbanização e os processos de produção de inundações urbanas, Engenharia Ambiental e Engenharia Química) - Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas Santo Agostinho – FACET e – Faculdade de Ciência e Tecnologia – FACIT, Macapá, 2013. Disponível em: <<http://file://C:/Useres/Cliente/Downloads/734-5014-2-PB.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2018.

MAC-DOWELL, Daniella Leite; COLLET, Gilda Bruna. **POLÍTICAS PÚBLICAS DE OCUPAÇÃO DO SOLO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O CASO DO MUNICÍPIO DE UBATUBA. 2002. 7p**. Congresso (POLÍTICAS PÚBLICAS DE OCUPAÇÃO DO SOLO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O CASO DO MUNICÍPIO DE UBATUBA. Direito) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2002. Disponível em <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/xi-002.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

Mafra, A. L.; Gatiboni, L. C. (Org.). **Tópicos em Ciência do Solo (Topics in Soil Science)**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v.7, 2011.403p.

MENEZES, C. L. **Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente: A experiência de Curitiba**. Campinas, São Paulo: Papirus, 1996.

MERTEN, G. H. MINELLA, J. P. G. REICHERT, J. M. MORO, M. Implicações do uso e manejo do solo e das variações climáticas sobre os recursos hídricos. In: Klauberg Filho, O.; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Ministério do Meio Ambiente. **Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas>>. Acesso em: 27 dez. 2018.

Política nacional de recursos hídricos. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Disponível em <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>> Acesso em 02 Dez. 2018.

Programa de revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco / Tribunal de Contas da União; Relator, Ministro Aroldo Cedraz – Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2012. 64 p.: il, fots, color. – (Relatório de auditoria operacional)

SILVEIRA, A.L.L. Cíelo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C.E.M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: EDUSP, 2001. p 35-51.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Revista Informe Agropecuário**.

SWYNGEDOUW, E. (2001). “**A cidade como um híbrido: natureza, sociedade e urbanização cyborg**”. In: ACSELRAD, H. (org.). A duração das cidades: sustentabilidade e risco das políticas urbanas. Rio de Janeiro, DP&A, pp. 83-104.

TÉCNICAS E PRÁTICAS DE GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICA. 2002: **Agência Nacional de Águas – ANA**, 2002. Disponível em: <http://www.planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/Bacias_hidrograficas/planejamento_manejo_e_gestao_unidade_3.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

TUCCI, Carlos E. M. **Água no meio urbano**. In: Água Doce. 1997.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas** – Ministério das Cidades – Global WaterPartnership - World Bank – Unesco 2005.