



# URBANIZAÇÃO E A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL NA BAIXADA DE JACAREPAGUÁ: ESTUDO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS PEDRAS

Adão Osdayan Cândido de Castro <sup>(a)</sup>, Lucas Rodrigues Dias <sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, adaocastro@id.uff.br Email

<sup>(b)</sup> Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, lucasrd@id.uff.br Email

## EIXO: BACIAS HIDROGRÁFICAS E RECURSOS HÍDRICOS: ANÁLISE, PLANEJAMENTO E GESTÃO

### Resumo

O presente trabalho aborda a problemática ambiental envolvendo as bacias hidrográficas em áreas urbanas, principalmente relacionadas às modificações dos padrões geomorfológicos. Na bacia hidrográfica do rio Das Pedras, Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, a dinâmica da ocupação acarretou alterações na morfologia dos canais fluviais, através de obras de retificação e canalização, além da ocupação da planície de inundação, o que potencializou os fenômenos de enchentes e inundação. Mediante esta problemática, este trabalho tem como principal objetivo avaliar os impactos da urbanização na dinâmica ambiental da bacia hidrográfica do rio Das Pedras, principalmente a partir da década de 1960, período em que as alterações geomorfológicas foram mais intensas. Para a elaboração deste trabalho foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto, análise de cartas temáticas, mapas, imagens e fotografias aéreas, além de trabalhos de campo na bacia para a coleta de dados e compreensão da problemática local.

**Palavras chave:** Urbanização, degradação ambiental, enchentes urbanas.

## 1. Introdução

A urbanização é um processo causador de significativas mudanças no meio físico-natural. Este fenômeno provocou e ainda acarreta uma série de consequências associadas ao modelo de crescimento das cidades. No Brasil, o acelerado processo de urbanização foi acompanhado pela falta de políticas públicas que levassem em consideração as potencialidades e limitações dos sítios urbanos produzidos.

Este crescimento rápido e desordenado que tem ocorrido em muitas cidades é o grande responsável pelas transformações ambientais, descaracterizando, muitas vezes, o meio físico original (GUERRA & MARÇAL, 2010). Segundo Coelho (2010) a urbanização é transformação da sociedade, os impactos ambientais promovidos pelas aglomerações urbanas são, ao mesmo tempo, produto do processo de transformações dinâmicas e recíprocas da natureza e da sociedade estruturada em classes sociais.

Este modelo de crescimento urbano transformou as condições naturais originais em áreas altamente urbanizadas, alterando as dinâmicas naturais e trazendo sérias consequências à população.



Neste sentido, emerge a importância de estudos que busquem compreender as reais causas dos impactos ambientais em áreas urbanas, ao mesmo tempo, pensar em propostas de planejamento e ordenamento ambiental que leve em consideração, de um lado, a complexidade dos fenômenos naturais, e do outro a complexa organização social dos atores e agentes modeladores do espaço.

Surge também, a necessidade de unidades de estudos que contemplem a problemática ambiental em espaços urbanos diante da relação entre sociedade e natureza. Neste caso, a bacia hidrográfica exprime a partir do entendimento das ações humanas e geomorfológicas na superfície terrestre. Sendo o recurso “água”, tão somente o ponto de convergência de um complexo sistema ambiental.

Desta forma, bacia hidrográfica do rio Das Pedras será o recorte geográfico deste trabalho, a bacia está localizada entre os bairros de Jacarepaguá, Itanhangá, Anil e Barra da Tijuca, na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, entre os paralelos 22° 56' e 22° 59' latitude sul e os meridianos de 43° 20' e 43° 19' de longitude oeste (vide figura 01). Esta região a partir da década de 60 presenciou latentes transformações em seu ambiente, muitas destas marcadas pela ausência de planejamento territorial e ambiental. Diante da necessidade de áreas ocupáveis foi imprescindível à intervenção através de obras de dragagem, retificação e canalização de rios, além de inúmeros aterramentos.

A bacia do rio Das Pedras, principalmente seu baixo curso, exprime um ambiente susceptível aos eventos de enchentes e inundações, além de apresentar histórico recorrente das enchentes urbanas. A degradação hídrica associada ao fenômeno das enchentes torna-se uma combinação “perigosa” no que diz respeito aos bens materiais, à saúde da população e às suas vidas.

Mediante este conjunto de fatores, este trabalho tem como principal objetivo avaliar os impactos da urbanização na dinâmica ambiental da bacia hidrográfica do rio Das Pedras, principalmente a partir da década de 1960, período em que as alterações ambientais foram mais intensas. No que tange aos objetivos específicos, buscou-se:

- (1) Identificar as principais ações no processo de ocupação da bacia decorrentes da urbanização.
- (2) Avaliar os efeitos da urbanização nos canais fluviais
- (3) Analisar o fenômeno das enchentes na bacia, além dos problemas associados.

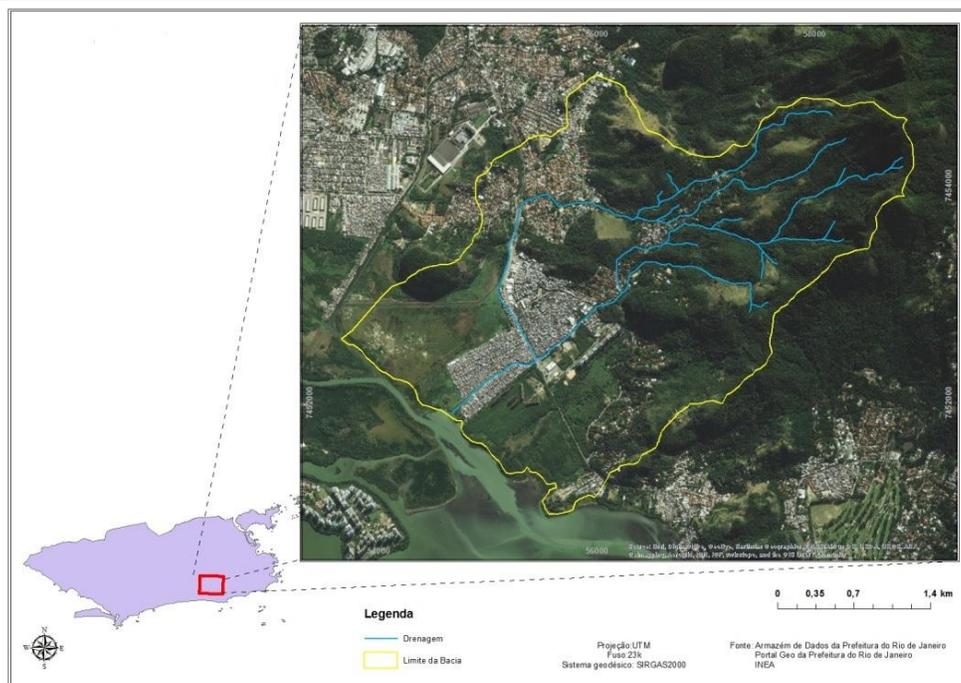


Figura 1: Mapa de localização da bacia hidrográfica do rio Das Pedras

## 2. Materiais e Métodos

Para identificar as principais ações no processo de ocupação da bacia decorrentes da urbanização foram analisados os documentos obtidos no Arquivo da Cidade do Rio de Janeiro, na Autarquia pública Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro (Rio Águas), na Subprefeitura da Barra da Tijuca e Jacarepaguá, além de reportagens e livros sobre a ocupação na região. Posteriormente, foram verificadas fotografias aéreas obtidas no Instituto Pereira Passos (IPP), o que possibilitou o reconhecimento espaço-temporal das transformações na ocupação da bacia. Para analisar a problemática socioambiental, foram analisados os dados referentes ao saneamento básico disponibilizado pelo IBGE através da Pesquisa Nacional de Saneamento de 2008 bem como as informações disponibilizadas pela CEDAE (Companhia de Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro) responsável pela coleta e tratamento de esgoto da região.

A análise temporal da redução da faixa de proteção marginal e do espelho d'água do rio Das Pedras foi possível através da obtenção de imagens do *Google Earth* entre o período de 2006 a 2016, de uma seção no baixo curso do rio Das Pedras. Logo depois, essas imagens foram georreferenciadas e trabalhadas no *software ArcGis*. Após a elaboração dos croquis foi possível mensurar a quantidade de área vegetada perdida para a área urbana.



Os registros de enchentes na bacia foram analisados através de reportagens de jornais impressos e digitais, vídeos de moradores da região, telejornais e versões digitais. Esses registros foram confrontados com os dados das estações meteorológicas localizadas na Cidade de Deus e no Itanhangá/Barrinha, que ficam no raio de proximidade da bacia-teste.

Foram realizadas pesquisas com os moradores sobre os eventos de chuva e os eventuais pontos de alagamentos, além de questionário sobre riscos ambientais da bacia. Estas informações foram associadas ao histórico de ocupação da bacia e intervenção nos canais fluviais.

### **3. Resultados e Discussões**

#### **Intervenções nos canais fluviais provocadas pela urbanização**

O desenvolvimento urbano brasileiro tem produzido aumento significativo na frequência das inundações, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade da água. Dentro dessa perspectiva, as ações públicas atuais em muitas das cidades brasileiras, estão indevidamente voltadas para medidas estruturais com visão pontual. A canalização dos corpos fluviais tem sido extensamente utilizada para transferir a enchente de um ponto para o outro da bacia, sem que sejam avaliados os efeitos a jusante ou os reais benefícios das obras (TUCCI, 1993).

Tais obras de canalização são responsáveis por causar perturbações na qualidade ambiental dos rios. As atividades como a retificação, impermeabilização do leito do rio, retirada da mata ciliar, mudança na morfologia do canal fluvial, modificação da dinâmica sedimentar e do nível lençol freático ocasionam negativas consequências ambientais. Os dois principais afluentes da bacia, os rios Das Pedras e Retiro passaram por essas modificações.

As obras de dragagem e retificação na bacia são pretéritas as intervenções provenientes do antigo DNOS (Departamento Nacional de Obras de Saneamento), muitas interferências foram realizadas em virtude das culturas da cana-de-açúcar e do café. As obras de barramentos e a canalização eram as principais atividades executadas na bacia para o controle de cheia e para servir de reservatório em tempos de estiagem. O problema das inundações era recorrente na região desde o período do Império. Vários registros de documentos analisados no Arquivo da Cidade do Rio de Janeiro demonstram os constantes relatos de problemas decorrentes das enchentes e inundações, e as solicitações de melhorias enviadas à Corte.

Mesmo havendo relatos de enchentes antes da urbanização, a bacia foi impactada significativamente somente a partir da década de 1950 com as obras do DNOS, que tinha o objetivo de



drenar a área para a ocupação e controle de doenças de vinculação hídrica. A associação do ambiente pantanoso, com a impermeabilização do solo e canalização dos rios, tornou a área mais suscetível para a ocorrência de enchentes. Na figura 02 é possível observar através de fotografias aéreas os canais de drenagem em 1976 e a forte urbanização presente nos anos atuais.

Botelho (2011) destaca que na busca de novos espaços de ocupação e, principalmente, na solução do problema de enchentes, o homem alterou profundamente os rios, tornando-os “urbanos”. Tais alterações, no entanto, marcadas, predominantemente, por obras estruturais e mecânicas nos cursos d’água, levaram ao surgimento de problemas ambientais que, em verdade não eram novos; ao contrário, já eram bem conhecidos: enchentes, destruição de casas e patrimônios, propagação de doenças de veiculação hídrica, surgimento de foco de vetores, perdas de vidas.

Através dos trabalhos de campo na bacia foi possível observar essas alterações e diferentes usos dos canais fluviais, desde o abastecimento humano no alto curso, até a diluição de esgoto doméstico. Estes diferentes usos são também visíveis na acepção dos canais fluviais para a população e nas diferentes técnicas utilizadas no “manejo das águas”. Enquanto no alto curso, os canais apresentam poucas intervenções, geralmente alguns represamentos para a captação de água, no baixo curso todas as intervenções visam reduzir os riscos de enchentes, transferindo-a para a jusante da bacia.

As características morfométricas dos canais são importantes para se compreender suas mudanças morfológicas, principalmente em áreas de baixadas, além de contribuir na análise integrada com as demais variáveis que interferem no sistema fluvial e ajudar na compreensão dos ajustes dos canais às intervenções realizadas sobre os mesmos, possibilita iniciar uma discussão acerca da avaliação das obras no sistema fluvial (ASSUMPÇÃO & MARÇAL, 2012). Além disso, é importante para avaliar a capacidade do canal em receber maior ou menor vazão. Em áreas urbanas, por exemplo, as feições fluviais são reduzidas, dificilmente os projetos de engenharia levam em consideração os limites do leito menor, maior e excepcional.



Figura 2- Evolução da ocupação no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Das Pedras.

### **Análise temporal da ocupação das margens do Baixo Curso do rio Das Pedras**

O intenso processo de ocupação da bacia foi marcado pela falta de planejamento urbano-ambiental, perceptível, principalmente, pela favelização da planície de inundação e pelo crescimento de condomínios nas áreas de encostas. No baixo curso da bacia, a favela de Rio das Pedras cresceu e se consolidou na planície de inundação, o que intensificou os fenômenos de enchentes e inundações.

Foi possível observar através da análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras acentuado processo de supressão da faixa de proteção marginal, como pode ser observado nos croquis referentes a análise temporal da ocupação de um trecho do baixo curso da bacia (Figuras 3 e 4). Para se ter dimensão, houve uma redução de 85,98% da área vegetada e de 45% do espelho d'água num período de 10 anos (2006 a 2016).

Pode-se notar através do gráfico 1 que em 2006 a área de análise com vegetação era de aproximadamente 14 mil metros quadrados; essa área foi reduzida para um pouco mais de 2 mil metros quadrados em 2016. O espelho d'água também sofreu brusca redução, em 2006 ocupava uma área de 2700 metros quadrados, sendo reduzido quase pela metade, apresentando 1500 metros quadrados de área em 2016.

Essa ocupação desordenada potencializa o nível de assoreamento do rio e compromete a capacidade de transporte, retendo sedimentos e provocando o crescimento de plantas aquáticas que intensificam o processo de sedimentação. Neste trecho de análise, a média de profundidade é de apenas 50 centímetros no nível da água, a seção transversal apresenta apenas 15 metros de comprimento. A diferença altimétrica registrada entre o nível da água e as casas é de pouco mais de 1,5 metros.



Ocorre que é exatamente nessa área da bacia que os eventos de enchentes são cada vez mais recorrentes. É nítida a relação entre a urbanização da área e o aumento dos impactos provocados pelas enchentes. Além da constante supressão do canal, o mesmo se encontra muito assoreado. Parte do esgotamento sanitário destinado ao rio retorna à rua, chegando a transbordar dentro das casas.

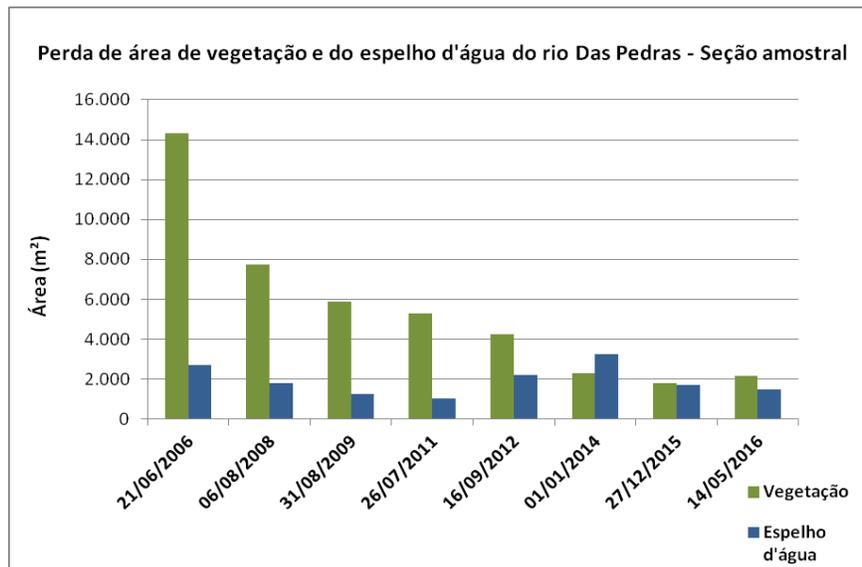


Grafico 1: Perda de área de vegetação e do espelho d'água do rio Das Pedras – Seção amostral

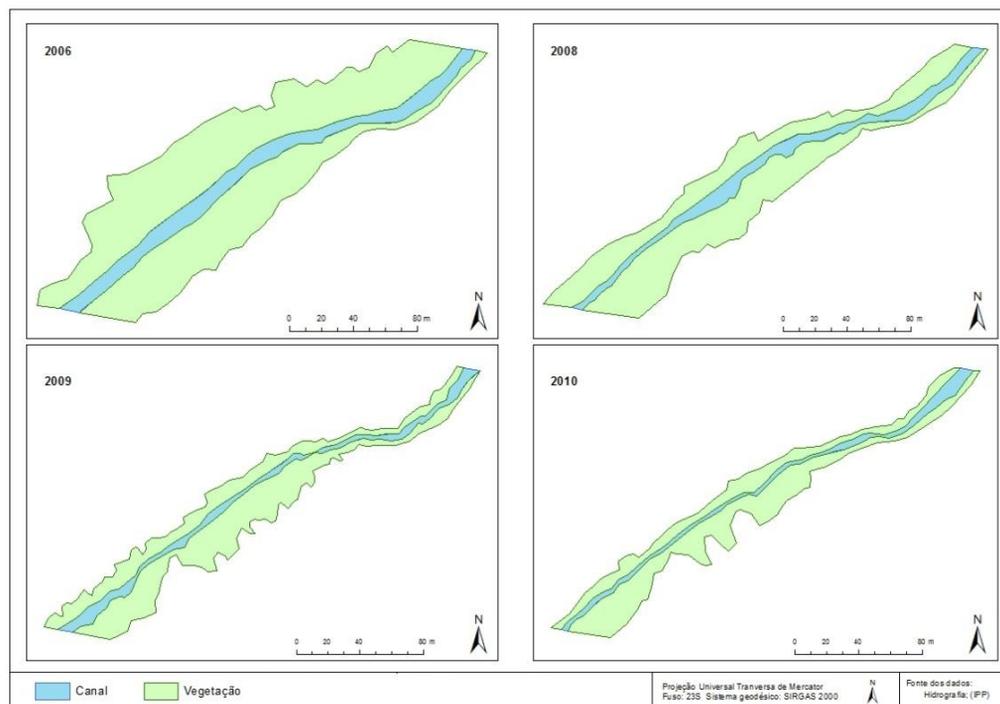


Figura 3: análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras entre 2006 a 2010

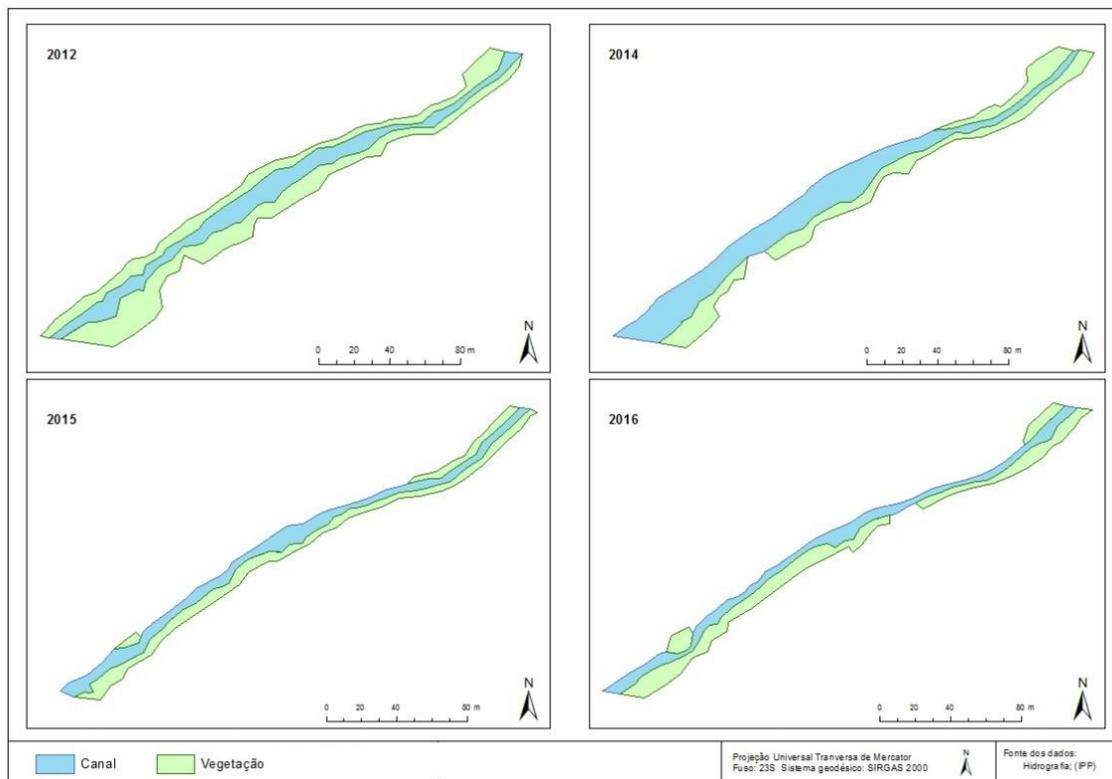


Figura 4: análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras entre 2012 a 2016

### Enchentes e a problemática ambiental

Em decorrência do processo de urbanização e modificação dos canais fluviais, os eventos de enchentes são cada vez mais recorrentes na bacia do rio Das Pedras. Apesar do alto curso da bacia apresentar áreas vegetadas, a combinação de solo espesso, altos índices pluviométricos, elevado gradiente e áreas impermeabilizadas possibilitam o cenário de enchentes, inundações e alagamentos.

Na bacia, as onerosas obras de drenagem urbana (canalização - aberta ou fechada -, retificação, alargamento, afundamento, desvio etc.) não só não impediram as enchentes como contribuíram para sua ocorrência, muitas vezes em maior propagação do tempo. Observa-se que as sucessivas alterações nos canais por obras de engenharia não levaram em consideração a dinâmica fluvial. Além disso, a alta taxa de impermeabilização do solo comprometeu a infiltração, aumentando, substancialmente o escoamento superficial.

Na bacia é possível observar dois tipos de enchentes segundo TUCCI (1993), são eles: o proveniente dos impactos da urbanização e o outro devido aos processos naturais nas áreas ribeirinhas.



Ambos são encontrados principalmente no baixo curso desta sub-bacia, onde altas taxas de urbanização somada ao processo natural de enchentes intensificam esta situação.

Neste trabalho, foram identificados 4 eventos de enchentes mais significantes na área da bacia e na cidade do Rio de Janeiro últimos 20 anos. Segundo Costa (2001) as enchentes e alagamentos nos dias 13, 14 e 15 de fevereiro de 1996 foram as de maior magnitude. No dia 13, houve elevação do nível dos rios do bairro de Jacarepaguá, que apresentam pequena capacidade de escoamento, afetando as residências construídas imprópriamente junto às margens. No dia 14, do total precipitado, 200mm ocorreram em somente 8 horas. Grandes blocos de pedra e elevado volume de terra desceram das encostas, mesmo dos trechos protegidos com vegetação natural, vindo obstruir as calhas dos rios. Nas áreas de baixada, os leitos dos rios deixaram de existir, nivelando-se aos terrenos marginais. O saldo foi de 1500 desabrigados e 59 mortes em toda cidade.



Figura 5: Enchente na Avenida Eng. Souza Filho em 1996. (Fonte: Acervo O Globo)

Em 2010 toda cidade do Rio de Janeiro sofreu com temporais no dia 06 de abril. Em menos de 24 horas, foram 288 milímetros de precipitação causando inundações e deslizamentos, transbordamento de rios e canais. Foram mais de 48 mortes e 1400 desabrigados (COSTA, 2001). Na bacia do rio das Pedras, como pode ser visualizada na figura 5, a chuva afetou principalmente as localidades do Areal e Areinha.

Em 2012 e em março de 2016 as chuvas causaram grandes transtornos aos moradores do baixo curso do rio Das Pedras, desta vez sem índices extremos de precipitação. Nas figuras 6 e 7 é possível observar estes eventos. Observa-se que nos dois casos, as enchentes estão ligadas a falta de dragagem, limpeza dos canais e das ruas, visto pela quantidade de lixo flutuante e a presença de plantas invasoras no canal.



Figuras 6 e 7: Enchentes no baixo curso do rio Das Pedras. Fonte: Autor, 2012.

É notório que o processo de urbanização intensificou a dinâmica das enchentes, pois para que a ocupação acontecesse foi preciso o desvio e canalização dos rios, criação de canais de drenagem, supressão das margens e ocupação da planície de inundação. Essas alterações associada à favelização da região transformou a área da bacia como principal setor da cidade com doenças de vinculação hídrica.

Segundo Araújo (2007), a bacia do rio Das Pedras corresponde na baixada de Jacarepaguá a área que, em proporção ao tamanho da bacia, apresenta o maior número de doenças de transmissão pela água, como a Hepatite A, Leptospirose e Esquistossomose. De acordo com a autora, foram encontrados altos índices destas doenças na favela de Rio das Pedras, que sofre influência dos rios Retiro e Das Pedras. No ano de 2005 foram contabilizados na bacia 29 casos de hepatite A, 6 de leptospirose e 6 de esquistossomose.

Além desses casos, as enchentes causam grandes transtornos aos moradores da favela, principalmente, as perdas materiais. Na avenida Eng. Souza Filho, por exemplo, muitos comerciantes instalaram comportas para impedir a passagem da água durante as enchentes, que são recorrentes nessa área, visto que o canal do rio Retiro encontra-se tamponado embaixo pela avenida. Segundo os moradores, após as obras de cobertura o canal, os alagamentos são corriqueiros, mesmo baixos níveis de precipitação.

Estas obras mal planejadas são reflexos da falta de um planejamento urbano adequado, que leve em consideração as condições topográficas do relevo, assim como um sistema eficiente de drenagem urbana. A cidade do Rio de Janeiro apesar de possuir em teoria um plano de manejo das águas pluviais, aplica muito pouco na prática as devidas medidas de prevenção às enchentes, inundações e alagamentos.



#### 4. Conclusões

A partir dos resultados apresentados neste trabalho, conclui-se que as alterações geomorfológicas provocadas pelo processo de urbanização na bacia do rio Das Pedras acarretou severas mudanças no padrão ambiental da área analisada. As sucessivas obras de canalização e drenagem possibilitou a ocupação de áreas antes inundadas, mas a associação deste ambiente com a impermeabilização do solo e canalização dos rios, tornou a área mais susceptível para a ocorrência de enchentes urbanas. Esta problemática associada à intensa urbanização marcada pela falta de planejamento urbano-ambiental foi perceptível através da análise temporal da ocupação nas margens do rio Das Pedras. Observou-se acentuado processo de supressão da faixa de proteção marginal, no qual houve uma redução de 85,98% da área vegetada e de 45% do espelho d'água num período de 10 anos (2006 a 2016).

Essa dinâmica de crescimento urbano associado aos eventos pluviométricos de grande magnitude causaram sérios danos à poluição local. Nos últimos 20 anos foram identificados 4 grandes eventos de enchentes na bacia, trazendo prejuízos de ordem econômica e social, realidade observada através do alto número de doenças de transmissão hídricas, como a Hepatite A, Leptospirose e Esquistossomose.

As onerosas obras de drenagem urbana, principalmente, intervenções estruturais como a canalização, não resolveram o problema das enchentes urbanas. Neste sentido, torna-se importante que os projetos de drenagem e canalização sejam amplamente analisados, que levam em consideração as características topográficas do relevo, bem como o entendimento dos processos geomorfológicos atuantes.

Neste sentido, emerge, portanto, a importância de estudos que busquem compreender a problemática dos impactos ambientais em áreas urbanas tendo a bacia hidrográfica como unidade de estudo, pois ela exprime de forma holística as diversas formas de alteração dos padrões geomorfológicos causado pelas ações humanas na superfície terrestre.

## **Bibliografia**

- ARAÚJO, R. E. T. **Urbanização na Baixada de Jacarepaguá, Degradação dos Corpos Hídricos e Saúde Pública: Os casos de Hepatite A, da Leptospirose e da Esquistossomose.** Dissertação de Mestrado, Niterói: UFF/PPGEO, 2007.
- ASSUMPÇÃO, A. P. & MARÇAL, M. S. **Retificação dos canais fluviais e mudanças geomorfológicas na planície do rio Macaé (RJ.)** Rev. Geografia. Vol. 29, No 3 (2012): Revista de Geografia (Recife).
- BOTELHO, Rosângela G. M. **Bacias Hidrográficas Urbanas.** In: Geomorfologia Urbana, Guerra. A. J. T. (Org.). – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- COELHO, M. C. N. **Impactos Ambientais em Áreas Urbanas – Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa.** In: Impactos ambientais urbanos no Brasil. Guerra, A.J.T. & Cunha, S.B. (orgs.) 6ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand, 2010.
- COSTA, H. **Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral / Rio de Janeiro: SEMADS 2001.** 160p
- GUERRA, A. J. T. & MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia Ambiental.** 3ª ed – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- TUCCI, C. E. M. **Controle de Enchentes, in: Hidrologia, ciência e aplicação.** Porto Alegre, Ed. Da Universidade ABRH. Cap 16, p 621-558, 1993.