

# DINÂMICAS URBANAS E HIDROLÓGICAS: SUBSÍDIOS AO ENTENDIMENTO DAS ENCHENTES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MUTONDO, SÃO GONÇALO (LESTE METROPOLITANO DO RIO DE JANEIRO)

Cilene Daudt Vieira<sup>1</sup>  
Rafaella César dos Santos Sousa<sup>2</sup>  
Antônio Enagico Farias de Oliveira<sup>2</sup>  
Fabio Henrique Lima COSTA<sup>2</sup>  
Cinthia Soares Mariano<sup>2</sup>  
Otavio Miguez da ROCHA-LEÃO<sup>2</sup>

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Departamento de geografia UERJ/FFP- cilenevieira95@gmail.com

2 - Universidade do Estado Rio de Janeiro – Departamento de geografia UERJ/FFP. - rafaellasousa288@gmail.com, enagioo@hotmail.com, fabiohheri1@gamil.com, cinthia.mariano.1@gmail.com, orochaleao@hotmail.com

## ABSTRACT

The use of geotechnology has intensified increasingly in the study of geographical space, particularly in the field of hydrology. Satellite, software, topographical representations and remote sensing play an important role in the study and analysis of watersheds. Thus, this work aims to show the potential of using these geo the morphometric analysis of a watershed in specific, the basin of Mutondo river, the city of São Gonçalo. And through it, present the results of these analyzes and comment on the negative effects that urbanization mainly because the environmental council, with emphasis will hydrography.

**Keywords:** Hydrographic Basin, urbanization, river Mutondo e geotechnologies.

**RESUMO:** O uso das geotecnologias vem se intensificando cada vez mais no estudo do espaço geográfico, principalmente no campo da hidrologia. As imagens por satélite, os softwares, as representações topográficas e o sensoriamento remoto têm um papel importante no estudo e análise de bacias hidrográficas. Neste sentido, este trabalho visa mostrar as potencialidades do uso dessas geotecnologias na análise morfométrica de uma bacia hidrográfica em específico, a bacia do rio Mutondo, do município de São Gonçalo. E através disso, apresentar os resultados dessas análises e comentar sobre os efeitos negativos que a urbanização causa ao município principalmente ambientais, dando ênfase á hidrografia.

**Palavras-chave:** Bacia Hidrográfica, urbanização, rio Mutondo e geotecnologias

## INTRODUÇÃO:

Ao longo das ultimas décadas, há uma grande incidência no crescimento da população urbana, criando-se as chamadas regiões metropolitanas. No Brasil a população urbana já atinge cerca de 80% da sua capacidade, alcançando a saturação. Esse processo inicia-se a partir da década de 60, desenvolvendo uma população no ambiente urbano praticamente em sua totalidade sem infra-estrutura, a qual se

mantem até os dias atuais. Com a aceleração da expansão urbana entre as décadas de 1960 á 1980, a necessidade de adquirir novos espaços para grandes empreendimentos como, edificações, infra-estruturas comerciais e outros, resultou em uma série de mudanças fisiográficas na paisagem.

Os efeitos desse processo fazem-se sentir sobre todo o aparelho urbano relativo aos recursos hídricos, como: Drenagem pluvial, transporte e tratamento de esgoto e o abastecimento de água. As bacias hidrográficas são ambientes tão frágeis que muita das vezes é esquecida devido à conveniência da expansão do perímetro urbano, perdendo assim seus habitats, suas matas ciliares, fauna, flora e sua fisiografia natural.

Apesar de reconhecer a importância dos recursos hídricos para sua sobrevivência, a humanidade frequentemente se aproveitou dos benefícios gerados pela presença das águas fluviais sem a devida preocupação com a preservação da sua qualidade. Especialmente nas áreas urbano-industriais, a expansão das atividades antrópicas acaba gradualmente acarretando diversas mudanças na dinâmica e configuração das bacias de drenagem, tais como o aumento das áreas impermeáveis, canalização e retificação de canais, assoreamento, poluição da água etc (Cunha, 2003). Devido a essas dificuldades acarretadas pela falta de fiscalização estatal e a falta de planejamento urbano, ocorrem diversos problemas que possuem impactos sobre a sociedade como os alagamentos e as enchentes. Monteiro (2004) considera a “cidade” um tema excepcional, pois é onde os componentes naturais e sociais se interpenetram. O homem é o principal agente acelerador nas modificações a qual as bacias hidrográficas, rios e canais sofrem. Com o grande desenvolvimento econômico no qual o Brasil enfrentou, acarretou no aumento das áreas urbanas e consequentemente a ocupação de áreas impermeáveis, ocasionando o assoreamento dos rios, ocupação das encostas e problemas relacionados resíduos sólidos e líquidos trazendo danos para a população. O poder público e a escola podem ter papéis importantes para a preservação ambiental, o poder público intensificando as fiscalizações e a escola trabalhando a questão da percepção ambiental, pois os discentes que serão futuros cidadãos precisam recuperar a relação da cidade com o rio. O aspecto afetivo de interação cidade-rio passa a ser comprometido a partir do momento em que o rio deixa de suportar as alterações urbanas. Os níveis de poluição que os rios atingiram foram o fator preponderante para a ruptura dessas relações (Castello, 1996), Mostrando para o estudante que mesmo degradado aquele ambiente continua sendo um rio e que ele com pequenas atitudes podem minimizar de alguma forma os impactos a qual o rio irá sofrer.

O município de São Gonçalo localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, possui uma população atual de 991.382 habitantes (IBGE, 2010). O município está localizado na baixada litorânea da Baía de Guanabara, possui área de 248,7km<sup>2</sup>, e uma topografia relativamente baixa onde, aproximadamente, 65% compreendem a terrenos de baixada, como será demonstrado na figura 1.

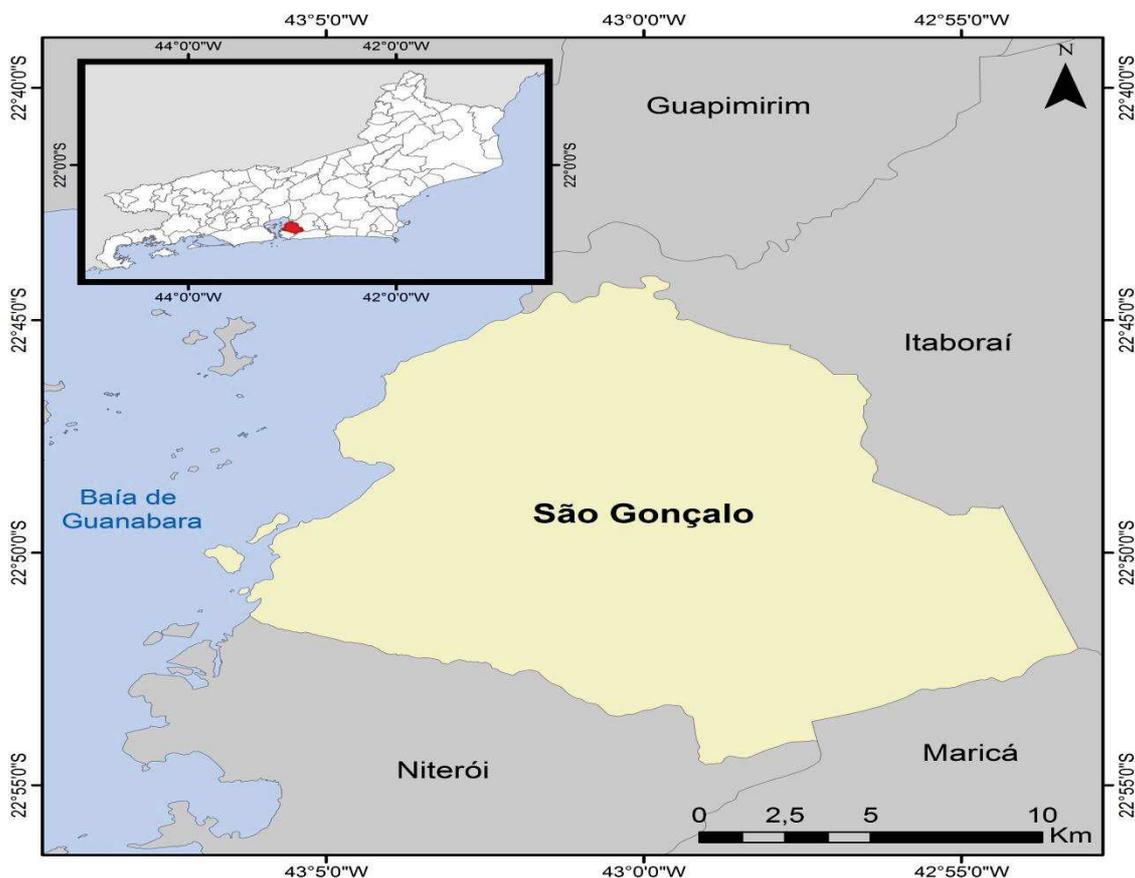


Figura 1 – Localização do município de São Gonçalo

Fonte: IBGE.

O município é contemplado com aproximadamente 10 bacias hidrográficas em seu território. E um fator que favorece o município de São Gonçalo em termos de planejamento e gestão de bacias hidrográficas é que grande parte de suas bacias hidrográficas estão situadas totalmente dentro de seu município (nasce e deságua em seus limites). Por isso a gestão e o planejamento para suavizar e amenizar os impactos ambientais urbanos se torna mais fácil como demonstrado na figura 2, o mapeamento das bacias hidrográficas do município elaboradas por (PPGMA/UERJ).

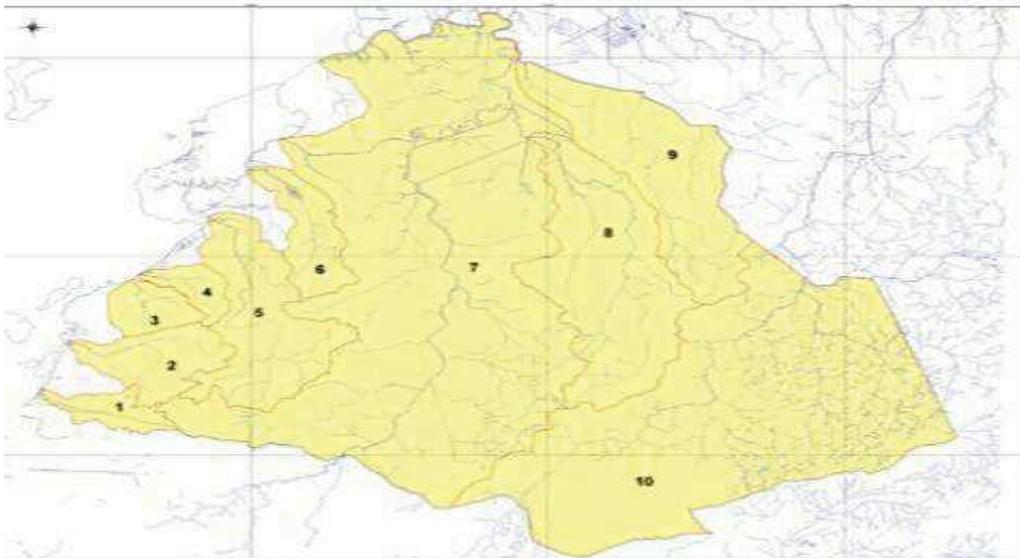


Figura 2; mapa das 10 bacias hidrográficas de São Gonçalo.

Fonte: PPGMA/UERJ.

A bacia hidrográfica a qual está sendo estudada ao longo do trabalho é a bacia do rio Mutondo, cujo pertence á bacia do rio Alcântara sendo a maior em extensão territorial do município com aproximadamente 130 Km<sup>2</sup>. A bacia do rio Mutondo possui aproximadamente 11 km de extensão, e encontra-se muito modificada e degradada acarretando em problemas de ordem social como as enchentes e alagamento no ambiente urbano que afeta a população. Afeta principalmente as classes que são alijadas do processo, onde não possuem poder aquisitivo para obter residências em locais que não sejam susceptíveis a processos geomorfológicos e hidrológicos.

### **Metodologia:**

O presente trabalho empregou uma abordagem metodológica temporal, comparando-se fontes de dados entre as décadas de 1970 e de 2014, através de estudos de Universidades cujo se localizam no Estado e em particular da Universidade do Estado do Rio de Janeiro campus São Gonçalo (FFP), que desenvolvem constantes trabalhos sobre a região. Este intervalo de tempo é muito significativo para a região, pois engloba a construção da Ponte Presidente Costa e Silva (Ponte Rio-Niterói, inaugurada em 1974), e o crescimento da indústria a qual estimulou o crescimento populacional de São Gonçalo.

Para a realização da pesquisa, inicialmente, foram realizadas pesquisas e discussões bibliográficas para o entendimento das bacias hidrográficas com foco na hidrologia urbana, e a busca de dados e informações sobre a área de estudo.

Em seguida foram utilizadas imagens de satélite Quickbird, com resolução de 61 centímetros, para a delimitação inicial da bacia, identificando quais bairros do município que fazem parte da área de contribuição da bacia e com intuito de uma identificação a priori das interferências antrópicas. A partir dessa análise observou-se os maiores aglomerados urbanos e as interferências no rio das bacias, para essa fase foi utilizado o software ArcGIS 9.1 ®. O trabalho de campo foi uma metodologia também empregada, a partir dos dados Georeferenciados e mapeados facilitou a ida a campo com o intuito de observar os processos que vem ocorrendo na região e registrá-los.

## **Resultados**

A bacia hidrográfica do rio Mutondo (figura 3), localizado no município de São Gonçalo (figura 3), que ao longo da área de sua bacia percorre alguns municípios como: Engenho pequeno, Rocha, Água mineral, Galo Branco, Luiz Caçador, Nova cidade, Trindade, Itaúna, Mutuapira, Cruzeiro do sul, Bairro Antonina, Alcântara e Mutondo. Ao longo de todo seu curso foi notório as condições de degradação, assim como é predominante as condições de degradação ambiental das bacias hidrográficas da região metropolitana do Rio de Janeiro. A bacia apresenta algumas sub-bacias que ao se unirem com o rio principal em eventos pluviométricos ocasionam as enchentes. Essas bacias no século XIX eram utilizadas para escoamento da produção agrícola, para o lazer e para consumo, devido o seu grande volume de água em seu leito.

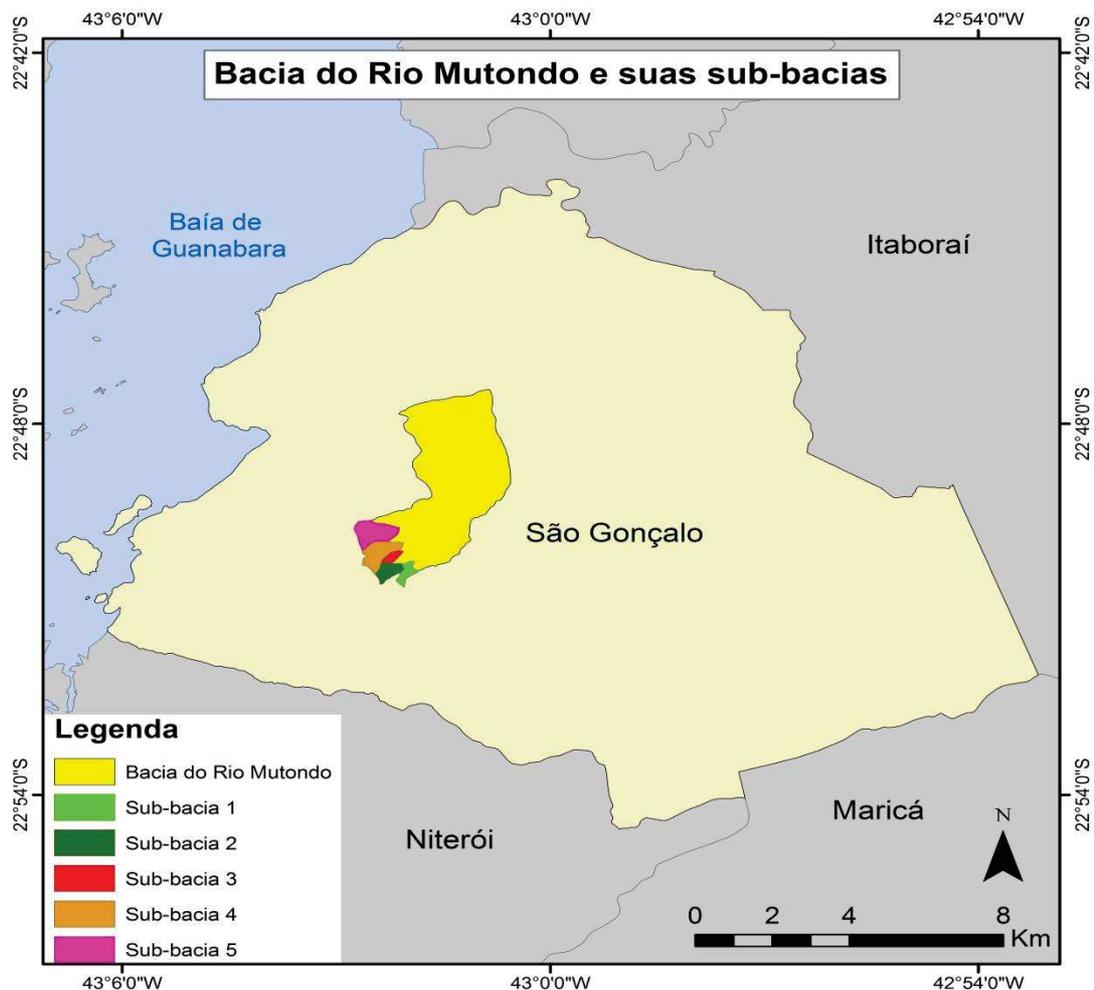


Figura 3 – Sub-bacias do rio Mutondo.

Fonte: IBGE

No final do século XX o município passa pelo processo de industrialização e urbanização, e com isso, o Rio Mutondo sofreu grandes transformações com obras de engenharia (relinhizações, canalizações, pontes, ruas, travessas etc.). Devido a esses processos muitos canais de primeira ordem que compunham a bacia desapareceram. Com a intensificação da urbanização a o aumento nos descartes de esgoto in natura e a quantidade de lixo lançados no rio.

Segundo levantamentos do Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro (Fundação CIDE, 2001), o município possui as seguintes distribuições espaciais como demonstrada na figura 4.

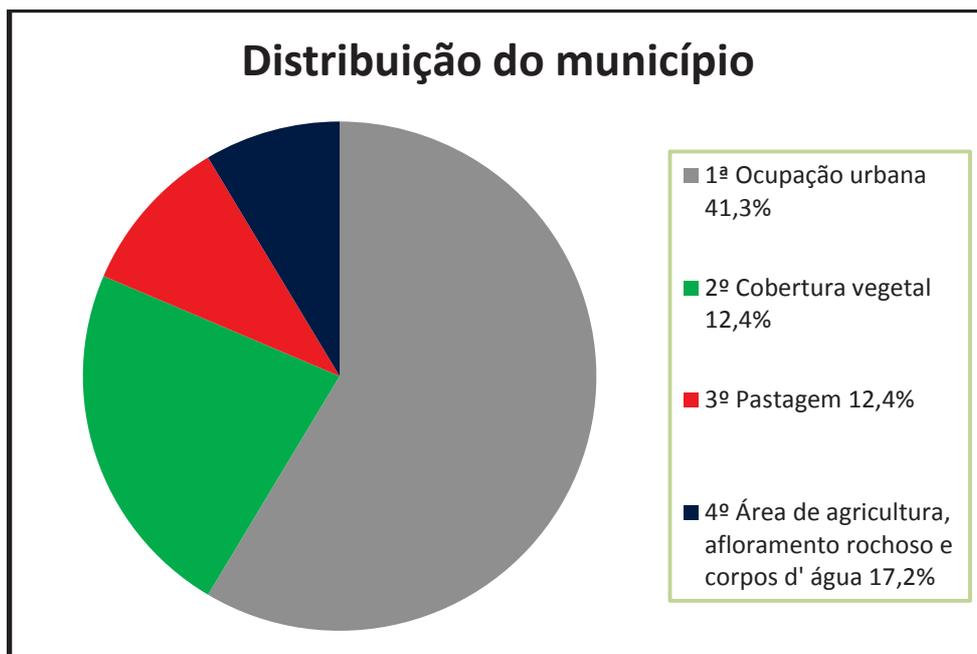


Figura 4 – Distribuição espacial do município

Fonte: Fundação CIDE.

Segundo Galvão (2008):

“Quando uma área é ocupada por construções de casas, prédios ou outro propósito urbano, as consequências hidrológicas imediatas são a diminuição da capacidade de infiltração e o aumento da eficiência ou velocidade de transmissão da água nos canais ou condutos. Como efeitos adversos tem-se o aumento na produção de sedimentos – pelo menos temporariamente – e, em muitos casos, uma diminuição na densidade de drenagem ou número de canais para transportar o aumento da carga de sedimentos.” (p.5)

O homem possui grande capacidade de modificar a dinâmica hidrogeomorfológica especialmente na área urbana, cujo é notório a observação das transformações plúvio-fluviais. Com o desenvolvimento urbano, ocorre a impermeabilização do solo através de telhados, ruas, calçadas entre outros. Dessa forma, a água que antes infiltrava no solo passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal com uma grande quantidade de sedimentos, exigindo maior capacidade de escoamento das seções.

A tendência da urbanização é ocorrer de jusante a montante, que conseqüentemente é nessa ordem que ocorre a degradação das bacias hidrográficas. As enchentes em geral ocorrem em bacias de pequeno porte.

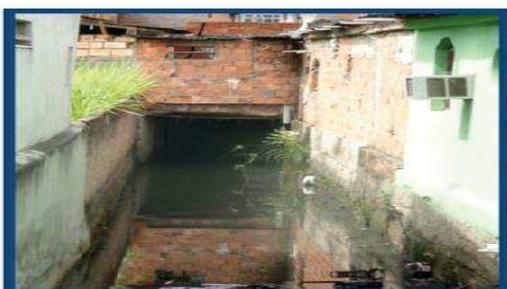
A bacia do rio Mutondo é de pequeno porte, em sua área onde, deveria obter vegetações dá lugar a residências que dificultam a infiltração da água ocasionando o escoamento superficial, e a ausência da mata ciliar que possui o papel de oferecer uma qualidade melhor da água, é retirada e dá lugar a moradias e muros de concreto. Aumentado assim a chegada de sedimentos ao longo de seu curso.

Ao longo da bacia observamos problemas que contribui para o acontecimento desse fenômeno físico, são esses:

- Estrangulamento da seção do rio devido a aterro e pilares de pontes, estrada, aterros para o aproveitamento da área, que causa o assoreamento do leito do rio;
- Remanso devido á macrodrenagem, no rio principal;
- Descarte de dejetos líquidos e sólidos;
- Canais anastomasados;

A área de estudo do presente trabalho é um protótipo dessas condições de ocupação das bacias hidrográficas em áreas urbanas.

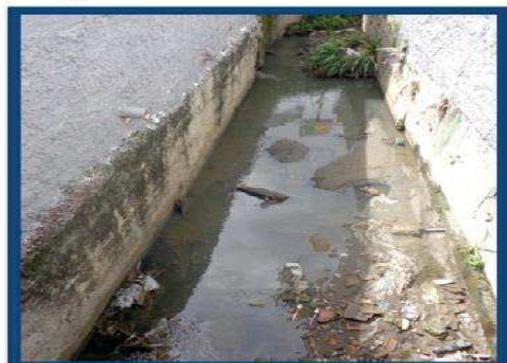
Na figura 5 – No ponto 1 no bairro do Rocha, observamos varias residências em cima do leito. Essa primeira imagem ilustra áreas de risco de inundação. E no ponto 2 e 3 bairro Engenho Pequeno, observa-se o estrangulamento da seção do rio, sua área altamente povoada, a retificação do canal



**fig.1**



**fig. 2**



**fig.3**

Figura 5 – Rio Mutondo em diferentes pontos da bacia hidrográfica

Fonte: Arquivo pessoal

Na figura 6 mostra a segunda parte das imagens adquiridas em pesquisa a campo, no Bairro do Rocha o primeiro ponto a camisa vermelha indica até onde a água chegou em um dos eventos pluviométricos que a bacia recebeu. No ponto 2 é no bairro do Galo Branco onde o afluente se junta com o rio principal mutondo que com essa junção causa ontantes enchetes no bairro. E no ponto 3 o bairro do Mutondo está usando o rio como depósito de lixo, prejudicando a qualidade e fluxo de água da bacia hidrográfica.



**fig.1**



**fig. 2**



**fig.3**

Figura 6- Rio Mutondo em diferentes pontos da bacia hidrográfica

Fonte: Arquivo pessoal

As geotecnologias, o uso de mapas temáticos e a importância do sensoriamento remoto para mapeamento e monitoramento dessas bacias hidrográficas são ferramentas que ajudam em suas gestões, as bacias do município encontram-se dentro de seu território facilitando a gestão dos recursos hídricos da região, porém são poucos os estudos desenvolvidos no município.

O impacto da urbanização afeta intensamente a paisagem, os rios sofrem intensas modificações; como a perda da qualidade da água e a descaracterização do seu ambiente. E quando o homem faz a inserção de construções, lançamento de esgoto e lixo suscitam impactos para própria população, provocando doenças e mau cheiro na convivência da sociedade.

## **CONCLUSÕES**

O presente trabalho refere-se a importância do estudo da geomorfologia fluvial e a dinâmica hidrogeomorfológica urbana, discutindo a interferência antrópica no meio físico e a modificação que causam na paisagem. É necessário um maior leque de estudos nessas áreas por se tratar de um tema recente e pouco estudado, para entender esses fenômenos que ocorrem no meio urbano, principalmente os relacionados às bacias hidrográficas.

Ao analisarmos a bacia do rio Mutondo foram diagnosticados processos de modificação de sua estrutura como, a densidade de ocupação urbana nas encostas e planície afetando o balanço de infiltração devido á impermeabilização do solo que conseqüentemente gera o escoamento superficial, ocasionando maiores picos de inundações nos períodos chuvosos.

A intervenção antrópica e a expansão da urbanização no município acarretaram intervenções na bacia hidrográfica e seus canais, ora o alargamento do seu leito ora seu estreitamento. O município não possui um regime regular de limpeza urbana e não atende a toda região, provocando o descarte de lixo de forma irregular que na maioria das vezes são os rios, que são interpretados pela população com “valões”, um fato que tende a agravar o risco de inundações e que contribuem para o aumento da poluição da Baía de Guanabara.

O presente trabalho encontra-se em estágio de aperfeiçoamento dos mapeamentos de drenagem da área.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CUNHA, S.B. (2003). “Canais fluviais e a questão ambiental”. In: A questão ambiental: diferentes abordagens. Org. por Guerra, A.J.T. e Cunha, S.B. Ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro – RJ.

GALVÃO, R. S. Drenagem Urbana e Planejamento Ambiental: Vale do Rio João Mendes (Niterói/RJ). Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação em Geografia – UFF. Niterói, 2008

AFONSO, A. E. et al . Análises da Dinâmica Fluvial do Rio Imboáçu (São Gonçalo, RJ): um enfoque a partir da consciência ambiental. In: II Simpósio de Recursos Hídricos do Sul-Sudeste. Rio de Janeiro, 2008. Anais... P. 1-18