



**III-155 - A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E OS SEUS  
IMPACTOS NA MICRODRENAGEM URBANA  
ESTUDO DE CASO: PRAÇA DA BANDEIRA NO RIO DE JANEIRO – RJ**

**Flaviano de Souza Alves<sup>(1)</sup>**

Doutorando em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Especialista da Defesa Civil Estadual do Rio de Janeiro - RJ.

**Claudio Fernando Mahler<sup>(2)</sup>**

Prof. D. Sc. – COPPE/UFRJ, Livre Docente, FSP/USP

**Rosa M L Ferreira Robertson<sup>(3)</sup>**

Mestranda em Engenharia Civil – COPPE/UFRJ.

**Rafael Gundim Silva<sup>(4)</sup>**

Doutorando em Engenharia Civil – COPPE/UFRJ.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua das Marrecas, 36, Apart. 701 - Centro – Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20031-120 - Brasil - Tel: (21) 2532-2026 - e-mail: [flavianoeng@hotmail.com](mailto:flavianoeng@hotmail.com)

## RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo abordar a deficiência na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e relacionar com os impactos de alagamentos na rede de micro drenagem da Praça da Bandeira na Cidade do Rio de Janeiro – RJ. Nas grandes cidades a problemática decorrente dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) abrange vários aspectos e o mau gerenciamento desses resíduos resulta em diversos impactos, tais resíduos descartados em locais inadequados como vias públicas, córregos, rios e outros, geram grandes problemas ambientais, de saúde pública, sociais e econômicos, podendo destacar a poluição de recursos hídricos, a degradação dos recursos naturais, os impactos visuais em áreas de lazer, o mau cheiro, a proliferação de vetores facilitando a propagação de doenças, dificultando a circulação dos transeuntes, a obstrução das vias de micro drenagem ocasionando alagamentos, como é o caso da área estudada, buscou-se apresentar os impactos gerados, como também os problemas que podem ser causados para as novas bacias de detenções de águas pluviais, ao final citou-se estratégias de minimização ou possíveis soluções para o caso da Praça da Bandeira-RJ em relação à gestão dos resíduos sólidos e o sistema de drenagem local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos Urbanos, Drenagem, Praça da Bandeira - RJ, Alagamentos.

## INTRODUÇÃO

### RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Nas grandes cidades a problemática decorrente dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) abrange vários aspectos, desde sua origem, produção, coleta, transporte, tratamento e destino final, e tais quantidades de resíduos gerados trazem impactos sociais, ambientais e de saúde pública.

Os resíduos estão presentes no cotidiano, são onipresentes e visíveis, especialmente nas metrópoles. Na proporção que as cidades crescem dentro do processo de urbanização, torna-se necessário estabelecer diretrizes para a gestão e o gerenciamento dos resíduos, principalmente em três aspectos: Geração, Descarte e Destinação final.

O Brasil (estados e municípios) sofre com a problemática da disposição adequada dos resíduos sólidos, essa questão assola todo o país devido à falta de novas tecnologias de disposição. Ações coordenadas devem ser realizadas para diminuir os impactos gerados pelo mau acondicionamento dos resíduos sólidos.

Nas legislações municipais sobre resíduos sólidos dispõe de dupla competência, aos municípios cabe legislar e executar trabalhos quanto à coleta e a disposição final do lixo. O município também é responsável em prestar conta do serviço público de coleta, remoção e disposição final dos resíduos domésticos, não se responsabilizando pelos resíduos industriais. Entretanto, podendo ser responsabilizado posteriormente.

Na Cidade do Rio de Janeiro não tem sido diferente, apesar do Programa LIXO ZERO que começou a ser implantado na cidade no dia 20 de agosto de 2013 o qual visa combater quem suja as ruas da cidade, a população ainda necessita de maior conscientização de seus atos, a campanha que aplica multas para quem é flagrado jogando lixo no chão, não importa o tamanho do resíduo.

A multa é aplicada na hora, para resíduos pequenos a multa é de R\$ 157. Para maiores que uma lata de cerveja e menores que um metro cúbico, o valor sobe para R\$ 392. O que for descartado de forma inadequada com tamanho acima de um metro cúbico custará R\$ 980. O valor pode chegar a até R\$ 3 mil em caso de entulho.

O descarte dos resíduos domiciliares é feito em frente aos estabelecimentos e residências ou em locais adequados próprios para tais finalidades tais como postos de entrega voluntária, embalados de forma adequada em sacos plásticos, evitando a exposição e facilitando a coleta por caminhões disponibilizados pelo município em dias programados pela Secretaria de limpeza urbana, no caso da cidade do Rio de Janeiro a empresa é a Companhia Municipal de Limpeza Urbana SA (COMLURB).

A limpeza de vias públicas, a coleta e destinação dos resíduos são de atribuição da Prefeitura Municipal que cobra uma taxa dos munícipes. Na cidade do Rio de Janeiro 6,8 % do orçamento municipal é direcionado para a limpeza urbana enquanto 31,8 % é destinado para o pagamento de empresas terceirizadas, sendo o custo de R\$ 81,18 por habitante por ano citado na Lei do trabalho de Gestão de Limpeza Urbana de 2010.

De acordo com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) existe a possibilidade dos municípios se consorciarem, instalando de forma conjunta aterros, usinas e até mesmo incineradores, o descarte de resíduos é algo fundamental para o bom funcionamento do sistema como um todo, e este depende de disponibilidade do serviço de coleta e principalmente da educação da população.

Os maiores índices de descarte ilegal estão nas regiões periféricas do Rio de Janeiro, com as moradias ilegais e “favelas”, onde o serviço de coleta ou não existe ou não é usado corretamente pelos moradores, tais resíduos descartados em locais inadequados como vias públicas, córregos, rios e outros, geram grandes impactos ambientais, de saúde pública, sociais e econômicos, podendo destacar a poluição de recursos hídricos, a degradação dos recursos naturais, os impactos visuais em áreas de lazer, o mau cheiro, a proliferação de vetores facilitando a propagação de doenças, dificultando a circulação dos transeuntes, a obstrução das vias de micro drenagem podendo gerar alagamentos.

E essa perspectiva que este trabalho vai abordar essa má gestão dos resíduos sólidos urbanos como um dos fatores que contribuem para os alagamentos da Praça da Bandeira na Cidade do Rio de Janeiro.



Figura 1 - Alagamento na Praça da Bandeira (Arquivo Pessoal, 2013).

### A PRAÇA DA BANDEIRA – RIO DE JANEIRO.

A área do Rio de Janeiro conhecida como Praça da Bandeira - RJ, onde é freqüente a ocorrência de alagamentos, fica visível na figura 1 o grande número e diversidade de resíduos descartados nas ruas inadequadamente.

A área está inserida na Bacia do Canal do Mangue, era uma região de manguezal que drenava toda a água de uma área de 45 km na zona Norte, incluindo o Maciço da Tijuca, composta por cinco rios principais: Maracanã, Joana, Trapicheiro, Comprido e Papa-Couve. O manguezal funcionava como um filtro natural e amortecedor das águas desses rios, principalmente do Maracanã, com 10 km de extensão, que do seu ponto mais alto, na cota 1.020, desce quase mil metros nos dois primeiros quilômetros, ou seja, um rio de declividade altíssima e altas velocidades nas cheias.

Os rios: Comprido, Maracanã, Joana, Trapicheiros e Papa-Couve recolhem a água da chuva que precipita sobre 8 bairros da zona norte e lançam no canal, que por sua vez, transporta toda essa água ao lado da praça da Bandeira, sempre que chove mais forte um problema comum enfrentado pelo carioca é se locomover pelos arredores da Praça da Bandeira, tendo já uma tradição histórica de alagamentos.



**Figura 2: Praça da Bandeira em janeiro de 1942 (Fundação Rio - Águas).**

Uma pesquisa rápida no Google permite ver fotos da praça alagada ao longo de algumas décadas. Mas, a freqüência dos alagamentos vem aumentando junto com o crescimento da cidade, inclusive pela coleta e descarte incorreto dos resíduos sólidos urbanos nesta área. Na figura 3 identificam-se as áreas de riscos que são constantemente castigadas pelas inundações e alagamentos.



**Figura 3: Mapeamento das Áreas de Riscos na Praça da Bandeira (Google, 2013).**

## **LIMPEZA URBANA E A GESTÃO DE RESÍDUOS**

Segundo Abalos et. al (2012) na gestão de resíduos sólidos um dos grandes problemas é o aumento na produção per capita de resíduos nas cidades, que traz a necessidade de altos investimentos com a compra de equipamentos, treinamento e capacitação de pessoal, controle e custeio de todo o sistema.

Desta forma, o problema deixa de ser somente uma questão de gerenciamento técnico, precisando de uma gestão participativa dentro do conceito de gestão integrada, e envolve a articulação com diversos níveis de poder existentes e representantes da comunidade civil nas negociações para a formulação e implementação de políticas públicas, programas e projetos. Esse novo conceito de gestão é fundamental para que se atinjam os objetivos nas grandes cidades.

A COMLURB/RJ disponibiliza para todo o município o serviço de limpeza urbana, consistindo de varrições de vias públicas, o lixo sendo removido por carrinhos de mão ou depositado em containeres que são transportados por caminhões e substituídos periodicamente. Esta limpeza ocorrendo de forma correta e periódica evita a proliferação de doenças e evita que o mesmo se espalhas ruas dos bairros próximos.

Outra grande e primordial função, também de encargo dos municípios, é a limpeza e manutenção periódica dos sistemas de micro drenagem, que funcionam para o escoamento das águas em caso de enchentes, alagamentos e enxurradas. Nesta atividade inclui a limpeza de bocas de lobo, ralos, dutos coletores, etc. A falta desse serviço pode gerar grandes prejuízos para a cidade em caso de chuvas fortes ou prolongadas como é caso das chuvas que precipitam na Cidade do Rio de Janeiro.

Os sistemas de drenagem também sofrem com a deficiência nos serviços de manutenção de terrenos públicos com capina, de praias, rios, raspagem, roçagem, remoção de árvores, limpeza de feiras e outros. Que quando não realizadas levam ao entupimento desses sistemas e provocam os alagamentos e, ou enchentes.

## **SISTEMA DE DRENAGEM DA ÁREA**

O sistema de drenagem deve ser entendido como o conjunto de infraestrutura existente em uma cidade capaz de realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais. Inclui ainda a hidrografia e os talvegues.

Nele está contida uma série de medidas que visam a minimizar os riscos a que estão expostas as populações, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações e possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

Segundo o Guia de Orientações Básicas para Drenagem Urbana (2006) o sistema de drenagem se divide em:

**MICRODRENAGEM:** São estruturas que conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. Tais como as redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meios-fios.

**MACRODRENAGEM:** São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de micro drenagem urbanas. É formada pelos principais talvegues, fundos de vales, cursos d'água, independente da execução de obras específicas e tampouco da localização de extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais.

Os sistemas de drenagem urbana são sistemas preventivos de inundações, principalmente nas áreas mais baixas das comunidades sujeitas a alagamentos ou marginais aos cursos d'água – áreas essas que segundo a Defesa Civil chamadas de **ÁREAS DE RISCOS**.

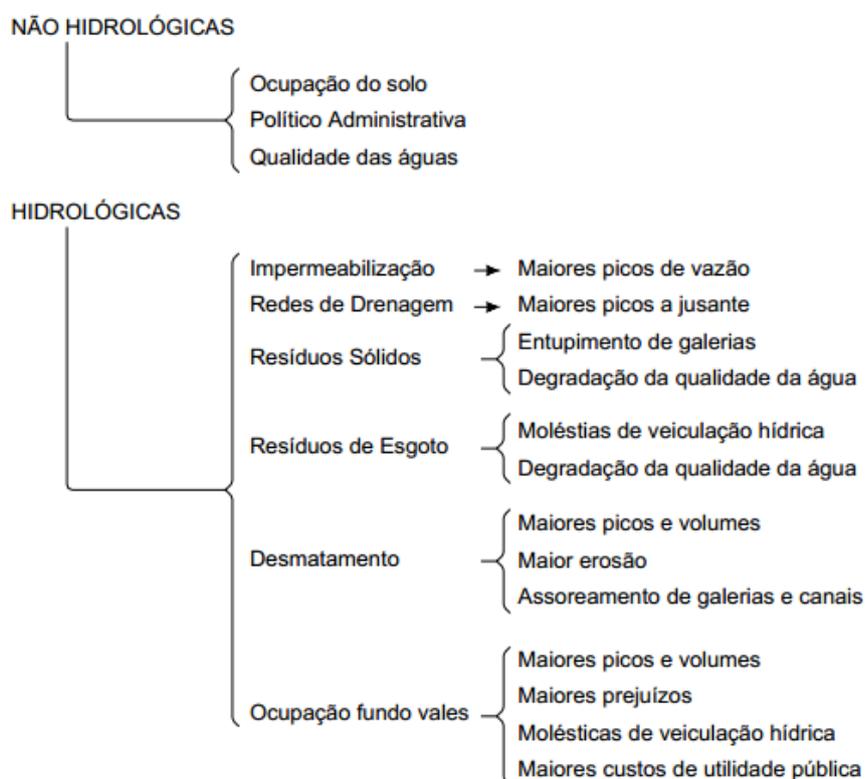
Os altos índices de precipitações pluviométricas fazem com que essas áreas passem a ser um problema para as cidades, pois ocorrem inundações e alagamentos com muita facilidade.

Um dos efeitos causados pela urbanização desordenada e a má gestão de resíduos são as enchentes lentas ou rápidas, que se avolumam no decorrer dos dias, podendo causar prejuízos materiais e provocar mortes.

A principal causa das enchentes é a ocupação desordenada do solo, não só no território municipal como também a montante em toda a área da bacia de contribuição, e ao sistema de drenagem urbana que transfere os escoamentos para jusante, sem qualquer preocupação com a retenção de volumes escoados. Um sistema de drenagem eficiente é o que drena os escoamentos sem produzir impactos nem no local nem a jusante.

Segundo Porto (1997) a urbanização traz conseqüências hidrológicas e não hidrológicas que interferem significativamente nas questões de drenagem.

As conseqüências hidrológicas interferem nos sistemas de drenagem urbana como é o caso dos Resíduos Sólidos, enquanto as não hidrológicas referem-se à ocupação do solo e aos padrões de qualidade das águas. Ambas estão representadas na Figura 4, observando as principais causas e efeitos da urbanização sobre as inundações urbanas:



**Figura 4: Causas e efeitos da urbanização sobre as inundações urbanas (PORTO – 1997)**

O Atlas de Saneamento Básico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) publicou uma tabela mostrando os municípios e a percentagem dos fatores agravantes para as inundações e alagamentos.

A tabela 1 evidencia dois fatores como causa de inundações e alagamentos: a obstrução de bueiros, bocas de lobos e etc e o lançamento inadequado de resíduos que esta diretamente associada às obstruções.

Vale ressaltar que segundo os dados esse problema de lançamento de resíduos sólidos no Brasil corresponde a 698% das causas de alagamentos e inundações em perímetros urbanos, mostrando ainda as deficiências na gestão de resíduos sólidos no Brasil.

**Tabela 1 - Causas das inundações e/ou alagamentos nos municípios brasileiros - (Atlas do Saneamento Básico, 2011)**

Grandes Regiões e Unidades da Federação	Municípios										
	Com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos										
	Total	Fatores agravantes das inundações e/ou alagamentos									
		Total	Dimen- siona- mento inade- quado de projeto	Obstru- ção de bueiros/ bocas de lobo, etc.	Obras inade- quadas	Ocupação intensa e desor- denada do solo	Lençol freatico alto	Interfe- rência física no sistema de drenagem	Desma- tamento	Lança- mento inade- quado de resíduos sólidos	Outros
Brasil	5 564	2 274	699	1 026	721	980	359	422	485	698	440
Sudeste	1 668	851	291	428	284	386	126	159	227	284	143
Minas Gerais	853	409	130	174	134	154	47	57	117	130	66
Espírito Santo	78	67	16	34	37	44	24	16	29	25	5
Rio de Janeiro	92	78	25	49	25	57	22	32	35	41	15
São Paulo	645	297	120	171	88	131	33	54	46	88	57

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

Nota: O município pode apresentar mais de um fator agravante das inundações e/ou alagamentos na área urbana.

A Fundação COPPETEC/UFRJ, em 1999 elaborou para a Fundação Rio- Águas, um projeto para a região, foram levantados e coletados dados da bacia, desenvolvido um sistema de banco de dados para séries hidrológicas, feito o cadastramento geométrico da rede de macrodrenagem, e outros procedimentos, visando o controle de cheias na Bacia do Canal do Mangue.

Várias soluções foram elencadas no estudo em diferentes pontos da bacia como reservatórios de retenção, contudo, maior parte deles não chegou a ser implantada.

Por outro lado, somente agora, encontra-se em fase de finalização o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais da Cidade do Rio de Janeiro que contempla o planejamento da macrodrenagem para todas as bacias hidrográficas do município do Rio de Janeiro. No âmbito deste plano foi finalmente atualizado o cadastro das redes, ação preconizada na década de 30 por Alfred Agache.

### BACIAS DE DETENÇÃO NA REGIÃO DA PRAÇA DA BANDEIRA – “PISCINÕES”

Segundo estudos de Barbosa *et. al.* (2013) obras de reordenamento do entorno do estádio do Maracanã para a Copa do Mundo de 2014, deu-se início a construção de um sistema de bacias de retenção na região da Praça da Bandeira, onde foram previstos reservatórios subterrâneos ao longo dos rios canalizados Joana e Trapicheiros.

Ao todo serão construídos quatro reservatórios: nos rios Trapicheiros, com volume de 70 mil m<sup>3</sup>; no Joana, com 143 mil m<sup>3</sup>; no acó, com 50 mil m<sup>3</sup>; e na Praça da Bandeira, com 18 mil m<sup>3</sup>, este novo sistema, quando o nível do rio subir, a água seguirá para o reservatório evitando alagamentos; os reservatórios guardarão temporariamente a água que será bombeada de volta para o rio conforme o nível do leito for baixando.

Também está previsto no projeto o desvio de parte da vazão do Rio Maracanã para o Rio Joana, e deste para a Baía de Guanabara, bem como a canalização de 361 metros do Rio Trapicheiros, o projeto de contenção de enchentes estava previsto para ser concluído em 18 meses, mas o prazo ainda não foi cumprido. Os recursos para a construção dos piscinões são oriundos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2), do Governo Federal.



**Figura 5: Bacias de Detenção (BARBOSA, 2013)**

## MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando o caráter técnico e acadêmico deste trabalho, elegeu-se realizá-lo dentro de uma metodologia de Planejamento Estratégico, visando à análise dos elementos de saneamento em determinado ambiente ou território, subsidiando a elaboração de diretrizes e estratégias de ação, para o planejamento e gestão integrada deste território determinado figura 6.

Portanto, considerando o planejamento estratégico como a racionalização aplicada ao processo decisório, as suas etapas necessariamente têm o mesmo sentido daquelas identificadas em um processo de decisão, ou seja: análise do ambiente, estabelecimento de diretrizes, formulação de estratégias e elaboração de controles



**Figura 6: Etapas do Planejamento Estratégico (LONCAN, 2000).**

Neste trabalho desenvolveu-se especificamente a primeira etapa desta metodologia: a análise do ambiente, que possibilita conhecer a realidade; as questões e os problemas de saneamento relativos à micro drenagem urbana da Praça da Bandeira, e a gestão dos resíduos sólidos urbanos nesta área.

Para esta etapa de análise, foram considerados levantamentos bibliográficos ligados ao sistema de drenagem e a gestão dos resíduos na cidade do Rio de Janeiro, consulta a sites relacionados à abordagem teórica, pesquisa de campo (entrevistas com os órgãos competentes, visitas às estruturas, identificação do modelo vigente de gestão e levantamento fotográfico), sistematização das informações e recomendações, para estruturar a segunda fase referente às Diretrizes.

Na etapa das diretrizes definiram-se os objetivos; o que abordar e como implementar as decisões que consubstanciam os objetivos (geral e, específicos). Sendo o geral observar a gestão dos resíduos sólidos e seus impactos na rede de micro drenagem na Praça da Bandeira na cidade do Rio de Janeiro.

Nas formulações e execuções de estratégias foram definidas e indicadas estratégias e conclusões a serem seguidas. Procurou-se não mais se indaga o que fazer, mas sim o como fazer.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos está intimamente ligado ao bom funcionamento do sistema de micro drenagem urbano. Em especial na Praça da Bandeira – RJ constatou-se ser uma das fortes causas, muitas das vezes, dos alagamentos e inundações destas áreas.

A área conta com vários elementos de micro drenagem (ruas, sarjetas, bocas-de-lobo, tubulações e galerias), formando um sistema primário de drenagem das águas pluviais, conduzindo as até o sistema de macrodrenagem.

Há uma grande quantidade de resíduos domiciliares disposta nas calçadas, à espera da coleta, e que muitas vezes é desensacado por moradores de rua ou animais o que acabam espalhando.



**Figura 7: Rua com Resíduos nas calçadas. (Arquivo Pessoal, 2013)**

Identificou-se grande parte dos resíduos que predominam nesta área são materiais manufaturados como garrafas, latas, envelopes de papel e plástico, jornais, sacolas de compras, embalagens de cigarro, isopores, pedaços de madeiras, restos de serviços de podas e varrição, que são carregados pelas chuvas e acaba obstruindo as bocas de lobo e galerias da rede de micro drenagem da Praça, reduzindo drasticamente sua capacidade de escoamento.



Figura 8: Tipos de resíduos que obstruem o sistema de microdrenagem (Arquivo Pessoal, 2013).



Figura 9: Bueiros e bocas de lobos obstruídos pelos resíduos (Arquivo Pessoal, 2013).



Figura 10: Resíduos espalhados com o volume de água (Arquivo Pessoal, 2013)

Foram elencados diversos Impactos no entorno dessa área de acordo com a pesquisa realizada:

- ✓ Pontos de alagamentos e inundações;
- ✓ Grandes quantidades de resíduos sólidos nas águas;
  
- ✓ Contaminação da água pelos resíduos;
- ✓ Possíveis pontos de proliferação de doenças com a água empossada em alguns lugares (leptospirose, dengue, verminoses e outras);
- ✓ Problemas no gerenciamento do trânsito da região;
- ✓ Desvalorização de diversos imóveis na área;
- ✓ Perda econômica nos estabelecimentos comerciais locais;
- ✓ Alterações na paisagem urbana pós-inundação/alagamento, dentre outros;
- ✓ Nota-se que a cidade do Rio de Janeiro cresce, e toda essa região foi “impermeabilizada”, ou seja: onde antes a água da chuva era parcialmente absorvida pela terra, agora existe asfalto e toda a água é direcionada para o sistema de drenagem. A consequência disso é um aumento do volume de água que chega no sistema de micro drenagem da Praça.
- ✓ O modelo de drenagem, adotado pela cidade, prioriza escoar a água o quanto antes para as regiões mais baixas, o que pode ser bom para os bairros mais altos, mas é um problema para as regiões mais baixas (ou “regiões a jusante”, em jargão técnico), caso da Praça da Bandeira.
- ✓ É extremamente polêmico o projeto das bacias de detenções em todas as regiões que serão implantadas, os sistemas a serem implantados das bacias de detenção necessitam de maiores estudos, pelo fato de ser subterrâneo, este fato traz alguns problemas de manutenção - quem vai fazer, a limpeza e a manutenção dos piscinões custará caro para os cofres públicos, além do alto custo do próprio projeto que conta com desapropriações para a sua implementação, além disso, o tipo de solo no Rio de Janeiro não favorece essa alternativa, a cidade tem um nível alto de aquíferos;
- ✓ Outro problema são os reservatórios quando estiverem cheios, bombas serão acionadas e o esvaziarão, estando assim preparado para a próxima chuva. Contudo, se o sistema não funcionar com precisão e chover novamente, e se o reservatório estiver cheio, toda a região alagará.
- ✓ É necessário entender que há interação nas relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente constituindo etapa importante neste planejamento integrado, permeando ou incluindo questões de drenagem urbana e resíduos sólidos.

Em termos de planejamento, a identificação e análise dos efeitos advindos da implementação de um determinado sistema, devem conferir meios para que seja estabelecida certa ordem de prioridades e apontando o direcionamento mais adequado das ações, uma vez que o problema das inundações e alagamentos na Praça da Bandeira não é recente, mas tem sido agravado com a falta de conscientização da população como também das autoridades, sendo que as características das populações são distintas e devem ser consideradas e na orientação da escolha das ações de saneamento.

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

- ✓ Existe ainda um mau gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos na área da Praça da Bandeira - RJ;
- ✓ É necessária uma maior conscientização da população e das autoridades para a gestão dos Resíduos Sólidos em termos de descarte, coleta e destinação final;
- ✓ Ocorra uma maior fiscalização de toda população com a aplicação do programa Lixo Zero;
- ✓ É reconhecido que os resíduos sólidos têm gerado a poluição de recursos hídricos, a degradação de recursos naturais e o entupimento de toda a rede de micro-drenagem gerando alagamentos e inundações;
- ✓ O lixo urbano será arrastado durante as enchentes que serão carregadas e depositados nos piscinões que, sem manutenção adequada, podem se transformar em um grande depósito de lixo.



Citam-se como estratégias de minimização ou possíveis soluções para o caso da Praça da Bandeira-RJ diversas ações que também poderão ser utilizadas em outras áreas de riscos cujas características apresentem semelhanças com este caso:

Pode-se iniciar um trabalho de ações de educação e conscientização ambiental da população e incentivos do governo, caracterizando como as medidas não estruturais, pois estas demandam geram menores gastos e apresentam bons resultados. Aliado a isto, o estudo de bacias representativas urbanas é importante na busca de parâmetros confiáveis.

Relacionar as cargas a fatores socioeconômicos permite o entendimento dos processos de geração e despejo de resíduos, centralizar e integrar a gestão de água, esgoto, drenagem e de resíduos sólidos urbanos, numa única pasta administrativa;

Implementar ferramentas próprias para gestão, como o Sistemas de Informações Georreferenciadas da área da Praça já existente, intensificação do programa de coletas de resíduos nas áreas mapeadas com incidências de alagamentos ou inundações como também o uso de Contêineres de superfície e contêineres subterrâneos nestas áreas de risco para descartes;

Adotar novas concepções de drenagem que não transfiram o problema no espaço e que sejam sustentáveis ao longo do tempo. Essas novas concepções de sistemas de drenagem devem ser estudadas através de um sistema de Drenagem Sustentável ou, de modo mais abrangente, como uma melhor integração com o Manejo Sustentável de Águas Pluviais na elaboração do Plano diretor de drenagem e de resíduos.

Reestruturação do sistema de micro drenagem de toda área da Praça da Bandeira – RJ como medidas estruturais, uma vez que as medidas estruturais utilizam dispositivos de retenção, com destaque para os autolimpantes e exigem, por vezes, recursos altos que inviabilizam sua utilização. Estas talvez não sejam viáveis em curto prazo, pois os órgãos de gestão de resíduos e drenagem urbana ainda encontram dificuldades tanto de manutenção do sistema quanto de definições a respeito do papel de cada setor na gestão.

Através deste trabalho apontaram-se estratégias que ao logo do tempo podem ser desenvolvidas pelos órgãos competentes juntamente com a administração pública e toda a comunidade na busca de minimização ou solução deste problema que tem assolado todas as comunidades que moram ou vivem em torno destas áreas de riscos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABALOS, F. SULIMAM. F. MOSSERI.I. OTA.N.& FARRINA R. (2012). Gestão de Resíduos e a Drenagem Urbana. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. PHA 2537 – Água em Ambientes Urbanos. 17p.:
2. ATLAS (2011) Saneamento Básico - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro, 2011. 268p.:
3. BANCO DE IMAGENS, [www.google.com.br/](http://www.google.com.br/maps) mapas de inundações área Praça da Bandeira – RJ.
4. BARBOSA, F. S.; MATOS, J.S.;RAMOS,S.S.; BRITO, A.L.; drenagem nos planos urbanísticos e as enchentes na praça da bandeira. PROURB. IV Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana / I Encontro Nacional de Tecnologia Urbana, Rio de Janeiro – RJ, 2013.
5. CARTILHA (2006). Orientações básicas para drenagem urbana / Fundação Estadual do Meio Ambiente .F98/1º — Belo Horizonte: FEAM, 2006. 32p.; il.
6. LEI 12.305/2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2010.
7. Lei de Limpeza Urbana 2010 - <http://www.rio.rj.gov.br/web/comlurb/exibeconteudo?article-id=3742956>.
8. LONCAN, S. Planejamento Estratégico. Notas de Aula. Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra - ESG. Brasil, 2000.
9. PORTO, M. F. A. Aspectos Qualitativos do Escoamento Superficial em Áreas Urbanas. In:Tucci,C.E.M.; Porto, R.L.L.; Barros, M.T. Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS/ABRH, 1997, V.5, p.387-414.