



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

ROGERIO DE SOUSA MARTINS

A EVOLUÇÃO URBANA DE NOVA IGUAÇU:
IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS, FOCANDO O PROBLEMA DAS
INUNDAÇÕES NO CENTRO DA CIDADE

Rio de Janeiro

2016



UFRJ

ROGERIO DE SOUSA MARTINS

A EVOLUÇÃO URBANA DE NOVA IGUAÇU:
IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS, FOCANDO O PROBLEMA DAS
INUNDAÇÕES NO CENTRO DA CIDADE

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientadora: Rosane Martins Alves

Rio de Janeiro

2016

CIP - Catalogação na Publicação

M379e Martins, Rogerio de Sousa
A Evolução Urbana de Nova Iguaçu: Impactos nos corpos hídricos, focando o problema das inundações no Centro da Cidade. / Rogerio de Sousa Martins.
- Rio de Janeiro, 2016.
143 f.

Orientadora: Rosane Martins Alves.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, 2016.

1. Evolução Urbana. 2. Crescimento Urbano Desordenado. 3. Inundações . 4. Nova Iguaçu. I. Alves, Rosane Martins, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



UFRJ

A EVOLUÇÃO URBANA DE NOVA IGUAÇU:
IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS, FOCANDO O PROBLEMA DAS
INUNDAÇÕES NO CENTRO DA CIDADE.

Rogério de Sousa Martins

Orientadora: Rosane Martins Alves

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada pela Banca:

Presidente, Prof.^a. Rosane Martins Alves, D.Sc., PEU/UFRJ

Prof.^o. Armando Carlos de Pina Filho, D.Sc., PEU/UFRJ

Prof.^o. Paulo Luiz da Fonseca, D.Sc., UFF

RIO DE JANEIRO

2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Grande Arquiteto do Universo, pois sem ele nada seria possível. Agradeço à Daniele Pereira, minha esposa, pela paciência e apoio durante todos os momentos difíceis. Agradeço aos meus pais pelas palavras de conforto que deram fôlego para seguir em frente quando o desânimo me abateu. Agradeço minha sogra e meu sogro pelo apoio e amizade.

Agradeço a minha Orientadora, Rosane Martins Alves, uma pessoa que confiou no meu trabalho e compreendeu minhas dificuldades, clareando minhas ideias e me direcionando na elaboração desta Dissertação,

Agradeço especialmente à Dra. Dulce Ângela Procópio de Carvalho, Subsecretária de Comércio e Serviços da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços do Rio de Janeiro (SEDEIS), por acreditar em meu potencial como profissional e por me dispensar nas horas das aulas do Mestrado, incentivo essencial para eu concluir esta importante etapa de minha formação.

Agradeço aos amigos da SEDEIS: Adriana Santos, Cristina Machado, Daniel Freitas, Isis Mathias de Lima, Ivan Dias, Jacqueline Moura, Jaqueline Pereira, Leandro Coutinho, Luciana Leis, Victória Bittencourt, Victor Mihessen, Lizandro Junior, Cesar Oliveira, Fabio Fernandes e Fernando Araújo, pelas conversas, pela companhia durante o almoço, pelo companheirismo como também, pela paciência com o meu desespero na conclusão da minha Dissertação.

Também agradeço a todos os colegas de Mestrado, pelas conversas, discussões, aprendizado conjunto, como também, pelo bom bate-papo nos intervalos de aula e nos almoços. Agradeço à Ângela Santos, funcionária da pós-graduação por ser sempre prestativa quando precisei de sua ajuda.

RESUMO

MARTINS, Rogerio de Sousa. A Evolução Urbana de Nova Iguaçu: Impactos nos corpos hídricos, focando o problema das inundações no Centro da Cidade. Rio de Janeiro, 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

O crescimento urbano aliado ao processo de ocupação do solo e a acelerada urbanização, principalmente em regiões metropolitanas, tem ocorrido sem o devido planejamento. Desta forma, acabam causando impactos de toda ordem, devido à falta de infraestrutura básica ao longo de todo o processo. O presente trabalho tem por objetivo apresentar a ocupação e evolução urbana da cidade de Nova Iguaçu destacando-se a formação do território, os primeiros núcleos habitáveis e sua importância para o escoamento da produção para a cidade do Rio de Janeiro. Pontua-se a consolidação urbana a partir do ano de 1940, com o fim do ciclo da laranja, marcando a transição da economia iguaçuana com significativa transformação de área rural para área urbana, posteriormente seguida de sucessivas emancipações. Entre os problemas causados pelo acelerado crescimento urbano, destaca-se o impacto nos recursos naturais, principalmente nos corpos hídricos refletindo-se em inundações recorrentes caracterizando cenários de fortes chuvas e transtornos na região, tanto no Centro quanto na periferia da cidade. São identificados estudos já realizados apresentando possíveis causas e propostas para minimização do problema. Como foco desse estudo fica delimitada a região do bairro Centro, para as identificações de pontos de alagamentos devido aos impactos do processo de urbanização relacionados aos rios: Botas, da Prata e Machambomba, todos passando pela região. Com base nos estudos realizados, são apresentadas medidas mitigadoras bem como algumas propostas, podendo-se dizer que devem ser praticadas em conjunto com a conscientização da população e do poder público onde o saneamento faça parte da agenda política, devendo-se ter maior controle na preservação das faixas marginais de proteção.

Palavras-chave: Evolução Urbana, Crescimento Urbano Desordenado, Inundações, Nova Iguaçu.

ABSTRACT

MARTINS, Rogério de Sousa. The Urban Evolution of Nova Iguaçu: Impacts on water bodies, focusing on the problem of flooding in the Downtown neighborhood. Rio de Janeiro, 2016. Dissertation (Master's Degree application) – Urban Engineering Program, Polytechnic School, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Urban growth coupled with the land use process and accelerated urbanization, especially in metropolitan areas, has taken place without proper planning. Thus, causing impacts of every kind, due to lack of basic infrastructure throughout the process. This study aims to present the occupation and urban development of the Nova Iguaçu city highlighting the formation of the territory, the first inhabitable nuclei and their importance for the production flow to the city of Rio de Janeiro. The urban consolidation is highlighted from the year 1940, with the end of Orange cycle, marking the transition of the Iguaçuana economy from a rural to an urban area, later followed by a successive emancipation. Among the problems caused by rapid urban growth, there is the impact on natural resources, especially in hydric bodies reflecting on recurring floods featuring scenarios of heavy rains and disorders in the region, both in the center and the periphery of the city. Previous studies show the possible causes and some proposals to minimize the problem. The focus of this study is the Downtown neighborhood, for the identification of the points of flooding due to the impacts of the urbanization process related to the rivers: Botas, Prata and Machambomba, all through the region. Based on these previous studies, mitigation measures as well as some proposals are presented and can be practiced in conjunction with public awareness and the inclusion of sanitation in the political agenda, making it necessary to control the preservation of the marginal strips protection.

Keywords: Urban Evolution, Disordered Urban Growth, Floodings, Nova Iguaçu.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	19
1.3	METODOLOGIA.....	19
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	20
2	OCUPAÇÃO E EVOLUÇÃO URBANA DE NOVA IGUAÇU	21
2.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	21
2.2	O FRACIONAMENTO DO TERRITÓRIO IGUAÇUANO E O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO.....	27
3	NOVA IGUAÇU: DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NOS ANOS 90 ATÉ A ATUALIDADE	35
3.1	LOCALIZAÇÃO, PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIAL DA CIDADE.....	35
3.2	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E REESTRUTURAÇÃO DO ESPAÇO URBANO.....	43
3.3	CENTRO DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU.....	53
3.3.1	Especulação imobiliária	58
3.3.2	Infraestrutura urbana	61
3.4	REFLEXÕES SOBRE O TEMA DO CAPÍTULO.....	67
4	IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA: O PROBLEMA DAS INUNDAÇÕES URBANAS EM NOVA IGUAÇU	68
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	68
4.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA...	70
4.2.1	Ciclo hidrológico, drenagem urbana e os efeitos da urbanização	71
4.2.2	O papel das bacias hidrográficas no planejamento urbano	81
4.2.3	Medidas compensatórias em drenagem urbana	88
4.3	AS INUNDAÇÕES NA REGIÃO DE NOVA IGUAÇU: RIOS BOTAS, DA PRATA E MACHAMBOMBA.....	98
4.3.1	Um recorte para a região do Centro da Cidade de Nova Iguaçu	104
4.3.2	Rio Botas	107
4.3.3	Rio da Prata	112
4.3.4	Rio Machambomba	115

4.4	MEDIDAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS EM ESTUDOS REALIZADOS.....	123
4.4.1	Sugestões e intervenções.....	131
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	136
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	139

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Mapa dos rios, caminhos, portos do fundo da Baía de Guanabara, 1767.....	22
Figura 2	Mapa do crescimento da cidade que se deu em direção as terras rurais através de cada ferrovia.....	25
Figura 3	Cultivo de laranjas em Nova Iguaçu – 1940.....	26
Figura 4	Nova Iguaçu (atual Centro) – núcleo citrícola – 1936.....	28
Figura 5	Nova Iguaçu (atual Centro) – loteamentos – 1958.....	29
Figura 6	Centro de Nova Iguaçu – 1973.....	30
Figura 7	Via Light (RJ-081) – Nova Iguaçu - 2010.....	31
Figura 8	Região Metropolitana - 2014.....	31
Figura 9	Desmembramentos municipais ocorridos em Nova Iguaçu entre 1833 e 1947.....	32
Figura 10	Emancipações ocorridas no município de Nova Iguaçu.....	34
Figura 11	Distribuição da população por URG Centro - 2008.....	37
Figura 12	Densidade populacional – URG Centro - 2008.....	40
Figura 13	Planta do crescimento de Nova Iguaçu entre 1922 e 1958.....	42
Figura 14	Zonas de Macrozoneamento do Município de Nova Iguaçu - 1997.....	44
Figura 15	Setores de Planejamento Integrado e Unidades Regionais de Governo - 1997.....	46
Figura 16	Áreas de Proteção Ambiental (APAs) – 2004.....	47
Figura 17	Setores de Planejamento Integrado e Unidades Regionais de Governo - 2004.....	49
Figura 18	Mapa do Macrozoneamento Municipal - 2008.....	53
Figura 19	Vista aérea do Centro da Cidade de Nova Iguaçu – 2008.....	55
Figura 20	Delimitação do bairro Centro - Nova Iguaçu - 2008.....	56
Figura 21	Reforma urbana - Avenida Nilo Peçanha.....	58
Figura 22	Produção imobiliária entre 2008 e 2010.....	60
Figura 23	Produção imobiliária entre 2010 e 2011.....	60
Figura 24	Equipamentos públicos – URG Centro - 2008.....	62
Figura 25	Mapa do Sistema Viário da Cidade de Nova Iguaçu-RJ – 2004.....	66
Figura 26	Ciclo hidrológico.....	71
Figura 27	Efeitos da urbanização no ciclo hidrológico: (balanço hídrico em uma bacia hidrográfica).....	73
Figura 28	Características dos leitos de um rio em meio à urbanização.....	75
Figura 29	Visão de uma bacia hidrográfica.....	82
Figura 30	Composição do hidrograma.....	83
Figura 31	Ocupação urbana em uma Bacia Hidrográfica.....	84
Figura 32	Relações básicas entre municípios.....	87
Figura 33	Alguns tipos de medidas de controle segundo local de atuação: 1. Distribuídas; 2. Na microdrenagem; 3. Na macrodrenagem.....	90
Figura 34	Exemplo de canalização.....	91
Figura 35	Exemplo de dique marginal e polder.....	91

Figura 36	Exemplo de dique marginal e reservatório pulmão.....	92
Figura 37	Exemplo de reservatório de detenção a céu aberto Praça Afonso Pena Rio de Janeiro RJ.....	93
Figura 38	Exemplo de reservatório de detenção subterrâneo Praça da Bandeira Rio de Janeiro RJ.....	93
Figura 39	Faixas de inundação.....	95
Figura 40	Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu-Sarapuí.....	99
Figura 41	Principais Sub-bacias da Bacia Hidrográfica dos Rios Iguaçu/Sarapuí.....	100
Figura 42	Rede hidrográfica principal da bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí.....	101
Figura 43	Impactos da urbanização da bacia hidrográfica no ciclo da água.....	105
Figura 44	Localização dos rios: Botas, da Prata e Machambomba – Nova Iguaçu - RJ.....	107
Figura 45	Localização dos pontos que influenciam as inundações causadas pelo rio Botas nas proximidades do Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	109
Figura 46	Exemplo de obstrução e estrangulamento no rio Botas.....	110
Figura 47	Exemplo de lixo trazido e também acumulado às margens no rio Botas.....	110
Figura 48	Exemplo de desmatamento e a erosão do solo.....	111
Figura 49	Ponto de alagamento na proximidade do rio Botas.....	112
Figura 50	Localização dos pontos que influenciam as inundações causadas pelo rio da Prata nas proximidades do Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	114
Figura 51	Localização do rio Machambomba no Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	116
Figura 52	Localização das alterações na calha do rio Machambomba no Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	117
Figura 53	PONTO 1 - Canalização próxima à nascente do rio Machambomba.....	118
Figura 54	PONTO 3 e 4 - Ocupações desordenadas das faixas marginais de proteção do rio Machambomba.....	118
Figura 55	Ocupações desordenadas das faixas marginais de proteção do rio Machambomba.....	119
Figura 56	Lançamentos de efluentes (esgoto residencial) no rio Machambomba.....	119
Figura 57	Localização dos pontos onde ocorrem alagamentos no Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	121
Figura 58	PONTO 1 - Rua Nilo Peçanha afetada pelo alagamento no Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	121
Figura 59	PONTO 2 - Avenida Barros Jr. afetada pelo alagamento no Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	122
Figura 60	PONTO 3 - Rua Bernardino de Mello afetada pelo alagamento no Centro de Nova Iguaçu-RJ.....	122
Figura 61	PONTO 4 - Rua Dr. Ataíde Pimenta de Moraes em frente à Prefeitura.....	123
Figura 62	Diferentes formas de ocupação antrópica das bacias hidrográficas.....	129
Figura 63	Proposta de localização, na Via Light (RJ-081), para os reservatórios de detenção de água pluviais.....	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados referentes à Região da Baixada Fluminense em 2010.....	35
Tabela 2	Série histórica da população residente no município de Nova Iguaçu – RJ – 1940 - 2010.....	36
Tabela 3	Taxa de crescimento médio em Nova Iguaçu – RJ.....	36
Tabela 4	Número de habitantes por bairro – URG Centro.....	38
Tabela 5	Unidades comercializadas em Nova Iguaçu entre 2008 e 2010.....	59
Tabela 6	Faixas de inundação de acordo com risco de inundações e uso do solo....	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Comparação dos aspectos da água no meio urbano.....	77
Quadro 2	Gestão das Águas Urbanas.....	86
Quadro 3	Medidas para controle das inundações.....	89
Quadro 4	Tipos de técnicas compensatórias.....	89
Quadro 5	Exemplos de adaptações para construções à prova de inundações.....	95
Quadro 6	Lista das medidas estruturais de controle básicas.....	96
Quadro 7	Vantagens agregadas das medidas estruturais de controle.....	97

LISTA DE SIGLAS

ACINI	Associação Comercial e Industrial de Nova Iguaçu
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Proteção Permanente
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CDL	Câmara dos Dirigentes Lojistas
CEDAE	Companhia Estadual de Água e Esgoto
CEG	Companhia Estadual de Gás
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia/UFRJ
CREA-RJ	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro
EMOP/RJ	Empresa Municipal de Obras Públicas - Rio de Janeiro
CEPERJ	Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro.
COPPETEC	Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos/UFRJ.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LIGHT	Serviços de Eletricidade AS
PDDUS	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Sustentável da Cidade de Nova Iguaçu
PMNI	Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
SEBRAE	Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas
SEDUR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano
SEMADS	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Social
SEMUAM	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Nova Iguaçu
SERLA	Superintendência Estadual de Rios e Lagos
SINCOVANI	Sindicato do Comércio Varejista de Nova Iguaçu
TELEMAR	Telemar Norte Leste S.A.
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
URG	Unidade Regional de Governo
WRC	U.S. Water Resources Council

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nas últimas décadas, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), tem passado por mudanças profundas. Com destaque o município de Nova Iguaçu tem influenciado ao longo do tempo a reorganização econômica da periferia da RMRJ, contribuindo com sua evolução no que diz respeito à economia da metrópole fluminense em diferentes contextos históricos e econômicos.

Após acentuado processo de urbanização, observa-se uma paisagem bastante urbanizada no Centro da cidade, e demais regiões do município. Com um passado histórico rico em acontecimentos, as transformações pelas quais passou a cidade se justificam por aspectos de ordem social, econômica e urbana.

Nova Iguaçu é um dos principais núcleos da Região da Baixada Fluminense, oferecendo à população variada oferta de bens e serviços. Outros municípios fizeram parte de Nova Iguaçu, no passado, como, Japeri, Queimados, Duque de Caxias, Belford Roxo, Mesquita, Nilópolis e São João de Meriti, desmembrados com suas posteriores emancipações. O desenvolvimento desigual entre os distritos pertencentes à Nova Iguaçu foi um fator considerado nesse processo (NATAL, 2002).

Entre os anos de 1945 e 1980 se intensificaram no país transformações estruturais com a transição de uma sociedade predominantemente rural, voltada para a exportação de produtos agrícolas, que passa a seguir um modelo urbano industrial. Neste contexto, o município de Nova Iguaçu, também passa por grandes transformações políticas e econômicas, de pequena Vila de Iguaçu a Machambomba, onde ocorre o declínio das atividades agrícolas que representavam um período de progresso e riqueza para a cidade.

Motivada pelo fim da atividade agrícola da citricultura, a crise econômica se estabeleceu de forma grave. Os loteamentos se configuraram como uma forma de solucioná-la, transformando extensas áreas rurais em áreas urbanas, deixando para trás o passado de atividades agrícolas, de ruas marginando a ferrovia, totalmente cercada de laranjais (SOARES, 1962).

Inicia-se, a partir daí uma fase de transição na base econômica de Nova Iguaçu, atraindo indústrias para o seu território. Observa-se intensificado fenômeno de urbanização

das cidades brasileiras, mais especificamente no Rio de Janeiro, acompanhadas de elevado crescimento vegetativo, e por crescentes fluxos migratórios do campo para a cidade.

As indústrias se localizavam às margens da Rodovia Washington Luís (BR-040) e da Rodovia Presidente Dutra (BR-116). Com a expansão dos loteamentos, a cidade buscou nas funções dormitório e industrial, beneficiadas pela expansão da malha ferroviária e rodoviária, a solução para a crise econômica que assolava o município.

O eixo Rio-São Paulo foi um atrativo para os fluxos migratórios de nordestinos que se deslocaram para as cidades-dormitórios da Baixada Fluminense para acolher uma população de baixa renda em conjuntos habitacionais, loteamentos populares e de autoconstrução. Observa-se um aumento considerável no crescimento populacional nesta época. (ABREU, 1997).

A atividade industrial, embora substituindo a citricultura como nova fonte de riqueza e desenvolvimento, não gerou, nem tão pouco criou uma identidade para a cidade. Pode-se dizer que no fracionamento de alocação das atividades industriais e da absorção de antigos centros urbanos houve o adensamento da rede urbana e a urbanização de extensas áreas que, anteriormente, desenvolviam atividades rurais. O processo de expansão do tecido urbano do Rio de Janeiro, incluindo a Baixada Fluminense e Nova Iguaçu, no entanto, não foi acompanhado de recursos urbanísticos e desta forma se configura a periferia: um espaço marcado pela ausência do poder público e privado, destituído de infraestrutura – lazer, educação, saneamento básico, transportes, saúde, dentre outras, uma "área residencial típica da classe dominada" (VILLAÇA, 2001).

A periferia se constitui em um espaço social e economicamente desvalorizado, carente de infraestrutura, em degradação. Espaços desvalorizados e excludentes, onde vive uma população sem sentimentos de pertencimento ao lugar. Locais habitados por segmentos de baixa renda, sem condições de viver em outras áreas. São áreas destinadas aos mais pobres, que a usam como função de dormitório, e que tem o seu direito à cidade negado (FURLANETTO et all, 1987).

Assim, localizado na periferia metropolitana, o município de Nova Iguaçu, ganhou destaque e visibilidade no cenário nacional face aos elevados índices de criminalidade e violência. Porém, o conceito de periferia é repensado diante das transformações e das novas representações desse espaço, que não é mais considerado especificamente como local de moradia dos segmentos de baixa renda e área carente de serviços qualificados e recursos urbanísticos.

Desta forma, a velha representação a respeito de Nova Iguaçu procurou produzir novas imagens, um novo estilo de vida, novas formas de morar e de lazer, que qualificaram e alteraram o conteúdo local. Nesse sentido, o capital imobiliário promoveu a venda de frações da cidade com a chegada de novos empreendimentos imobiliários, destinados aos novos ricos, acabando por simbolizar a modernidade e *status* social, ratificando, na escala local, o uso do solo urbano (SCOTT, 2012), além de despontar como símbolos de poder da elite local.

A década de 1990 foi um período marcado por novos investimentos, transformações e rupturas no cenário econômico nacional que atingiram a economia do Rio de Janeiro, o que promoveu a retomada da economia fluminense com investimentos na estrutura rodoviária e no setor de telecomunicações. Houve também expansão do setor terciário, onde Nova Iguaçu adquiriu maior autonomia de forma a exercer influências sobre as cidades localizadas no seu entorno.

Os anos de 1990 caracterizam-se por intensas transformações em sua estrutura, diante da fragmentação territorial com a emancipação dos municípios de Mesquita, Japeri, Belford Roxo e Queimados, fato que impactou fortemente na economia municipal diante da perda de arrecadações tributárias.

Nesse contexto de transformações, Nova Iguaçu se configurou como importante centralidade no setor serviços da Baixada Fluminense, passando a se destacar no comércio atacadista, comércio varejista, construção civil, serviços industriais de utilidade pública, transportes, comunicações, instituições financeiras e alugueis. Estimulado por políticas públicas municipais, estaduais e federais, Nova Iguaçu tem em sua área geográfica um dos maiores polos de indústrias de cosméticos do país (RODRIGUES, 2006).

A expansão do setor de serviços estimulou a busca de novos territórios à esfera da produção e do consumo, possibilitando, assim, novos usos com a implantação de plantas industriais, condomínios residenciais, edifícios comerciais, hotéis e apart-hotéis, dentre outros, que alteram a paisagem local. A presença dessas novas formas arquitetônicas promoveu um uso estetizado do solo urbano.

Reforça-se que o cenário do desenvolvimento de Nova Iguaçu se deu sem o devido planejamento, onde não houve infraestrutura adequada, trazendo consequências de toda ordem. Ainda se observa, em várias regiões do município, com impacto na cidade de Nova Iguaçu, esgoto a céu aberto, elevados índices de violência e criminalidade, inundações, precariedade no transporte público, entre outros, comprovando a urbanização

desacompanhada de infraestrutura de apoio. Em relação aos aspectos hidrológicos, sabe-se que a falta de cobertura vegetal dificulta a absorção da água no solo, contribuindo fortemente com o aumento das inundações.

A cobertura vegetal e uso do solo se apresentam de forma bastante alterada e heterogênea na região em questão. Justificados pela história da Região da Baixada Fluminense, os usos, maus-usos e desusos da terra transformaram esse território ao longo do tempo. No início da colônia, o Estado do Rio de Janeiro era coberto pela Mata Atlântica, o que foi reduzido para ordem de 20%, devido à ação humana (COPPE, 1996).

A identidade da Região da Baixada Fluminense é marcada pelo amplo sistema de rios que a atravessam e onde ocorreram as transformações mais radicais, acompanhadas de altos investimentos públicos. A história da ocupação do território está ligada a forma como os rios foram incorporados à paisagem.

Com o objetivo de tornar produtivos os terrenos alagadiços em torno da Baía de Guanabara, o sistema fluvial sofreu grande transformação com a construção de diques e barragens, com a dragagem e retificação do leito dos rios, com a eliminação de mangues e brejos, ou seja, houve uma modificação radical no ambiente. Nesse processo, a rápida ocupação urbana que se apresentava e a pouca manutenção das obras ao longo do tempo geraram uma situação de fragilidade, com a constante ameaça de enchentes na região.

Margens de rios têm sido ocupadas de forma irregular por favelas, apesar das regulações em relação a não ocupação das faixas marginais de proteção. Como fatores observados, o despejo do esgoto “in natura” diretamente nas águas dos rios, a falta de controle da poluição industrial e de coleta de lixo, também contribuíram para que os rios da Baixada Fluminense apresentassem altos graus de contaminação e assoreamento (BRITTO, 2008).

Percebe-se, contudo, a complexidade de lidar com o desafio do rápido crescimento urbano observado na época sem o suporte de infraestrutura, agravado por intervenções no meio ambiente como forma imediatista de solucionar problemas e que se tornam mais tarde fatores contribuintes para muitos dos transtornos da região.

Nesse contexto e fazendo parte da Região da Baixada Fluminense, o objeto de estudo do presente trabalho, trata da evolução e ocupação urbana de Nova Iguaçu, desde os primórdios até a atualidade. Entre os problemas identificados pelo crescimento desordenado e pela urbanização desacompanhada de infraestrutura adequada, é identificado um problema de impacto na região, que são os alagamentos. Apresenta-se, também, estudos realizados no

âmbito da Bacia Hidrográfica para melhorias que possam ser implementadas no sentido de proporcionar maior qualidade de vida para a população.

O surgimento de novos empreendimentos, tanto residencial quanto comercial na área central de Nova Iguaçu, bem como, a manutenção desta tendência de verticalização, são alguns dos aspectos aqui apresentados, na trajetória de evolução da cidade desde os primórdios até a atualidade. São identificadas as fragilidades causadas por uma ocupação desacompanhada do devido planejamento, sem infraestrutura básica adequada e desconsiderando-se impactos sobre os recursos hídricos e o meio ambiente.

1.2 OBJETIVOS

Esse trabalho tem como objetivo geral apresentar o processo de evolução urbana de Nova Iguaçu, fazendo inicialmente uma retrospectiva dos principais ciclos econômicos vivenciados pelo município. Identifica-se os principais aspectos ligados ao crescimento urbano desordenado, ocorrido sem o devido planejamento, e o processo de ocupação do solo, face à acelerada urbanização da região.

Como objetivos específicos, são levantados os problemas que o crescimento urbano trouxe para a cidade, com foco na questão das enchentes. Procurou-se identificar quais aspectos ligados a esse processo de evolução, que ocorreu sem o devido planejamento, tiveram impacto sobre os corpos hídricos, principalmente os que passam pelo Centro da cidade (rios Botas, da Prata e Machambomba).

Após o levantamento dos problemas decorrentes desse crescimento acelerado ocorrido sem acompanhamento de infraestrutura básica adequada, apresenta-se as causas, comenta-se medidas mitigadoras a partir de estudos realizados, propondo-se algumas sugestões, para o problema recorrente das enchentes na região em recorte, principalmente no período crítico, entre dezembro e março.

1.3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho inicialmente consistiu-se em pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão, consulta a documentos históricos da administração

municipal, legislação municipal, planos diretores do município, utilização de mapas, fotografias aéreas cedidas pela Prefeitura e consulta a sites que abordam fatos da região.

Foi utilizado o software ArcGIS 10 | ESRI e Google Earth para adaptação de mapas pelo autor. Foi também realizada uma pesquisa de campo, na qual foram obtidas imagens que contribuíram para o presente trabalho, permitindo a comprovação de cenários relatados.

Utilizou-se dados de instituições públicas, como a Prefeitura de Nova Iguaçu, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria de Estado do Ambiente – SEA e Instituto Estadual do Ambiente – INEA, com a finalidade de obter dados mais atualizados da região pesquisada.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho foi desenvolvido em cinco capítulos.

O capítulo 1 introduz o tema em questão, e contextualiza o cenário que se apresenta o desenvolvimento da pesquisa e a problemática envolvida nas abordagens tratadas ao longo do trabalho. Traz também os objetivos, a metodologia utilizada e a estrutura da dissertação.

O capítulo 2 aborda o processo de ocupação e evolução urbana ocorrida na Cidade de Nova Iguaçu desde sua fundação, passando pelos ciclos agrícolas, o fracionamento do território, o processo de urbanização até os dias atuais.

O capítulo 3 trata do planejamento estratégico ocorrido nos anos de 1990 e 2000, apresenta dados municipais, planos diretores, a organização do território, o Centro da cidade e comenta sobre a especulação imobiliária.

No capítulo 4, apresenta-se uma revisão bibliográfica sobre ciclo hidrológico, urbanização e drenagem urbana. Identifica-se os problemas das enchentes que ocorrem tanto no Centro da cidade quanto em suas adjacências, destacando os impactos da urbanização sobre a bacia hidrográfica e nos principais rios da região, apresentando estudos realizados, possíveis medidas e intervenções para o controle das enchentes.

O capítulo 5 traz as considerações finais do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

2. OCUPAÇÃO E EVOLUÇÃO URBANA DE NOVA IGUAÇU

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde a fundação da Cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, em 1º de março de 1565, segundo a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano - SEDUR (1990), a região da Baixada da Guanabara, atualmente identificada como Região da Baixada Fluminense, se constituiu em uma região de produção agrícola, tendo como destaque a cana de açúcar, seguida em menor escala da produção cafeeira e de laranja, que assumiu a posição de principal produto exportável da Baixada por várias décadas. Ao final do século XVII, devido ao desenvolvimento da produção açucareira gerada pelos 120 engenhos na região, a cidade do Rio de Janeiro se tornava um importante entreposto da produção. É possível constatar que a região da Baixada da Guanabara foi a responsável pelo crescimento econômico da Cidade do Rio de Janeiro na época.

No século XVIII, a produção de ouro vinda de Minas Gerais escoava para o porto da cidade do Rio de Janeiro, através da abertura de diversos caminhos/estradas que ligavam as zonas mineiras e atravessavam a região da Baixada da Guanabara até os portos fluviais de Pilar, Iguassú e Estrela, principais rios da região, até a Baía de Guanabara, onde ocorria o transbordo da mercadoria, fato que se tornou de grande importância para o estabelecimento dos primeiros núcleos urbanos na região da Baixada da Guanabara, conforme a figura 1 a seguir.

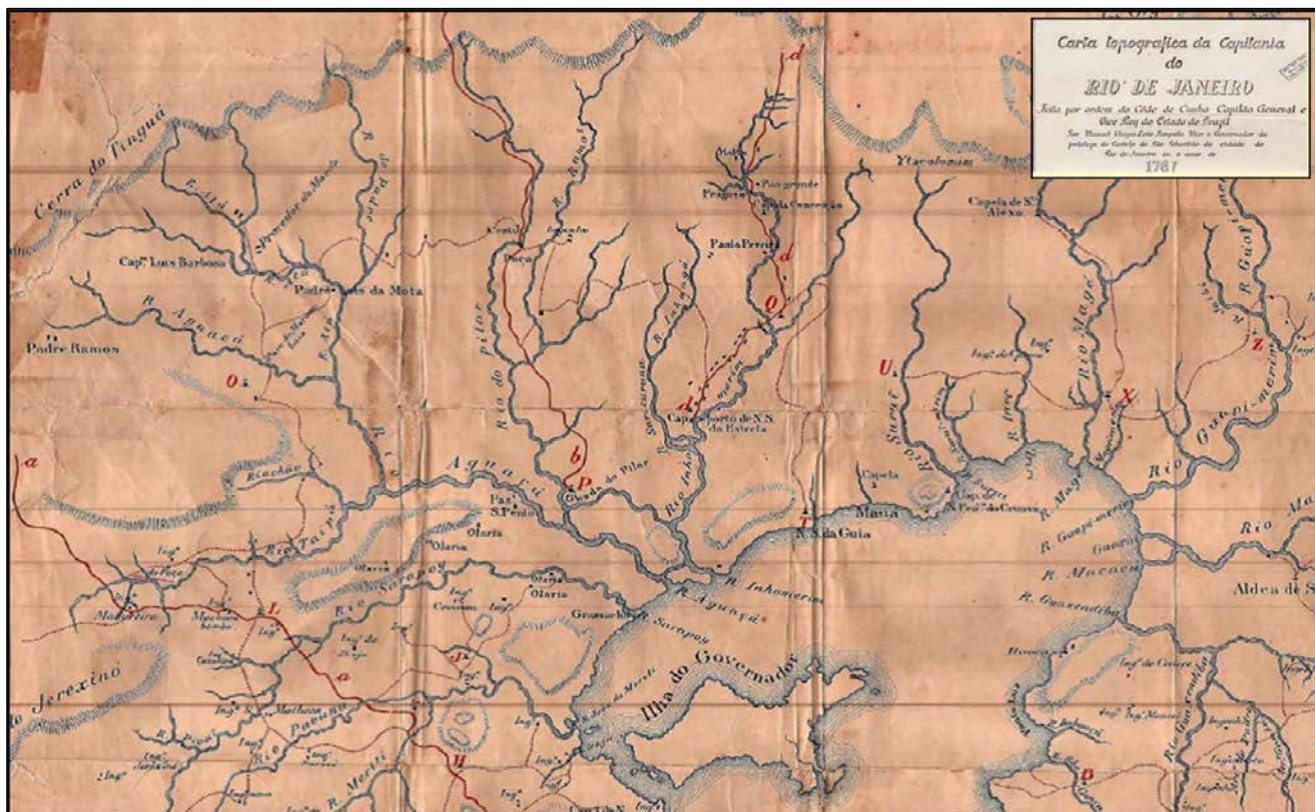


Figura 1: Mapa dos rios, caminhos, portos do fundo da Baía de Guanabara, 1767.
Carta Topográfica da Capitania do Rio de Janeiro, 2014.

Fonte: Biblioteca Nacional. Manoel Vieira Leão. (adaptado pelo autor)

O porto da cidade do Rio de Janeiro, no século XIX, segundo a SEDUR (1990), como responsável pelo escoamento de mercadorias, teve o seu tráfego intensificado, o que refletiu nos pontos de transbordo do transporte terrestre para o transporte aquaviário, trazendo infraestrutura de apoio às operações comerciais localizadas nos primeiros núcleos urbanos da Baixada da Guanabara, como Magé, Porto das Caixas, Iguassú e Estrela.

O processo de ocupação das terras que atualmente formam o município de Nova Iguaçu, segundo a PMNI (2004), teve início com a doação de terras, ou seja, das sesmarias, por volta de 1567, localizadas às margens do rio Iguassú, a Cristóvão Monteiro - Primeiro Ouvidor-Geral do Rio de Janeiro. Nesta região, iniciou-se o cultivo de cana de açúcar, devido aos terrenos de relevo suave, várzeas e aluviões dos vales, que são terras propícias ao cultivo de cana de açúcar. Situado a margem direita do rio Iguassú, se formou um povoado, que recebeu o nome do rio. Como em toda a região da Baixada da Guanabara, os primeiros núcleos habitáveis tiveram sua origem a partir da instalação de portos fluviais ao longo dos rios que faziam a conexão entre o interior do território e a Baía da Guanabara e respectivamente com o porto da cidade do Rio de Janeiro.

Em 1719, o povoado de Iguassú foi elevado à categoria de Freguesia (distrito). Em 1833, a Freguesia foi elevada a condição de Vila de Iguassú. Como um dos importantes entrepostos comerciais, a Vila de Iguassú, recebeu uma série de obras e serviços, como construção de pontes, abertura de caminhos e limpeza de rios, que melhorariam a infraestrutura dos transportes de mercadorias.

As vias de circulação foram a espinha dorsal, na visão de Soares (1960), de toda a ocupação e futura urbanização de Iguassú e da Baixada da Guanabara:

A presença de extensas áreas de topografia plana ou suave, propícia à atividade e à instalação humana, a inexistência de relevos impedindo as comunicações terrestres entre o núcleo inicial e principal da metrópole e seu recôncavo são alguns dos elementos que possibilitaram a expansão da cidade em direção à Baixada da Guanabara (SOARES, 1960).

Na primeira fase de ocupação do território da Baixada da Guanabara a circulação fluvial era predominante. Contribuiu para que grande parte da produção do Vale do Paraíba fosse direcionada para um único local, o Rio de Janeiro, permitindo significativo progresso no que se refere à ocupação desta região. O transporte fluvial apresentava inconvenientes como a dependência das marés nos baixos cursos, o baixo nível das águas nos tempos das secas, além do constante entulhamento dos rios e canais. As vias flúvio-marítimas eram articuladas com os caminhos que iam em direção ao interior do país. Observa-se a relevância dos rios e dos terrenos não alagados da Baixada da Guanabara, já que serviram de base para o desbravamento desta região (RODRIGUES, 2006).

Com o advento da primeira Revolução Industrial e a posterior introdução da máquina a vapor, houve uma alteração na infraestrutura de transportes. Segundo Soares (1960), já em 1840 foi proposta a construção de uma estrada ligando o porto de Sarapuí à Vila de Iguassú. Em 1854, o Barão de Mauá inaugura a Estrada de Ferro Mauá, unindo o fundo da baía de Guanabara (Porto de Piedade) à Raiz da Serra. Em 1858, a Estrada de Ferro Pedro II completa seu primeiro trecho, fazendo a ligação entre as estações de Maxambomba e Queimados, ambas pertencentes à Iguassú. Desta forma, o investimento no transporte ferroviário significou a base das transformações que levaram à internalização das relações capitalistas de produção, permitindo desta forma a expansão da economia cafeeira (SOARES, 1960).

Transportar a produção pelos trilhos tinha menor custo, era mais rápido e mais seguro do que transportar a produção pelos rios, já que esse tipo de transporte não apresentava as inconveniências do transporte flúvio-marítimo. Além disso, os trilhos estavam localizados

nas áreas livres de alagamento, mais próximas ao sopé dos morros, atraindo ao longo, o surgimento de casas. Houve a valorização de terras e fazendas que passaram a atrair o deslocamento populacional que antes se dava próximo aos rios.

A estrada de ferro agiu como importante agente de expansão da cidade do Rio de Janeiro em direção à Região da Baixada Fluminense. Foram se constituindo, dessa forma, núcleos espontâneos em torno das estações ao longo da ferrovia.

Ao lado de cada estação, casas iam-se dispondo espontaneamente, algumas lojas surgiam, uma pracinha tomava forma e aos poucos iam crescendo esses aglomerados que, de início, tinham uma forma longitudinal, alinhando-se às margens dos trilhos, para só depois crescerem num sentido transversal à linha férrea. (SOARES, 1960).

Desta forma, com a chegada da ferrovia e seus ramais, no século XIX, surgiram os pequenos núcleos habitados, que marcaram a ocupação do território iguassuano de forma fragmentada. Essa fragmentação provocou o abandono dos caminhos e do transporte aquaviário até o porto do Rio de Janeiro, ocasionando a decadência dos primeiros núcleos urbanos, o assoreamento das vias fluviais e queda no nível de salubridade. Na época, a malária era comum e atingia parte significativa da população da Baixada, o que dificultou essa expansão.

Tal decadência ocorrida em Iguassú levou a uma epidemia, que motivou o abandono da área, que resultou na mudança da sede localizada às margens do rio Iguassú para sua nova localização, às margens da ferrovia, localidade conhecida na época como Machambomba, atualmente o Centro da cidade de Nova Iguaçu.

A partir do século XIX, as regiões norte e nordeste do território iguaçuano, segundo a PMNI (2008), estruturaram-se no entorno das estações da Estrada de Ferro Rio D'Ouro, formando núcleos habitáveis como Miguel Couto, Figueira, Vila de Cava, Rio do Ouro, Iguassú e Tinguá. A Estrada de Ferro Dom Pedro II, inaugurada em 1858, passou a ser o novo caminho para escoar a produção da região, pois fazia a ligação da cidade do Rio de Janeiro a Queimados passando por Nova Iguaçu | Machambomba, e finalmente em 1859 até Belém (atual Japeri), conforme é apresentado na figura 2.

Tudo isso propiciou o crescimento do arraial de Machambomba, no sopé da Serra de Mendanha/Madureira), que em 1891 passaria a ser a sede do município de Iguassú, que fora elevado à condição de cidade no mesmo ano. Em 1916, a cidade de Iguassú passou a ser denominada Nova Iguaçu.

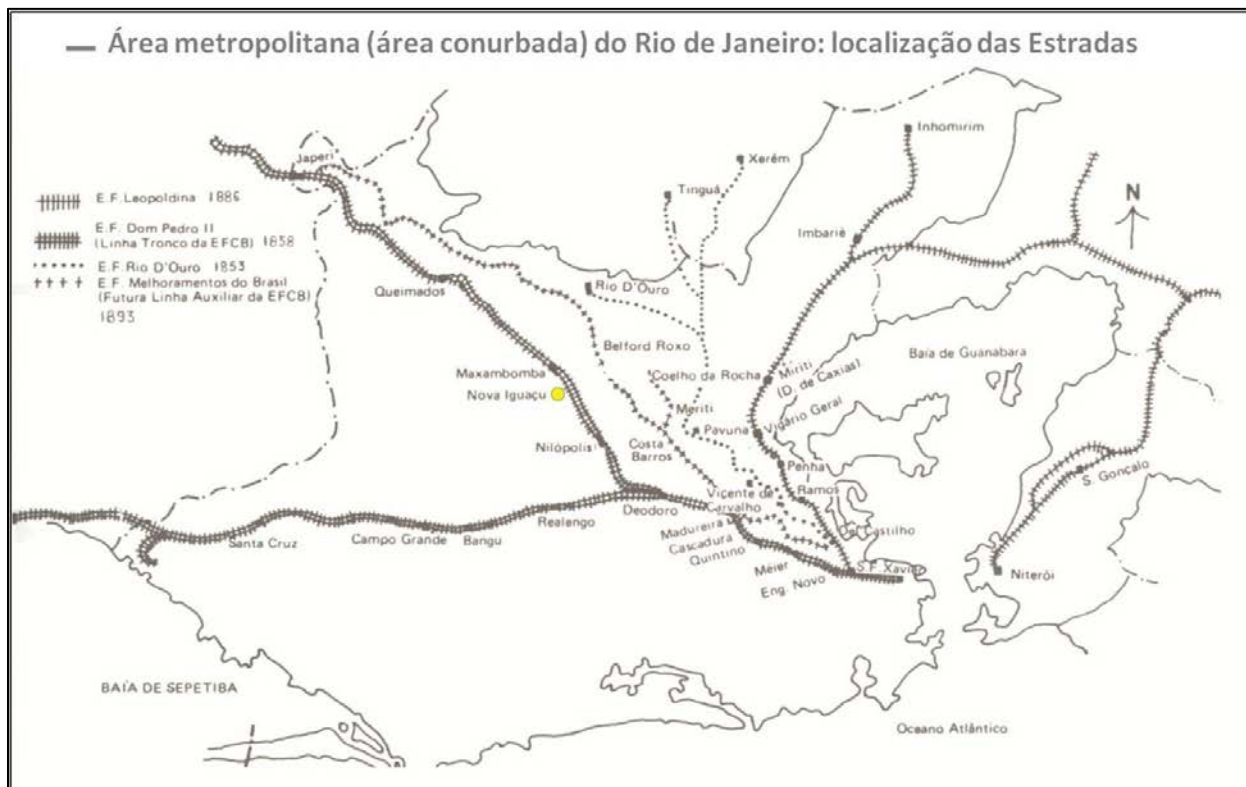


Figura 2: Mapa do crescimento da cidade que se deu em direção as terras rurais através de cada ferrovia.
 Fonte: IPLAN-RIO, Maurício A. de Abreu – Evolução da cidade do Rio de Janeiro, 1997.

A área central do território de Nova Iguaçu teve na linha da Estrada de Ferro D. Pedro II, posteriormente denominada Central do Brasil, e em seus ramais, os elementos essenciais para o surgimento e a consolidação de bairros como Centro, Comendador Soares e Austin. O eixo Leste-Oeste da cidade teve seu processo de ocupação também marcado pela implantação da Central do Brasil. Esta, quando ainda se chamava Estrada de Ferro D. Pedro II, propunha-se atravessar alguns municípios localizados nas proximidades da Corte (cidade do Rio de Janeiro), alcançando o Vale do Rio Paraíba do Sul e daí as Províncias de São Paulo, no lugar denominado Porto Cachoeira (atual Cachoeira Paulista – SP), e Minas Gerais.

Com a decadência do ciclo do café, surgiu a citricultura em escala comercial no Rio de Janeiro. A laranja também encontrou na região de Iguaçu, clima, relevo e solo propícios ao seu cultivo. Além de ser próximo aos principais mercados consumidores (Rio de Janeiro e São Paulo), também a proximidade com a estrada de ferro possibilitou o escoamento da produção e o apoio do governo, e Nova Iguaçu foi considerada a região ideal para o seu plantio.

Os laranjais, primeiramente localizaram-se nas zonas dos morros, mas com a sua valorização, o plantio alastrou-se pelas baixas colinas e planícies que já se encontravam drenadas.

Até os anos 1940, segundo a PMNI (2008), o município possuía uma economia baseada na monocultura de exportação. A produção de laranja, que substituiu a lavoura do café, ocupava praticamente toda a área rural do município, onde as fazendas, constituídas por grandes extensões de terras, caracterizavam a divisão e o parcelamento do território. Os primeiros plantios ocorreram nos arredores da cidade, estendendo-se pelas encostas da Serra de Madureira, desde Mesquita até Cabuçu, Ipiranga e Marapicú, e pela grande planície até as proximidades da Serra de Tinguá. Como pode ser identificado na figura 3 a seguir, que apresenta como era o bairro Centro de Nova Iguaçu.

Em 1916, o nome de Maxambomba foi substituído por Nova Iguaçu e, a partir daí, constroem-se as bases econômicas, sociais e urbanísticas da “Nova” Iguaçu. Graças à produção de laranja, entre 1930 e 1939, o município passa a ser reconhecido como Cidade Perfume.

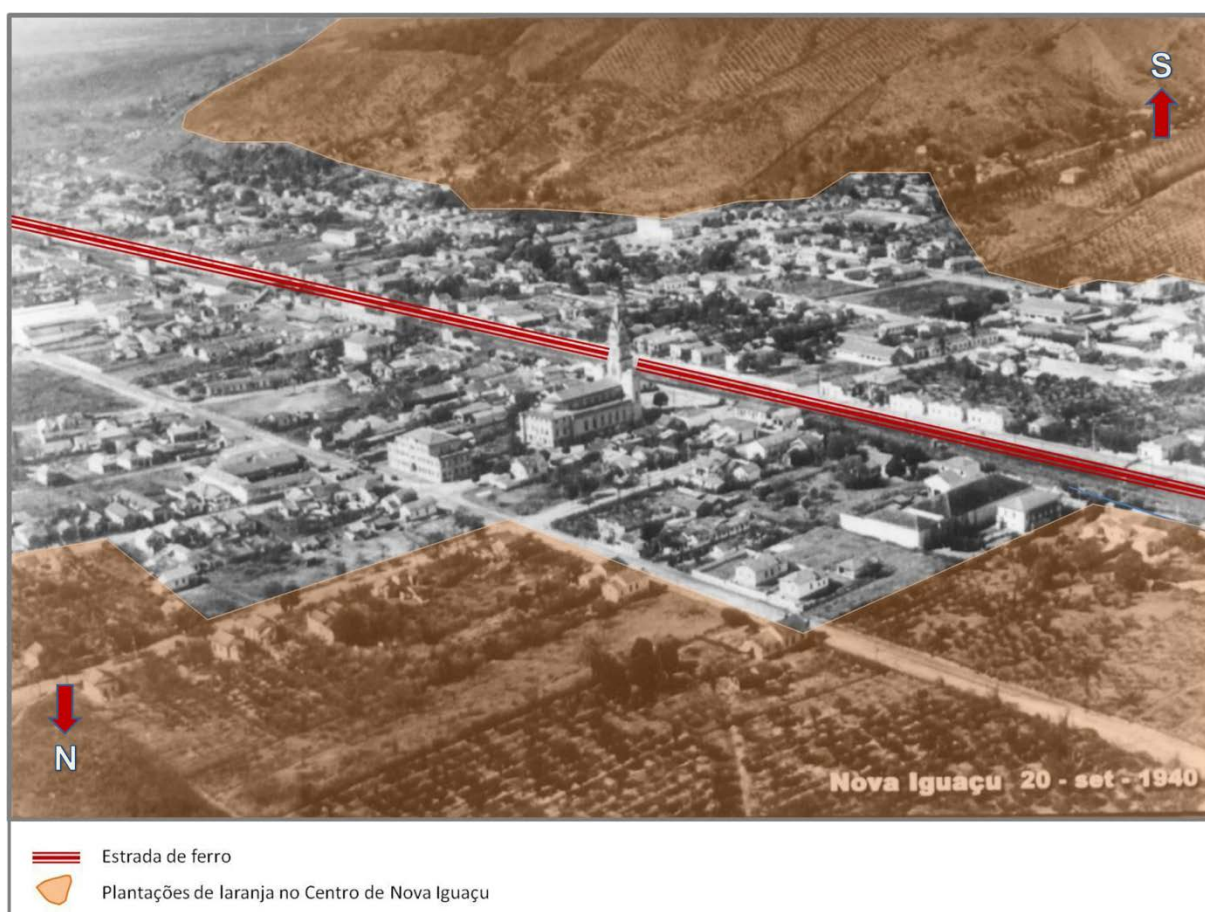


Figura 3: Cultivo de laranjas em Nova Iguaçu – 1940.
Fonte: PMNI, 2010. (adaptado pelo autor)

Na Figura 3, já se observa na estrutura espacial da cidade de Nova Iguaçu, na década de 1940, uma forma de organização do espaço, de forma que, ao sul da linha férrea se instalou

uma população composta por antigos citricultores e comerciantes da época e ao norte da linha, a ocupação foi de uma população de renda mais baixa, definindo, assim, a periferação do local (OZÓRIO, 2007).

Com exceção dos terrenos baixos e alagadiços, situados nas margens dos rios Iguassú, Sarapuí e Estrela, toda área rural do município apresentava condições favoráveis à citricultura. O incremento dessa cultura teve como impulso o transporte ferroviário e a construção e reconstrução de estradas de rodagem que exerciam a ligação entre as localidades do município, circundando maciços e morros e transportando a produção até as estações. Em contrapartida houve o abandono das vias fluviais, antes essenciais ao escoamento de mercadorias.

A decadência da citricultura contribuiu diretamente para mudanças fundamentais na estrutura fundiária local. Com a queda do preço do produto no mercado internacional em decorrência da Segunda Guerra (1939 a 1945), citricultores endividados encontraram como saída o parcelamento de suas terras.

O fim do ciclo da laranja marca o início da transição e a transformação do espaço da Região da Baixada Fluminense através do fracionamento das terras. Observa-se o processo de ocupação do território de Nova Iguaçu, com desdobramentos que se apresentam com um crescimento desigual entre os distritos formadores do município em questão.

Com o propósito de ocupar o espaço dos antigos laranjais, a pressão imobiliária atingiu Nova Iguaçu e foi abrindo caminho para a consolidação da urbanização (OZÓRIO, 2007).

2.2 O FRACIONAMENTO DO TERRITÓRIO IGUAÇUANO E O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

A partir da década de 40, segundo a PMNI (2008), houve intensa transformação da área rural para área de ocupação urbana. Distinguem-se dois processos de transformação. No primeiro, a terra até então destinada ao uso agrícola era parcelada e os lotes vendidos aos interessados. No segundo, as grandes fazendas foram subdivididas em chácaras e estas, por meio de proprietários e intermediários variados, foram parceladas e deram origem a diferentes loteamentos. Os loteamentos foram sendo abertos desconexos entre si, nas terras de melhor topografia até então cultivadas, tendo a ferrovia e as estradas que interligavam o Centro de Nova Iguaçu à periferia como eixo de ligação. A malha viária ressentiu-se dessa nucleação,

com poucas vias que interligam os bairros entre si, conforme imagem ilustrativa apresentada na figura 4, a seguir.



Figura 4: Nova Iguaçu (atual Centro) – núcleo citrícola – 1936.
Fonte: SOARES, 1962.

Conforme a Prefeitura Municipal de Nova Iguaçu (2008), na dinâmica de evolução da mancha urbana, a partir de 1950, seguida da década de 1960, o município se fortalece numa estrutura do tipo núcleo-periferia. O núcleo urbano agregaria a maior parte dos recursos disponíveis e a periferia se tornaria cada vez mais carente de serviços públicos adequados.

Na capital metropolitana do Rio de Janeiro, além do predomínio de uma distribuição desigual de investimentos estatais, ao longo da década de 1960 a política de remoção de favelas em áreas valorizadas favoreceu a expansão da metrópole carioca em direção à zona oeste da cidade e a outros municípios vizinhos da Região da Baixada Fluminense, como Duque de Caxias e São João do Meriti, sobretudo o município de Nova Iguaçu conforme imagem ilustrada na figura 5 a seguir.



Figura 5: Nova Iguaçu (atual Centro) – loteamentos – 1958.
Fonte: SOARES, 1962.

Nesse sentido, o processo de ocupação do território, contribuiu para a configuração da cidade, em padrões desiguais de ocupação com a predominância de construções horizontais, conforme figura 6, devido à precariedade e a desarticulação da malha viária. Abrigando assim, um forte centro de comércio e serviços com equipamentos, melhores níveis de urbanização e alguma verticalização, caracterizando-se pela vitalidade do mercado imobiliário.

Nova Iguaçu passava, assim, a apresentar uma expansão imobiliária acentuada, que se refletiu, principalmente, no retalhamento intenso do município com a criação de Loteamentos nas áreas constituídas pelos antigos laranjais.

A partir dos anos 50 ocorreu expressivo crescimento demográfico da cidade de Nova Iguaçu, promovido por uma onda de urbanização que atingiu os limites da cidade, constituindo, assim, uma das fases mais marcantes da expansão física da cidade. Essa urbanização se expandiu horizontalmente em sucessivos loteamentos, desprovidos de

infraestrutura e, simultaneamente ocorreu o adensamento e a verticalização de sua área central (OZÓRIO, 2007).



Figura 6: Centro de Nova Iguaçu – 1973.
Fonte: PMNI, 2010.

Um fator que favoreceu a integração de Nova Iguaçu com a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, além da ferrovia, foi à abertura de rodovias, como a Rodovia Presidente Dutra (BR-116) (revigorada e ampliada), a Linha Vermelha (RJ-071) e a Via Light (RJ-081) (figura 7) que têm contribuído para o crescimento da centralidade do espaço urbano já que encurtam, facilitam e articulam os fluxos de circulação da cidade com os municípios integrantes da Região Metropolitana, entre os quais Rio de Janeiro, Nilópolis, São João de Meriti, Duque de Caxias, Belford Roxo, Seropédica, Queimados, Japeri e Mesquita (figura 8). Pode-se dizer que as vias de circulação, por serem elementos de ligação, favorecem a urbanização da cidade.



Figura 7 - Via Light (RJ-081) – Nova Iguaçu – 2010
Fonte: PMNI, 2010.



Figura 8: Região Metropolitana - 2014.
Fonte: Fundação CEPERJ, 2014. (adaptado pelo autor)

Diversas emancipações de distritos que intencionavam independência administrativa marcaram a história do município. O primeiro desmembramento ocorreu em 31 de dezembro

de 1943, com a emancipação de Duque de Caxias. São João de Meriti também integrava esse novo município.

Em 1947 foi o distrito de Nilópolis (que deu origem ao município de mesmo nome). Contudo, as emancipações que mais marcaram a economia, foram as do início dos anos 90.

O processo histórico de crescimento econômico da região gerou uma concentração de serviços, indústrias e comércio, gerando emprego no município, o que acabou gerando nos grupos de lideranças de distritos, do antigo e extenso município iguaçuano, uma forma de consciência emancipacionista. Essas lideranças buscaram na emancipação dos distritos uma forma de sanar problemas de infraestrutura, não resolvidos pela administração central, e buscaram manter-se como liderança local, definindo, desse modo, uma nova área de influência, através da criação de novos núcleos administrativos.

A figura 9 mostra a perda territorial correspondente às primeiras emancipações sofridas pelo município de Nova Iguaçu.



Figura 9: Desmembramentos municipais ocorridos em Nova Iguaçu entre 1833 e 1947.
Fonte: RODRIGUES, 2006.

Conforme já mencionado, entre os anos de 1945 e 1980, o país passou de uma sociedade predominantemente rural, baseado na exportação de produtos primários de base agrícola, para se conformar numa sociedade urbano-industrial.

Essa ruptura com o passado agrícola, no caso de Nova Iguaçu, se deu em um momento em que o município do Rio de Janeiro passava pelo processo de industrialização que atingiu o país no pós-guerra, quando houve a implantação progressiva das indústrias de bens de consumo duráveis e de bens de capital. Coube à Região Sudeste, representada, principalmente por São Paulo e Rio de Janeiro, papel decisivo por concentrarem parte do investimento dessas indústrias.

A década de 50 foi marcada pela vinda de uma massa de migrantes que teve como destino os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, na procura de melhores oportunidades e buscaram moradia na periferia imediata devido aos altos preços impostos pelo mercado imobiliário nestas capitais. No caso fluminense a exclusão desta população de baixa renda fez com que ela se dirigisse às cidades da Região da Baixada Fluminense transformando-as, deste modo, em cidades dormitório¹.

Antes de iniciar seu ciclo de industrialização, Nova Iguaçu era uma cidade-dormitório, designação dada aos municípios cuja maior parte da população trabalha em outra cidade (no caso, o Rio de Janeiro), como já informado. Além disso, praticamente não havia infraestrutura urbana, já que a cidade acabara de sair de um período dedicado apenas à citricultura. Mesmo com as emancipações dos anos 40, Nova Iguaçu tornou-se ao longo dos anos uma das principais cidades do estado, tanto em população quanto em geração de renda.

Ocorreram mudanças no município de Nova Iguaçu após as emancipações de importantes distritos como Belford Roxo e Queimados. Em 1990, houve a emancipação de Belford Roxo (segundo menor distrito, porém um dos mais populosos, no qual está localizado a Bayer – Indústria Química), seguido por Queimados (no qual está localizado o Polo Industrial que, logicamente, passou a ser administrado pelo novo município). No ano seguinte, em 1991, foi a vez de Japeri. Em 1999, Mesquita, distrito de apenas 36 km², também se emancipou, tendo sua primeira eleição para prefeito no pleito municipal de 2000. As emancipações sofridas pelo município de Nova Iguaçu em sua história podem ser vistas na figura 10 a seguir.

¹ O conceito de cidade dormitório aqui utilizado refere-se aos municípios que, proporcionalmente ao seu PIB, menos desenvolvem atividades econômicas, servindo basicamente de local de moradia para uma população que exerce sua atividade econômica em outro município ou que são aposentados (CIDE, 1998 apud NATAL, 2002).

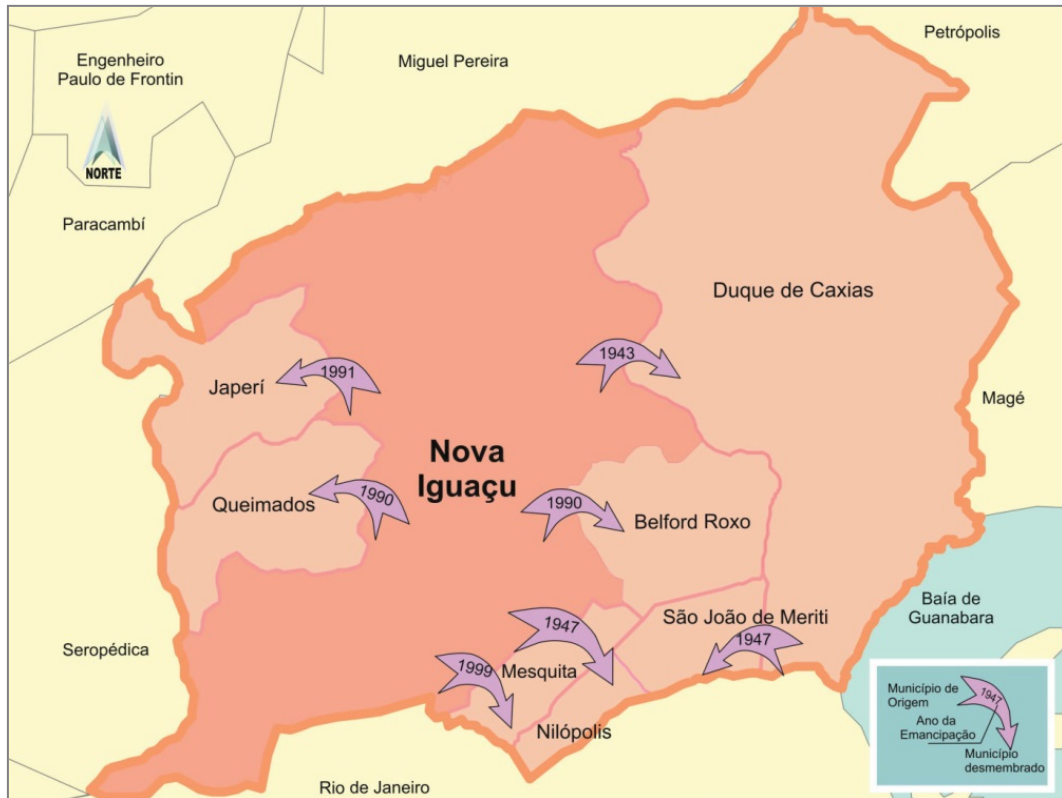


Figura 10: Emancipações ocorridas no município de Nova Iguaçu.
Fonte: PMNI, 2004.

As emancipações causaram um desequilíbrio econômico para o município de Nova Iguaçu, em relação à arrecadação de tributos municipais, com a diminuição da população e, conseqüentemente, a Bayer em Belford Roxo e o Polo Industrial em Queimados. Segundo a Prefeitura de Nova Iguaçu, o município manteve praticamente o mesmo volume de gastos públicos, causando queda no nível referente à prestação de serviços de infraestrutura urbana.

3. NOVA IGUAÇU: DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO NOS ANOS 90 ATÉ A ATUALIDADE

3.1 LOCALIZAÇÃO, PERFIL DEMOGRÁFICO E SOCIAL DA CIDADE

Nova Iguaçu está localizada na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, sendo um dos maiores centros de comércio e serviços, às margens das mais importantes rodovias e ferrovias do país.

A cidade está aproximadamente 35 km da capital estadual. Juntamente com outros treze municípios², segundo a Fundação CEPERJ (2012), Nova Iguaçu está inserida em uma sub-região - a Baixada Fluminense, apresentada há décadas como uma das mais problemáticas do estado, devido aos seus elevados índices de pobreza e violência. Com um território de 519.159 km² e uma população segundo IBGE (2010) de 796.257 mil habitantes, o município apresenta densidade demográfica de 1.527,60 hab/km², contra 2.226,43 hab/km² em relação ao total da Região Metropolitana, conforme tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Dados referentes à Região da Baixada Fluminense em 2010.

Municípios	População em 2010	Área total (km ²)	Densid. demográfica (hab/km ²)
Região Metropolitana	11.835.708	5 318,9	2.226,43
Belford Roxo	469.332	77,6	6.031,38
Duque de Caxias	855.048	466,8	1.828,51
Guapimirim	51.483	357,7	142,70
Itaguaí	109.091	282,1	395,45
Japeri	95.492	81,6	1.166,37
Magé	227.322	390,6	585,13
Mesquita	168.376	41,6	4.310,48
Nilópolis	157.425	19,5	8.117,62
Nova Iguaçu	796.257	519,1	1.527,60
Paracambi	47.124	188,6	262,27
Queimados	137.962	76,4	1.822,60
São João de Meriti	458.673	35,1	13.024,56
Seropédica	78.186	266	275,53

Fonte: Fundação CEPERJ, 2012.

² Sob os enfoques político-institucional - para o planejamento e as ações de governo - e histórico-cultural, que se baseia na formação social da área, o Governo do Estado, em 2005, segundo a SEDEBREM - Secretaria de Estado de Desenvolvimento da Baixada e Região Metropolitana -, considerava como da Baixada Fluminense os seguintes municípios: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaguaí, Japeri, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São João de Meriti e Seropédica. (Fundação CEPERJ, 2012)

Em relação ao crescimento populacional, dados da Fundação CEPERJ (2012), indicam que a população do Município cresceu a taxas mais altas do que a média metropolitana – esta tendência pode ser observada desde a década de 1940 até 2010, conforme tabela 2 e, apresentou taxas de crescimento médio anual em torno de 2% entre 1991 e 2000, enquanto a metrópole cresceu em média 1% ao ano, conforme tabela 3. É importante destacar que o padrão de ocupação do solo em Nova Iguaçu é bastante variado, abrigando regiões mais adensadas e urbanizadas, outras com ocupação mais esparsa, com características semelhantes a áreas rurais, e há, ainda, áreas não ocupadas, como as reservas ambientalmente protegidas.

Tabela 2: Série histórica da população residente no município de Nova Iguaçu – RJ – entre 1940 - 2010.

Regiões de Governo e municípios	População residente							
	1940 (1)	1950 (1)	1960	1970	1980	1991	2000	2010
Estado	3.611.998	4.674.645	6.709.891	8.994.802	11.291.520	12.807.706	14.391.282	15.989.929
Região Metropolitana	2.223.547	3.170.762	4.861.964	6.879.183	8.758.420	9.796.649	10.869.255	11.835.708
Rio de Janeiro	1.764.141	2.377.451	3.307.163	4.251.918	5.090.700	5.480.768	5.857.904	6.320.446
Nova Iguaçu	29.851	74.290	181.440	361.339	536.550	630.384	754.519	796.257

Fonte: Fundação CEPERJ, 2012.

(1) População presente.

Tabela 3: Taxa de crescimento médio em Nova Iguaçu – RJ.

Regiões de Governo e municípios	Taxa média geométrica de crescimento anual 1991/2000 (%)	Taxa média geométrica de crescimento anual 2000/2010 (%)	Taxa de urbanização (1) (%)	Densidade demográfica (1) (hab/km ²)
Estado	1,32	1,06	96,7	365,23
Região Metropolitana	1,17	0,86	99,5	2.226,43
Rio de Janeiro	0,75	0,76	100,0	5.265,81
Nova Iguaçu	2,04	0,54	98,9	1.527,60

Fonte: Fundação CEPERJ, 2012.

(1) Taxa de urbanização e densidade demográfica referente ao ano 2010.

Dados da PMNI (2008), em relação à distribuição da população pelo território, a URG Centro abriga a maior parte da população residente, em torno de 22% com grande adensamento populacional, conforme a figura 11. As URG's vizinhas ao Centro, como Posse e Comendador Soares também abrigam grande parte da população do Município, em torno de 15% cada uma e estas são ainda mais adensadas do que a URG Centro. A URG que abriga o menor percentual populacional é a denominada Tinguá, Adrianópolis, Rio D'Ouro e Jaceruba,

cuja maior porção de seu território corresponde a Reserva Biológica do Tinguá – esta é a URG menos adensada.

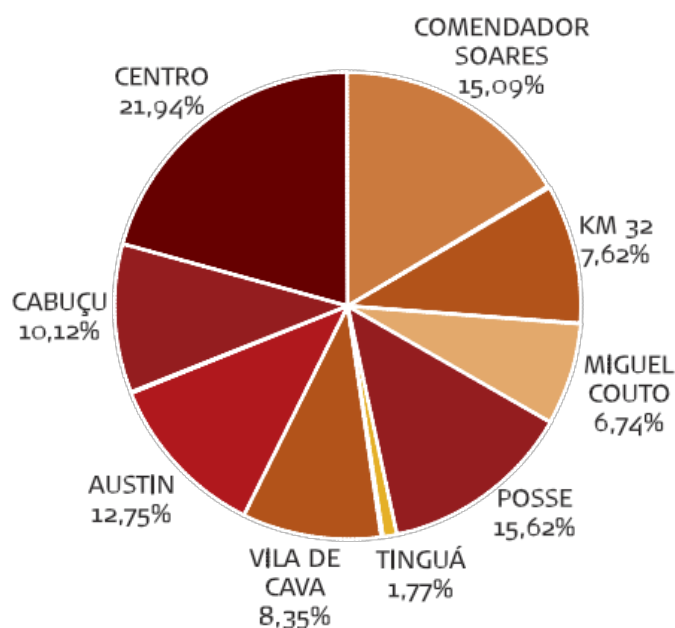


Figura 11: Distribuição da população por URG - 2008.
Fonte: PMNI, 2008.

Nova Iguaçu é um município de porte médio a grande e é considerado como uma centralidade de caráter regional, um importante polo tanto econômico quanto cultural da região. No entanto, muitos dos problemas de Nova Iguaçu são problemas que dependem de intervenção estadual: concentração de empregos e escolas especializadas no Rio, integração ao sistema rodoviário e ferroviário estadual e federal, transporte intermunicipal, enchentes.

Segundo a PMNI (2008), a cidade mantém fortes relações urbanas, econômicas e sociais com o entorno. Um número elevado de iguaçuanos trabalha fora do município, sobretudo no Rio de Janeiro, percorrendo longas distâncias entre sua residência e o trabalho.

Não só nos bairros localizados ao longo da Rodovia Presidente Dutra (BR-116), encontra-se manchas de uso residencial com incidência de serviços e indústria, o que mostra o papel da rodovia no estímulo a atividades não residenciais no município de Nova Iguaçu. Mas também, é visível a grande potencialidade da rodovia e das áreas próximas aos principais acessos rodoviários da Região Metropolitana no estímulo dos usos não residenciais, sobretudo o uso industrial, o que pode ter um papel importante no desenvolvimento econômico.

Segundo a PMNI (2004), a espacialização geral dos usos da URG Centro se diferencia bastante da maioria das outras URG's do município. A URG Centro se destaca por apresentar concentração de áreas com verticalização, ainda que a maior parte do território tenha uma ocupação horizontal, como predomina no restante do município, com isso há um número elevado de habitantes localizados no bairro Centro, conforme tabela 4, visto ser o núcleo central do município.

Tabela 4: Número de habitantes por bairro – URG Centro.

ORGANIZAÇÃO DO TERRITÓRIO	BAIRROS	POPULAÇÃO	Nº DE DOMICÍLIOS	ÁREA (Km2)	DENSIDADE Hab/Km2
SETOR DE PLANEJAMENTO INTEGRADO DO CENTRO	Centro	28.867	14.228	3,5247	8190,00
	Califórnia	6.692	3.360	0,8144	8217,10
	Vila Nova	8.091	3.504	0,9259	8738,52
	Caonze	6.151	3.360	0,8534	7207,64
	Bairro da Luz	23.005	7.080	3,1764	7242,47
	Santa Eugênia	13.447	4.572	2,1074	6380,85
	Jardim Iguaçú	9.500	4.644	0,9386	10121,47
	Chacrinha	5.017	1.720	0,4493	11166,25
	Moquetá	8.318	3.322	1,7781	4678,03
	Viga	11.158	3.565	1,0063	11088,14
	Rancho Novo	6.962	3.688	0,8329	8358,75
	Vila Operária	10.966	2.715	1,0125	10830,61
	Engenho Pequeno	13.114	4.468	1,0517	12469,33
	Jardim Tropical	9.604	4.132	0,9800	9800,00
Prata	6.801	2.652	0,8430	8067,61	
	URG CENTRO	175.562	50.160	40.0877	-

Fonte: PMNI, 2004.

Ao sul da linha férrea, nos bairros Centro, Kaonze e Bairro da Luz estão quase todas as quadras com forte incidência de edificações com seis ou mais pavimentos. Encontram-se nas quadras desta região edificações de boa qualidade, com o melhor padrão de urbanização da cidade e edificações em melhor estado de conservação, boa qualidade construtiva e material de acabamentos sofisticados.

Por outro lado, são escassos os lotes não edificados, o que contrasta as áreas menos centrais. Nas áreas situadas no limite da Serra de Mendanha/ Madureira, no limite da cota 100 (100m) da topografia, existe ocorrências relevantes de áreas não edificadas, o que se justifica pela necessidade de preservação desta região. De qualquer maneira, segundo a PMNI (2004), é nessa URG que se dá um maior adensamento construtivo, apresentando poucas áreas totalmente vazias e que ainda desocupadas são bastante adequadas para a implantação de novos equipamentos sociais, órgãos públicos e atividades de prestação serviços, como foi o caso da nova sede do Tribunal de Justiça na cidade.

Verificadas estas condições, é possível compreender que a URG Centro se caracteriza por apresentar melhores condições de infraestrutura urbana e de acessibilidade de Nova Iguaçu, sendo uma localização privilegiada e procurada pela elite local. Nesta região, se verifica um padrão de urbanização mais consolidado, um melhor estado de conservação das edificações e uma maior presença de vias com traçado regular, com guias e pavimentação. Por essas vantagens a URG Centro está livre de ocorrências graves, o que revela que o padrão de urbanização ainda está abaixo do mínimo aceitável. Existem pontos de ocorrência de enchentes, particularmente nas áreas ocupadas nas várzeas do rio da Prata, do rio Botas e no rio Machambomba, este último encontrando-se canalizado no trecho localizado no Centro da cidade. Assunto que será tratado no Capítulo 4.

Mesmo com esse decréscimo populacional apresentado, a parte residencial do Centro é ocupada cada vez mais por prédios, mantendo ativa há anos uma indústria imobiliária próspera que produz apartamentos para a classe média e alta. Mas também, o município de Nova Iguaçu, em seu processo histórico de urbanização, é possível observar a ocorrência de uma ocupação desordenada e com muitos contrastes, sendo, de um lado, o Centro da cidade e sua adjacência, com seu comércio, serviços, com equipamentos urbanos e bom nível de urbanização; do outro a periferia com loteamentos precários, implantados de forma fragmentada e/ou desordenada, apresentando moradias/residências construídas em geral por processo de autoconstrução e localizadas, em sua maioria em lotes desprovidos de equipamentos urbanos e de infraestrutura básica.

Uma vez que URG Centro, conforme a PMNI (2008) representa a região mais antiga da cidade e está incluída na zona urbana consolidada cuja tendência é a ocupação pela verticalização, observa-se a concentração de serviços e equipamentos urbanos que se caracteriza com um bom padrão urbanístico, responsável por abrigar cerca de 85% dos aparelhos urbanos que o município possui e uma alta densidade populacional, como mostra a figura 12, a seguir.

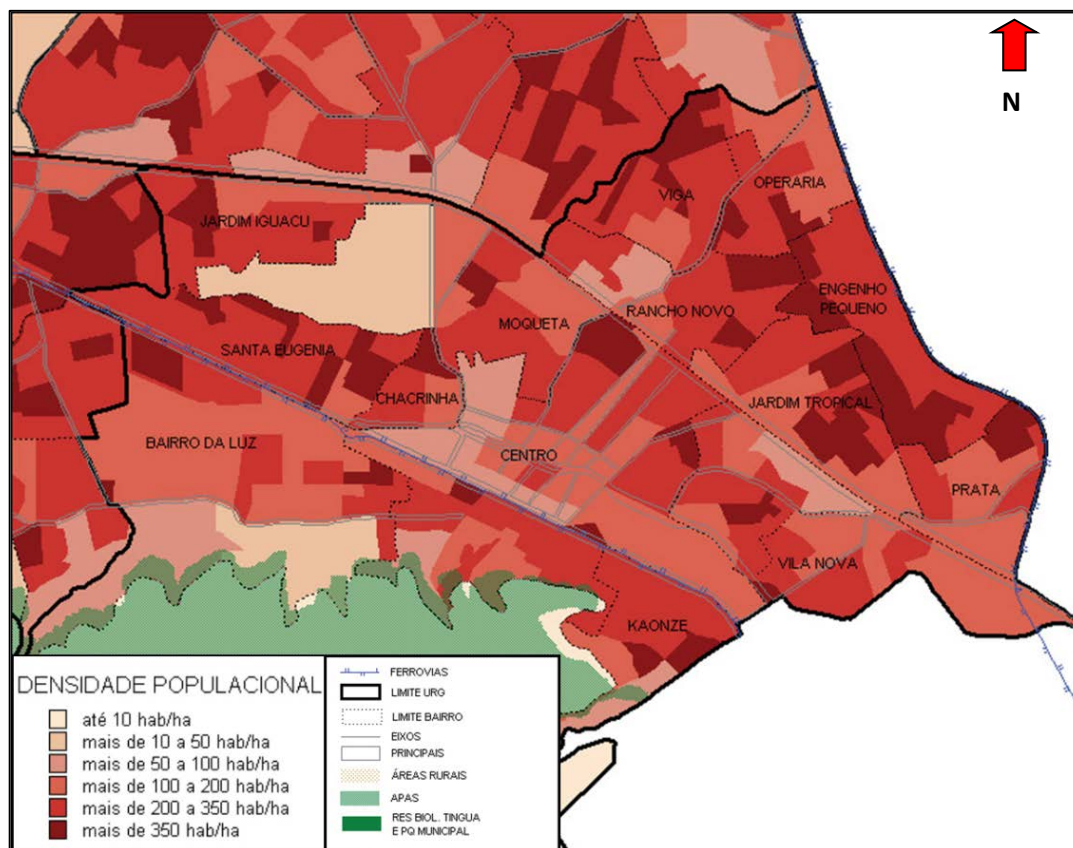


Figura 12: Densidade populacional – URG Centro – 2008.
 Fonte: Prefeitura de Nova Iguaçu, 2008. (adaptado pelo autor)

No Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, segundo o IBGE (2010) registrou 0,502 em 1991; 0,597 em 2000, e 0,713 em 2010. Segundo PNUD (2013), a classificação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em 2010, o município é 41º colocado entre os municípios do estado do Rio de Janeiro e 1514º no ranking nacional.

O processo de ocupação e expansão urbana da cidade de Nova Iguaçu atingiu sua maior expressão no início da década de 50. Entre 1950 e 1960, o município atingiu uma taxa geométrica anual de crescimento de 9,5%, uma das mais vigorosas. Essa taxa passa a cair para 7,3%, entre 1960 e 1970, porém, mantém-se a mais alta da Região Metropolitana (OZÓRIO, 2007).

Essa expansão física teve efeitos importantes sobre a estruturação do espaço da Região da Baixada Fluminense. Não foi acompanhado de provisão de infraestrutura básica, de forma homogênea, o que provocou um crescimento desordenado que se evidenciou pelas desigualdades sociais, visíveis no próprio espaço geográfico na cidade de Nova Iguaçu. O crescente aumento das distâncias entre o Centro e as áreas residenciais da periferia da cidade,

possibilitou a formação de um subcentro comercial, para atender as necessidades da população local. E por fim cabe enfatizar a função do subúrbio-dormitório que se destacou através do grande percentual da população economicamente ativa do município e que se deslocava diariamente, por transporte rodoviário e ferroviário, em direção a diferentes pontos da cidade do Rio de Janeiro.

As classes mais favorecidas foram ocupar as áreas que seguiam o traçado da linha da estrada de ferro, principalmente nas atuais ruas Marechal Floriano Peixoto e Bernardino de Melo, configurando assim uma diferenciação do espaço geográfico iguaçuano, ocupadas por uma população mais abastada da cidade, composta pelos antigos comerciantes e citricultores da época, em detrimento das demais áreas da cidade, onde vive a população menos favorecida e muitas vezes desprovida, de infraestrutura básica (OZÓRIO, 2007).

A cidade já surgiu com o seu espaço tomado pela forma da desigualdade na sua ocupação socioespacial, reflexo da desigualdade característica da sua ocupação irregular e desordenada. A figura 13 abaixo apresenta a ocupação do território de Nova Iguaçu entre os anos de 1922 e 1958.

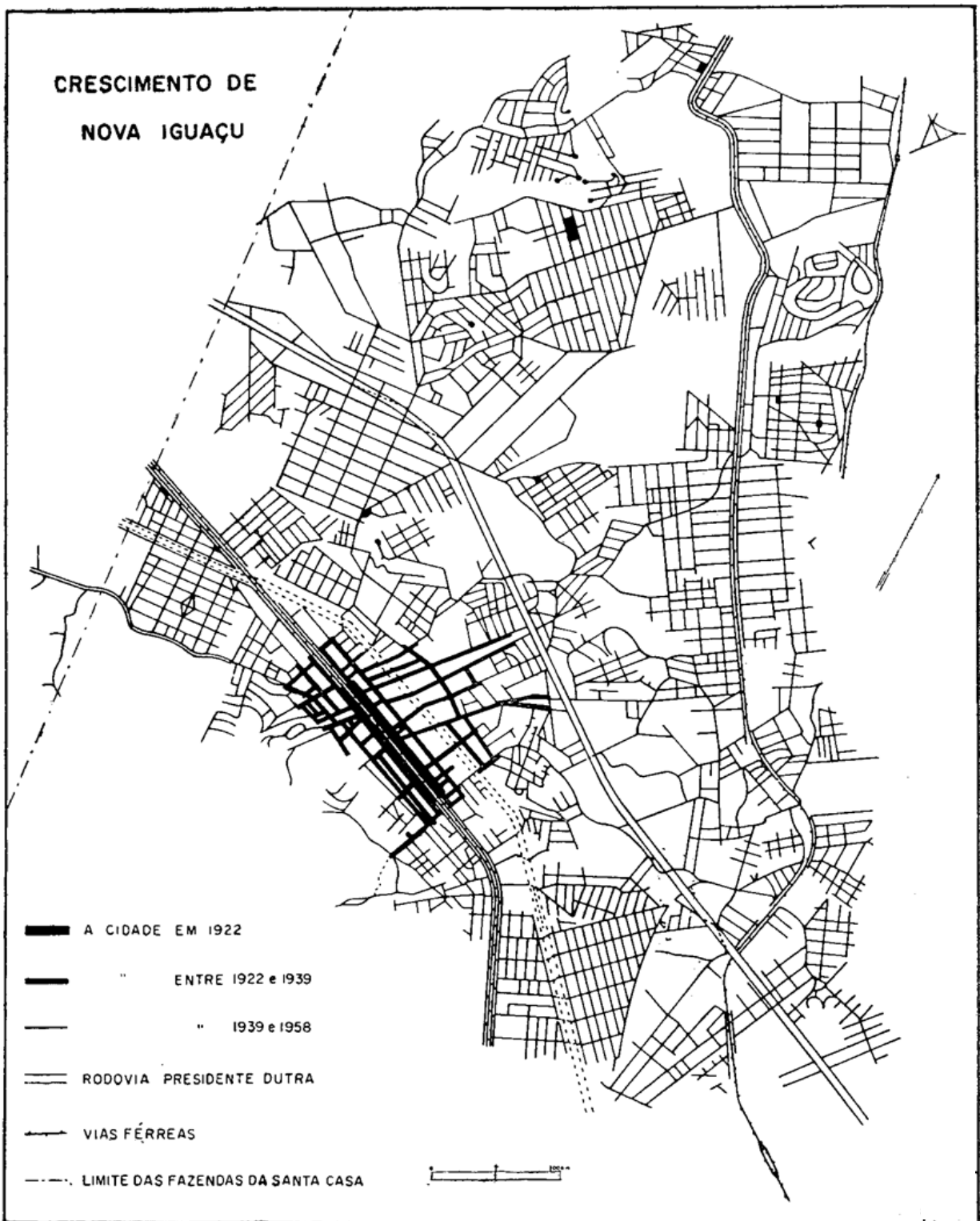


Figura 13: Planta do crescimento de Nova Iguaçu entre 1922 e 1958.
 Fonte: SOARES, 1962.

Na década de 70, Nova Iguaçu consolida sua posição de um dos municípios mais populosos do estado do Rio de Janeiro, segundo Fundação CEPERJ (2012), com 361.339 habitantes, ocupando atualmente a posição de quarto município mais populoso do Estado, apesar de ter seu território diminuído em função das várias emancipações ocorridas na última década.

A fusão do Estado da Guanabara com o Rio de Janeiro não fez com que as expectativas de disparidades entre as regiões diminuíssem, de forma a não contribuir para transformar a Região Metropolitana do Rio de Janeiro na mais polarizada do país.

3.2 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E REESTRUTURAÇÃO DO ESPAÇO URBANO

O modelo de gestão territorial implementado na cidade de Nova Iguaçu a partir dos anos 90, estava diretamente atrelado a uma lógica de parceria crescente entre as esferas estadual e municipal do poder público que procurou unir esforços no sentido de viabilizar a reorganização espacial da cidade (COELHO, 1996 apud OZÓRIO, 2007).

Considerando-se as emancipações no território de Nova Iguaçu nos últimos anos, o Plano Diretor do Município passou a denominar-se Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Sustentável da Cidade de Nova Iguaçu – PDDUS, pela Lei nº 3.261 de 23 de novembro de 2001. Menciona o Capítulo II – do Macrozoneamento, sobre a determinação de que a cidade de Nova Iguaçu apresente uma subdivisão em grandes zonas, destacando suas vocações, características e potencialidades.

Segundo a lei supracitada, no artigo 10, o Macrozoneamento do município se dá da seguinte forma:

As Zonas Urbanas Consolidadas compreendem as áreas do território de maior adensamento do tecido urbano da Cidade de Nova Iguaçu, caracterizando-se pela quase totalidade do parcelamento do solo e onde se encontra a maior diversidade de atividades.

As Zonas de Expansão Urbana correspondem aos espaços periféricos onde se efetivam os vetores de ocupação progressiva. É caracterizada por baixa densidade de ocupação, grande porcentagem de lotes vagos nos loteamentos existentes, assim como parcelamentos não consolidados.

As Zonas de Transição (Cinturão Verde) compreendem as áreas do território onde se encontram presentes atividades agrícola e pecuária de pequena escala, formada basicamente por sítios e chácaras de lazer, sendo caracterizada por uma ocupação de baixa densidade e de edificações dispersas.

As Zonas de Preservação Ambiental são as seguintes:

I - A Reserva Biológica do Tinguá, criada pelo Decreto Federal nº 97.780, de 23/05/89, e pela Lei Municipal nº 1.561, de 11/07/91;

II - A Área de Proteção Ambiental do Mendanha-Gericinó - objeto da Lei Estadual nº 1.331, de 12/07/88.

As respectivas Zonas do Macrozoneamento se apresentam no território conforme a figura 14, a seguir.

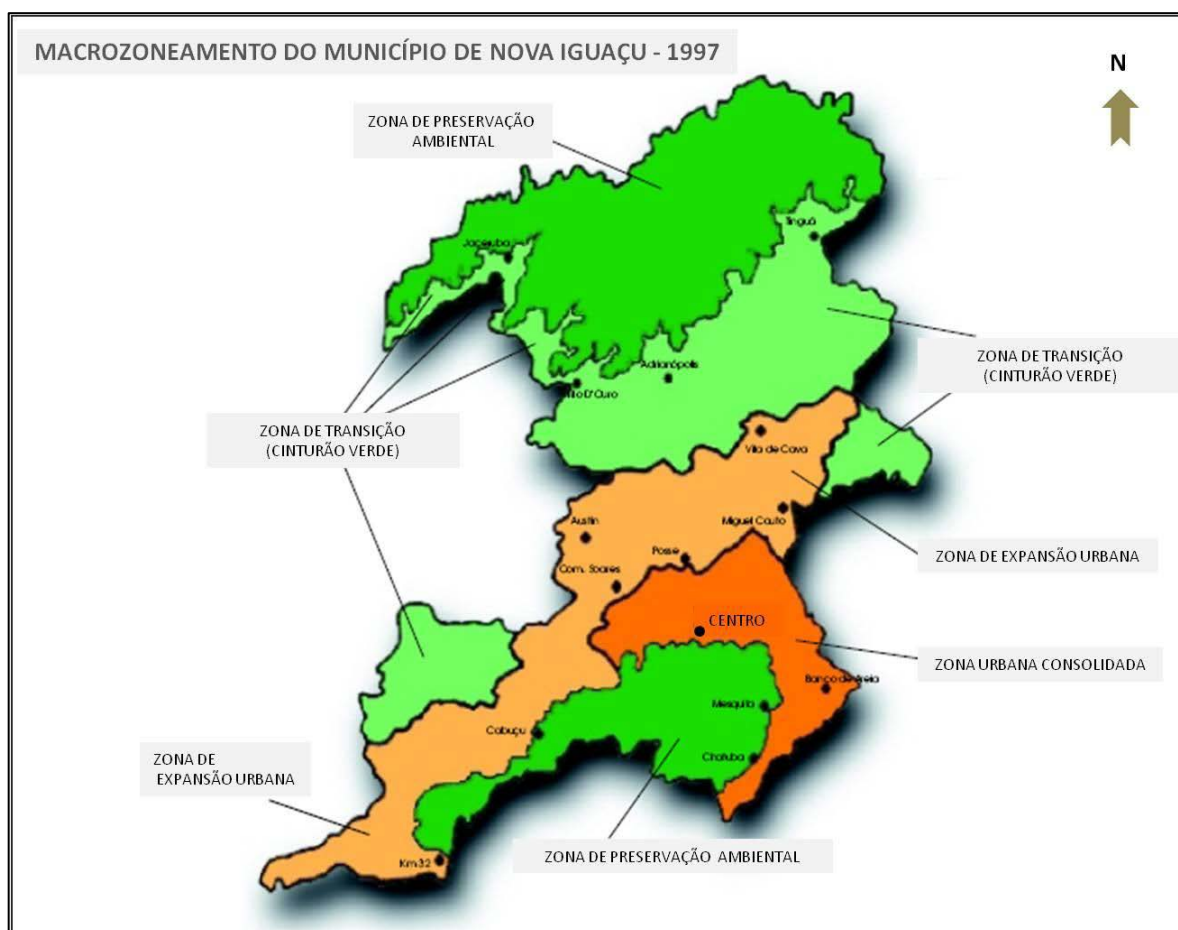


Figura 14: Zonas de Macrozoneamento do Município de Nova Iguaçu - 1997.

Fonte: PMNI, 1997.

Conforme no Capítulo III, artigo 12, da Lei Complementar nº 006 de 12 de dezembro de 1997, há a definição sobre a Organização do Território a instituição do modelo de planejamento e gestão territorial, destacando as potencialidades no âmbito geoeconômico, urbanístico e ambiental da cidade, visando o desenvolvimento integrado. Dessa forma o território fica disposto da seguinte forma:

I. Setores de Planejamento Integrado, e

II. Unidades Regionais de Governo.

Segundo a lei supracitada, o artigo 19 estabelece que, as Unidades Regionais de Governo Correspondem às frações dos Setores de Planejamento Integrado que expressam seus aspectos e dinâmicas sob a ótica urbana, econômica, social e ambiental, nas suas contiguidades espaciais de vínculos locais.

Os Setores de Planejamento Integrado são organizados conforme os itens abaixo e sendo possível identificar sua configuração na figura 15.

Setor de Planejamento Integrado do Centro:

a) Unidade Regional de Governo Centro - URG I; b) Unidade Regional de Governo da Posse - URG II; c) Unidade Regional de Governo de Comendador Soares - URG III.

Setor de Planejamento Integrado do Sudeste:

a) Unidade Regional de Governo de Mesquita - URG IV; b) Unidade Regional de Governo de Banco de Areia - URG V; c) Unidade Regional de Governo da Chatuba - URG VI.

Setor de Planejamento Integrado do Sudoeste:

a) Unidade Regional de Governo de Cabuçu - URG VII; b) Unidade Regional de Governo de KM 32 - URG VIII.

Setor de Planejamento Integrado do Noroeste:

a) Unidade Regional de Governo de Austin - URG IX.

Setor de Planejamento Integrado do Nordeste:

a) Unidade Regional de Governo de Vila de Cava - URG X; b) Unidade Regional de Governo de Miguel Couto - URG XI.

Setor de Planejamento Integrado do Norte:

a) Unidade Regional de Governo de Tinguá, Adrianópolis, Rio D'Ouro e Jaceruba - URG XII.

Conforme a PMNI (2004), no decorrer das décadas de 60 e 70 o Centro do município apresentou-se com poucos sinais de verticalização, no entanto, a região detém cerca de 90% dos benefícios urbanos da cidade e se caracteriza pela vitalidade do mercado imobiliário, havendo oferta de apartamentos para classe média e alta. Do outro lado, a periferia de Nova Iguaçu, é composta por loteamentos precários implantados de forma fragmentada, em sua grande parte carente de equipamentos de infraestrutura e edificada a partir de casas unifamiliares autoconstruídas.

Durante as décadas de 1980, 1990 e 2000, devido a fatores econômicos, o padrão de ocupação do solo e emancipações ocorridos em Nova Iguaçu, o município apresenta uma configuração bastante variada, abrangendo regiões mais adensadas e urbanizadas, outras com ocupação mais esparsa, com características semelhantes a áreas rurais. O meio físico é um importante aspecto do espaço urbano de Nova Iguaçu, uma vez que grande parte do território municipal é composta por áreas de proteção ambiental (APA's), como pode ser visto na figura 16.

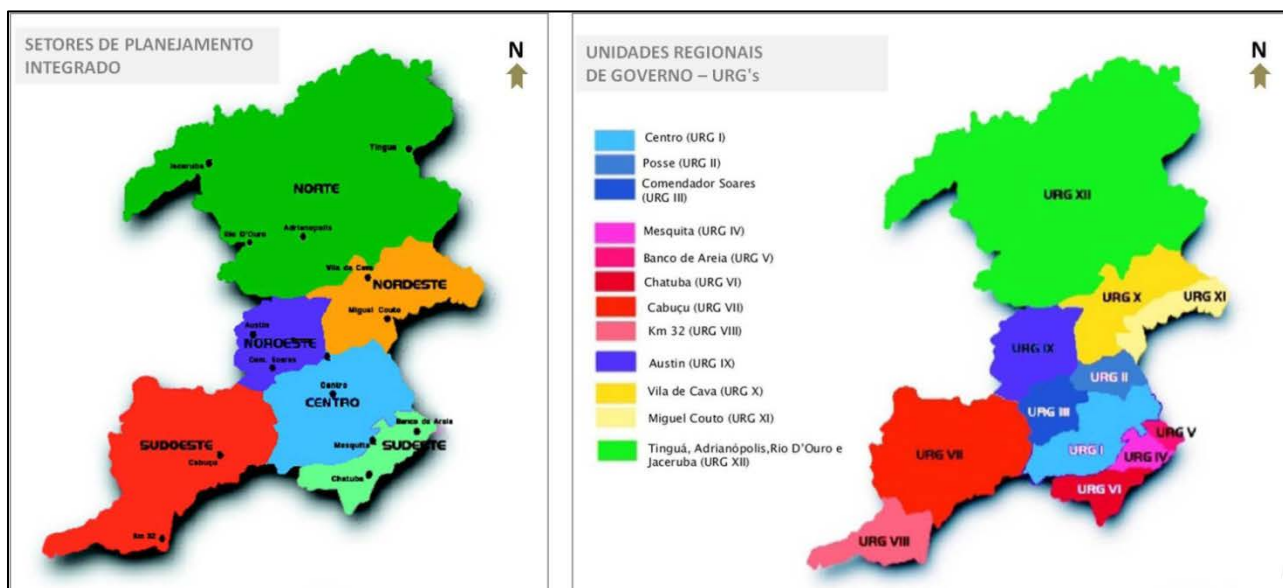


Figura 15: Setores de Planejamento Integrado e Unidades Regionais de Governo - 1997.

Fonte: PMNI, 1997.

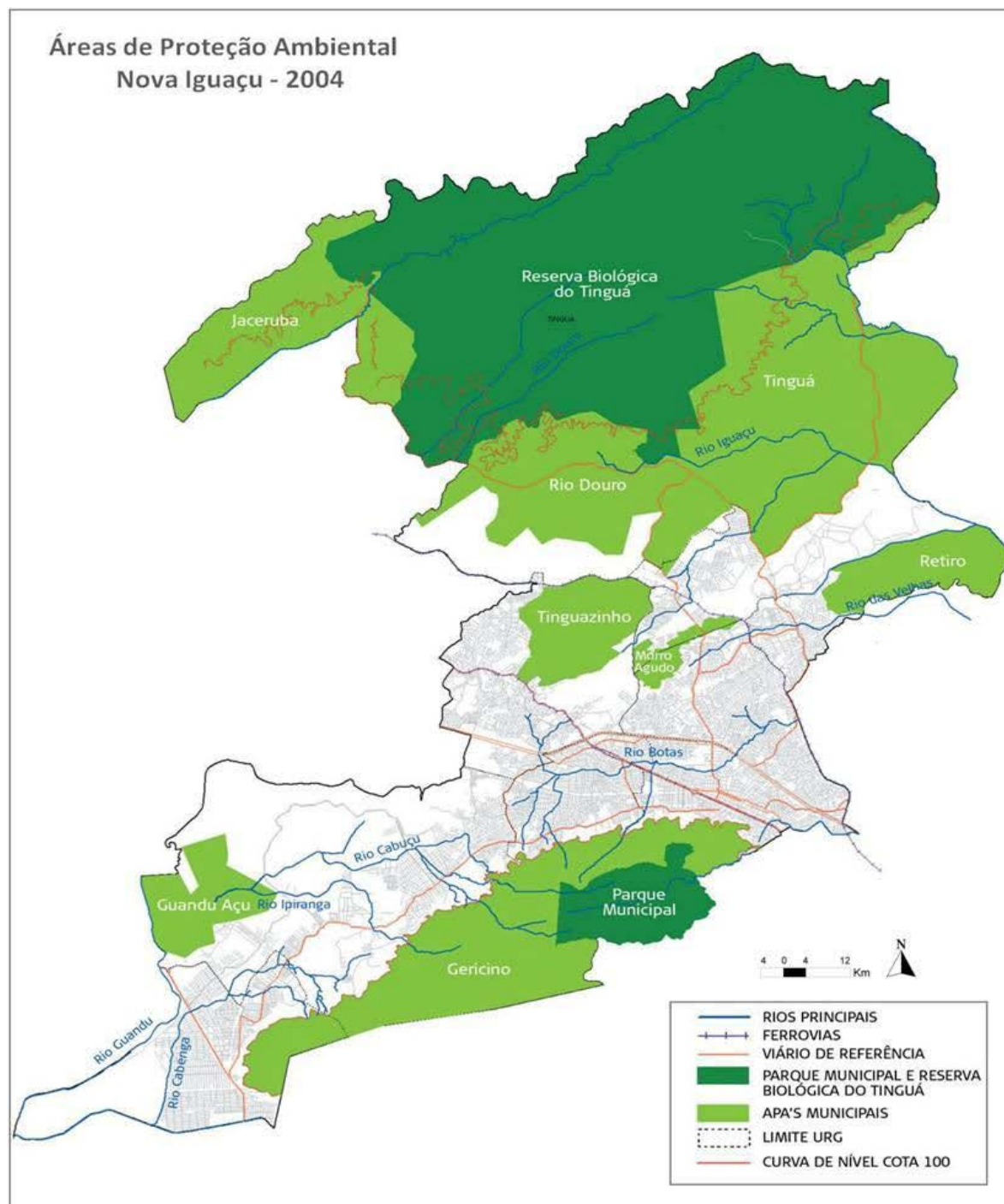


Figura 16: Áreas de Proteção Ambiental (APA's) – 2004.
Fonte: PMNI, 2004.

Devido à emancipação do distrito de Mesquita em 1999, ficou previsto pela Lei nº 3.261 de 23 de novembro de 2001, a revisão do Plano Diretor de Nova Iguaçu de 1997, em relação as suas macrozonas.

As Macrozonas são grandes zonas que destacam as vocações existentes no território do município em função de suas características e potencialidades locais.

Conforme os dados da PMNI (2008), em relação à distribuição da população pelo território, após a emancipação de Mesquita em 1999, houve uma reorganização pelo município, determinando uma nova divisão administrativa, apresentando novos Setores de Planejamento Integrado e as Unidades Regionais de Governo, segundo a figura 17, podendo ser interpretado como uma nova regionalização do município.

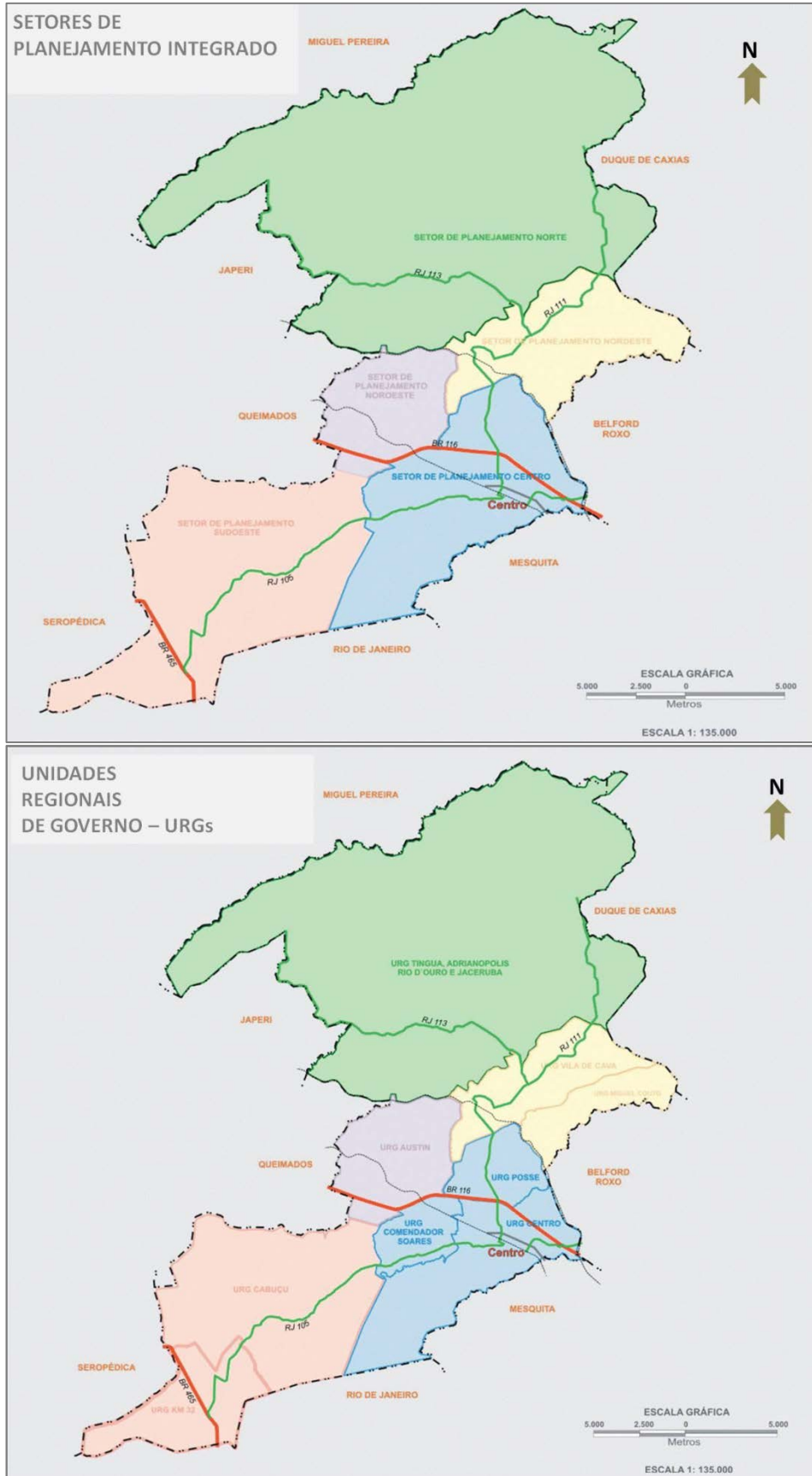


Figura 17: Setores de Planejamento Integrado e Unidades Regionais de Governo - 2004. Fonte: PMNI, 2004.

Em 1999, a prefeitura da cidade deu início ao Plano Estratégico de Nova Iguaçu – Participação Cidadã, cujo objetivo central era transformar a Cidade de Nova Iguaçu em um Centro Metropolitano, gerando oportunidades comerciais, de serviços logístico-industriais, dando mais equidade em relação à oferta e distribuição de serviços públicos, melhorando a qualidade da estrutura urbana, tornando-a mais comprometida com a preservação do patrimônio ambiental, histórico e cultural da cidade. Este Plano Estratégico teve base em três estratégias: a) estratégia amarela cujo objetivo é a economia; b) estratégia azul cujo objetivo é o cidadão e por fim c) estratégia verde tendo como objetivo a cidade e sua infraestrutura urbana.

A Prefeitura de Nova Iguaçu prevê uma nova forma de abrangência da infraestrutura urbana da cidade em relação ao macrozoneamento. E em 2001 pela Lei nº. 3.319 de 28 de dezembro de 2001, “Dispõe sobre a regularização e legalização de construções, modificações e acréscimo existentes no território municipal e dá outras providências.” Esta lei reformula a legislação urbanística e visa um maior controle edilício, ao crescimento ordenado e a melhor utilização do solo da cidade; dando autoridade à Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente de Nova Iguaçu – SEMUAM, para agir na regularização e legalização de construções existentes, modificações e acréscimo em lotes, lotes de vilas ou em parcelas de lotes, desde que sejam cumpridas as exigências e normas estabelecidas nesta lei.

A PMNI (2008) elaborou um Diagnóstico Municipal, em forma de um Projeto de Lei tendo como objetivo propor um novo Plano Diretor Participativo de Nova Iguaçu, contendo os seguintes pontos principais:

- Objetivos e Diretrizes Gerais da Política Territorial;
- Diretrizes e Objetivos Gerais da Gestão Integrada e Participativa;
- Divisão Administrativa do Município;
- Conselho Municipal de Política Urbana e Gestão Territorial;
- Do ordenamento territorial e da estruturação da cidade;
- Divisão Territorial do Município;
- Macrozonas;
- Ações Estratégicas de Implementação da Política Territorial;
- Instrumentos Indutores do Ordenamento do Território;
- Instrumentos Indutores do Desenvolvimento Urbano;
- Instrumentos de Regulação Urbanística e Edilícia;
- Disciplina de uso e ocupação do solo e de parcelamento do solo,
- Instrumentos de proteção ambiental e do patrimônio cultural entre outros.

Neste diagnóstico, além de possuir os pontos supracitados, apresenta os Setores de Planejamento Integrado e suas respectivas Unidades Regionais de Governo, como forma de organização do território tendo como finalidade instituir um modelo de planejamento municipal e gestão territorial contendo as potencialidades de ordem geoeconômica, urbanística e ambiental da cidade, visando o seu desenvolvimento integrado e suas Macrozonas.

As Macrozonas municipais, segundo a PMNI (2008) são conceituadas da seguinte forma:

I. Macrozona de Preservação Ambiental Integral

Esta zona tem como função básica a preservação da natureza, sendo nela admitidos apenas os usos que não envolvam consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais e vedados quaisquer usos que não estejam voltados à pesquisa, ao ecoturismo e à educação ambiental.

II. Macrozona de Uso Sustentável

Esta tem a função básica de conter o crescimento urbano por meio do uso sustentável de parcela dos recursos naturais existentes respeitando o meio ambiente, sendo nela permitido o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis como a agricultura, agropecuária, extração mineral, turismo e lazer e somente serão permitidos parcelamentos destinados a chácaras, desde que compatíveis com a proteção do patrimônio cultural, dos ecossistemas locais, aprovadas e licenciadas pelo órgão municipal de meio ambiente.

III. Macrozona de Urbanização Consolidada

Esta zona é formada por porções de território cuja finalidade é obter o melhor aproveitamento das condições privilegiadas de localização e de acessibilidade, com a melhoria da qualidade dos espaços públicos, a reorganização da circulação e do transporte coletivo, o estímulo de atividades de comércio e serviço e a promoção do adensamento nas áreas ainda vazias, servidas de infraestrutura, evitando sobrecarregar a infraestrutura.

IV. Macrozona de Urbanização Precária

Esta zona é formada por porções de território onde deve ser priorizada a implantação ou complementação de infraestrutura e equipamentos sociais, segundo as necessidades da população e de acordo com o Programa Bairro Escola, provendo acessibilidade, desenvolver polos de emprego estimulando a instalação de comércio e serviços e incentivando a implantação de novos parcelamentos em glebas situadas no interior da mancha urbana.

V. Macrozona de Expansão Urbana

Esta zona é composta por áreas desocupadas ou pouco ocupadas situadas no entorno da área urbanizada, cuja finalidade é a promoção de empreendimentos públicos ou privados que devem obrigatoriamente ser planejados e dotados de infraestrutura, com previsão de acessibilidade. Nesta zona o Poder Executivo Municipal é responsável pela elaboração de um Plano de Ocupação Urbana na Macrozona de Expansão Urbana, por definir o sistema viário estrutural, suas características específicas de parcelamento, seus parâmetros de ocupação e seus usos permitidos.

Em 2011, conforme a Lei nº 4.092, de 28 de Junho de 2011, fica instituído o Plano Diretor Participativo e o Sistema de Gestão Integrada e Participativa da Cidade de Nova Iguaçu. Segundo o artigo 3º, o Plano Diretor Participativo - 2011 estabelecerá diretrizes e objetivos das políticas de desenvolvimento urbano e da gestão territorial municipal, regulamentando os instrumentos urbanísticos, estabelecendo diretrizes para o parcelamento, o uso e a ocupação do solo e definindo ações, programas, planos, projetos e obras a serem observados até o momento de sua revisão, prevista para 10 anos após aprovação desta lei.

O Ordenamento Territorial e a Estruturação da Cidade estabelecida pelo Plano Diretor de Nova Iguaçu - 2011, permanece a divisão territorial do município de Nova Iguaçu, conforme a do Diagnóstico Municipal de Nova Iguaçu realizado pela Prefeitura em 2008. Esta divisão fica organizada conforme a figura 18, a seguir.

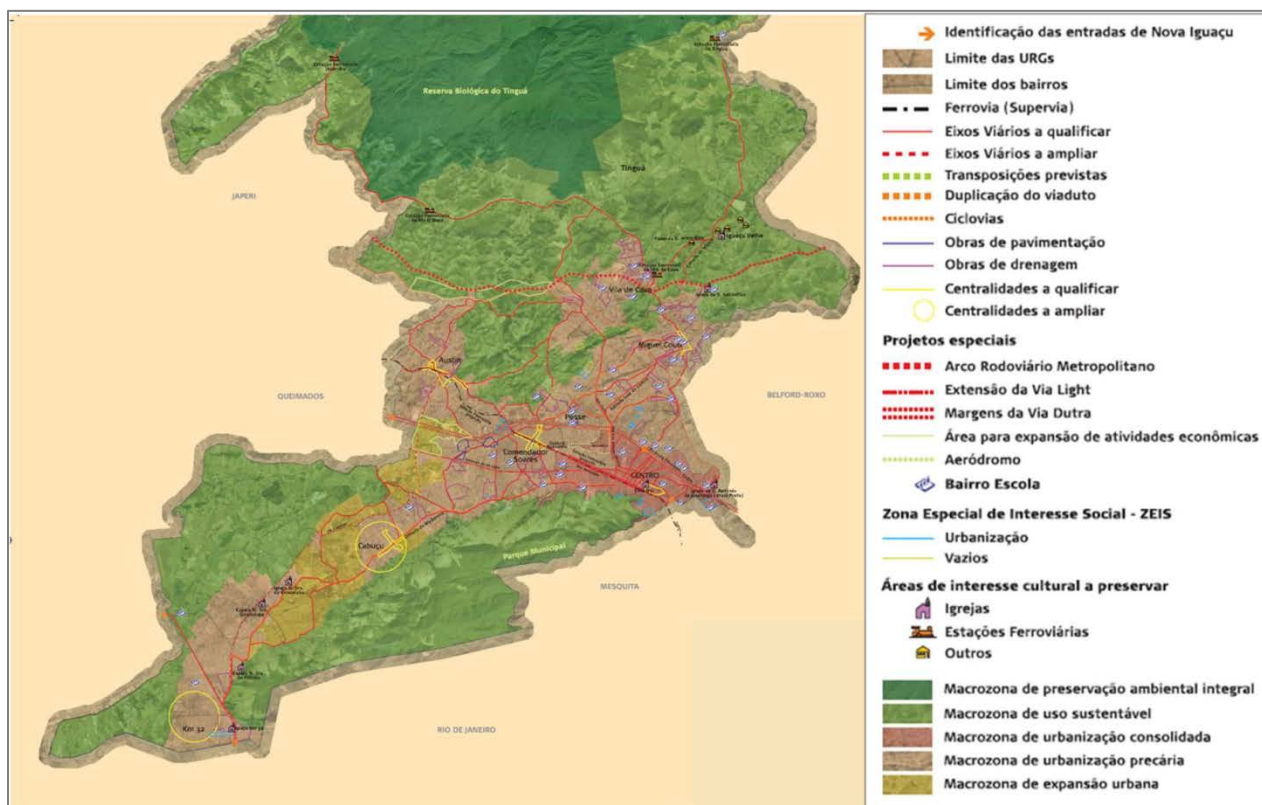


Figura 18: Mapa do Macrozoneamento Municipal - 2008.
Fonte: PMNI, 2008.

Tratando-se especificamente do plano da cidade em relação a infraestrutura urbana, pode-se dizer que, o Plano Estratégico da Cidade de Nova Iguaçu desenvolveu-se com o objetivo de projetar a cidade como polo econômico regional, em um centro metropolitano do Rio de Janeiro, com o intuito de torná-la mais “atraente” e competitiva para seus investidores e para os agentes de gestão territorial que produziam e consumiam esse espaço. Para tal, a instalação de um shopping a céu aberto, no Centro de Nova Iguaçu, trouxe uma transformação em termos de infraestrutura urbana e de serviços, requalificando a área central de Nova Iguaçu e lhe conferindo um caráter de grande singularidade (OZÓRIO, 2007).

3.3 CENTRO DA CIDADE DE NOVA IGUAÇU

Conforme o Decreto Municipal nº 6.083, de 12 de janeiro de 1999, ficam definidos os limites dos bairros na Cidade de Nova Iguaçu em conformidade com as delimitações e nomenclaturas contidas no Mapa Índice e na Tabela de Hierarquização dos Bairros anexos à Lei nº 2.952, de 17 de dezembro de 1998. A Unidade Regional de Governo Centro, no qual

está contido o bairro Centro, abriga a maior parte da população residente do município, cerca de 20% com grande adensamento populacional. A URG Centro é formada pelos bairros: Centro, Califórnia, Vila Nova, Kaonze, Bairro da Luz, Santa Eugênia, Jardim Iguaçú, Chacrinha, Moquetá, Viga, Rancho Novo, Vila Operária, Engenho Pequeno, Jardim Tropical e Prata.

A PMNI (2008) identificou que na URG Centro estão concentradas mais de 60% das atividades econômicas desenvolvidas no município. No Centro está localizada a principal centralidade de Nova Iguaçu. O bairro Centro abriga um polo diversificado de comércio e serviço de âmbito regional que atende, diariamente, milhares de pessoas de quase toda a Região da Baixada Fluminense, em comparação aos demais bairros da URG, pela presença de atividades relacionadas ao lazer, comércio atacadista, indústrias, cosméticos, transportes.

O comércio e as atividades terciárias localizam-se em várias vias do Centro. Em função do amplo movimento de pedestres, algumas foram fechadas ao tráfego de veículos, cedendo espaço a um calçadão popularmente denominado “shopping a céu aberto”. Além da boa acessibilidade, trata-se da área mais bem servida de infraestrutura, equipamentos sociais e de lazer e que abriga as classes de renda mais alta da cidade. É, sem dúvida, a área urbana mais equipada e com maiores investimentos do município. (PMNI, 2008).

Grande parte da produção imobiliária se concentra na URG Centro. Trata-se de imóveis destinados a um público de média e alta renda, localizados em uma área restrita (Centro, Kaonze e algumas vias do Bairro da Luz), em locais com melhor infraestrutura e acessibilidade e cujo preço da terra é superior ao de outras partes da cidade, mas havendo significativa distribuição de empreendimentos em toda região, pois tais investimentos são oferecidos em forma de edifícios verticais, fazendo com que haja estímulo em diversas áreas, causando uma valorização imobiliária de todo um espaço urbano do Centro.

Como dito anteriormente, no bairro Centro, quase todas as quadras possuem edificações de boa qualidade, com o melhor padrão de urbanização da cidade e edificações em melhor estado de conservação, boa qualidade construtiva e acabamentos sofisticados, localizando-se fora do alcance da concentração de atividades de comércio e serviços que caracterizam o Centro, constituindo a área que hoje se conhece popularmente por “Zona Sul de Nova Iguaçu”, entre a Pedreira Vigné no Bairro da Luz e o Kaonze.

A linha do trem constitui-se em um divisor territorial. De um lado da linha fica a melhor região da cidade para se morar, de outra, a agitação e o movimento de veículos e pedestres da área comercial, conforme a figura 19.

Segundo a PMNI (2008), o Centro de Nova Iguaçu está entre as mais dinâmicas áreas de comércio de todo o Estado do Rio de Janeiro. Além da boa acessibilidade, trata-se de uma região bem servida de infraestrutura, equipamentos sociais e de lazer, abrigando as classes de renda mais altas da cidade. Sendo, sem dúvida, a área urbana com os melhores equipamentos e com maiores investimentos do município.

Nestas condições, é compreensível que o Centro se caracterize por apresentar melhores condições de infraestrutura urbana e de acessibilidade de Nova Iguaçu, sendo uma localização privilegiada e procurada pela elite local.



Figura 19: Vista aérea do Centro da Cidade de Nova Iguaçu – 2008.
Fonte: PMNI, 2010. (adaptado pelo autor)

O Centro da cidade de Nova Iguaçu possui características de polo diversificado de comércio e serviços de âmbito regional, reconhecidamente para toda a Região da Baixada Fluminense. Pela concentração de meios de transporte coletivos (trem e terminal de ônibus), presença de polos de serviços e comércio, instituições sociais e de ensino, administração

pública e equipamentos públicos entre outros, essa configuração urbana representa a centralidade, que reconhecidamente, confere ao Centro de Nova Iguaçu a principal centralidade do município, com o maior nível de urbanização. A delimitação do Centro é apresentada na figura 20, a seguir.



Figura 20: Delimitação do bairro Centro - Nova Iguaçu - 2008.

Fonte: PMNI, 2008. (adaptado do autor)

A modernização de espaços da cidade traz um cenário de atualização da paisagem conquistando novos valores estratégicos. A modernização espacial passa a ser definida como uma das expressões mais evidentes da ação estratégica traduzindo-se em mudanças significativas.

O projeto de reurbanização do centro comercial foi organizado pelo Instituto dos Arquitetos do Brasil, através de um concurso nacional com a inscrição de trinta escritórios de arquitetura e de onde saiu o projeto vencedor. As obras de revitalização do Centro tiveram início a partir de outubro de 2001 e sua conclusão definitiva em dezembro de 2004. Os recursos para a realização do concurso, (cerca de R\$ 100.000,00 - cem mil reais), foram custeados pelos comerciantes da área. O projeto, na realidade, foi viabilizado inicialmente pelo poder público executivo municipal, sendo que em seguida foi conquistada a adesão de quatro concessionárias de prestação de serviços públicos: Telemar, CEG, LIGHT e CEDAE (OZÓRIO, 2007).

Como principais agentes locais envolvidos no processo de reurbanização do centro comercial destacam-se: Associação Comercial e Industrial de Nova Iguaçu (ACINI); Câmara dos Dirigentes Lojistas (CDL); Sindicato do Comércio Varejista de Nova Iguaçu (SINCOVANI) e Serviço de Apoio as Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Porém, o próprio governo do estado do Rio de Janeiro, com a liberação de verbas para as obras nas áreas públicas e as concessionárias de serviço, mesmo já sendo empresas privadas, participaram de forma efetiva com os custos relativos às suas novas instalações.

A área central da cidade de Nova Iguaçu já possuía considerável vitalidade econômica, sendo um dos centros de comércio e prestação de serviços mais importantes da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Tal fato acrescentou mais um fator de singularidade ao “Projeto Shopping à Céu Aberto” já que não consistia em uma proposta de recuperação ou de reurbanização de uma área degradada ou estagnada.

Reforça-se que a morfologia da área se encontrava fortemente alterada, devido às transformações urbanas promovidas pelos agentes sociais e pela administração municipal, tornando-a nova fonte de investimento imobiliário, com valorização do solo urbano trazido pela alocação de infraestrutura, reforma dos prédios, fachadas, embelezamento do Centro.

Com a reforma urbana que ocorreu na cidade, os lojistas receberam uma cartilha de orientação de como se adequar ao novo padrão (inclusive de fachadas), imposto pela administração municipal. Aqueles que não conseguissem se adequar às regras seriam excluídos do processo de modernização urbana. Reformar todas as fachadas, instalações comerciais e ruas (figura 21), foi algo imposto e que estabeleceu um novo padrão de princípios e normas que se pode conferir na própria cartilha distribuída aos lojistas (OZÓRIO, 2007).

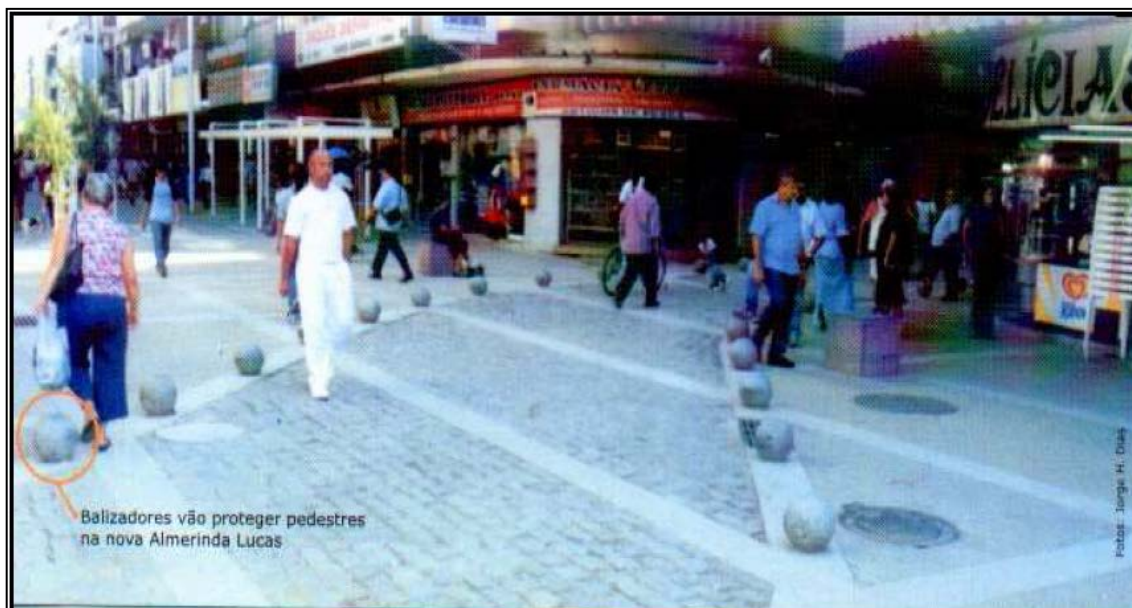


Figura 21: Reforma urbana - Avenida Nilo Peçanha.

Fonte: Ozório, 2007.

Esse conjunto de infraestrutura construído no centro comercial muda significativamente a morfologia da área, tornando-a nova fonte de investimento imobiliário, dentro de um processo de valorização do solo urbano. Por outro lado, todo o conjunto aprofunda a segregação no espaço a partir da alteração da morfologia da cidade, que ameaça, desapropria ou até expulsa aqueles que não consigam se adequar aos novos padrões estabelecidos.

As políticas públicas têm seu papel na produção e valorização do espaço urbano, já que define, orienta e executa obras urbanas de infraestrutura, intervindo nos mecanismos de mercado e diversificada valorização do solo urbano.

3.3.1 Especulação imobiliária

A análise da paisagem do Centro de Nova Iguaçu, no qual está contida na Macrozona de Urbanização Consolidada estabelecida pelo Diagnóstico Municipal, destaca-se que não há como ocorrer sua expansão vertical. Isso resulta em uma concentração residencial apresentando-se, o Centro, como uma área de maior índice de verticalização da cidade, como pode ser comprovada por dados obtidos na Prefeitura da Cidade, cujos dados apresentam um aumento significativo na produção imobiliária na região entre os anos de 2008 a 2010. (PMNI, 2010)

A dinâmica urbana que ocorre na cidade de Nova Iguaçu nestes últimos anos tem modificado o espaço geográfico do Centro da cidade, alterando sua reprodução nas relações de produção de forma a estabelecer uma ação integrada entre administração pública municipal e a administração pública estadual visando melhorias da qualidade de vida e de infraestrutura dos habitantes do município. Tais ações podem ser identificadas pelas transformações implantadas na paisagem do Centro da cidade.

Em relação aos investimentos no município, pode-se dizer que, grandes empreendimentos imobiliários e projetos urbanísticos estavam previstos para a região, nos locais próximos à Estrada de Madureira (RJ-105) e no Centro, área mais nobre da cidade, ao pé da Serra de Mendanha/Madureira e na região próxima da Via Light (RJ-081), conforme a tabela 5 e as figuras 22e 23 a seguir.

Tabela 5: Unidades comercializadas em Nova Iguaçu entre 2008 e 2010.

VENDAS PRATICADAS NA CIDADE DE NOVA IGUAÇU (2008/2009/2010)							
EMPREENDIMENTO	ORION	PATRIMÓVEL	BASIMÓVEL	LOPES	GAFISA	INCORPORADOR	TOTAL VENDAS
ACQUA	120	163			33		316
SPRINGS	117	116		1		9	243
VITÓRIA	27		89	113		89	318
PRIME	48	39				25	112
SAN MARINO	119						119
FLORAE	19	20		28		84	151
VITALITY	64	1					65
AVULSO	86						86
LE MONDE	10	81		24		126	241
TOP COMERCE	80	228					308
VIA OFICE		114					114
DIAMOND FLAT	9	2		44		17	72
	699	764	89	210	33	350	2145

Fonte: PMNI, 2011.

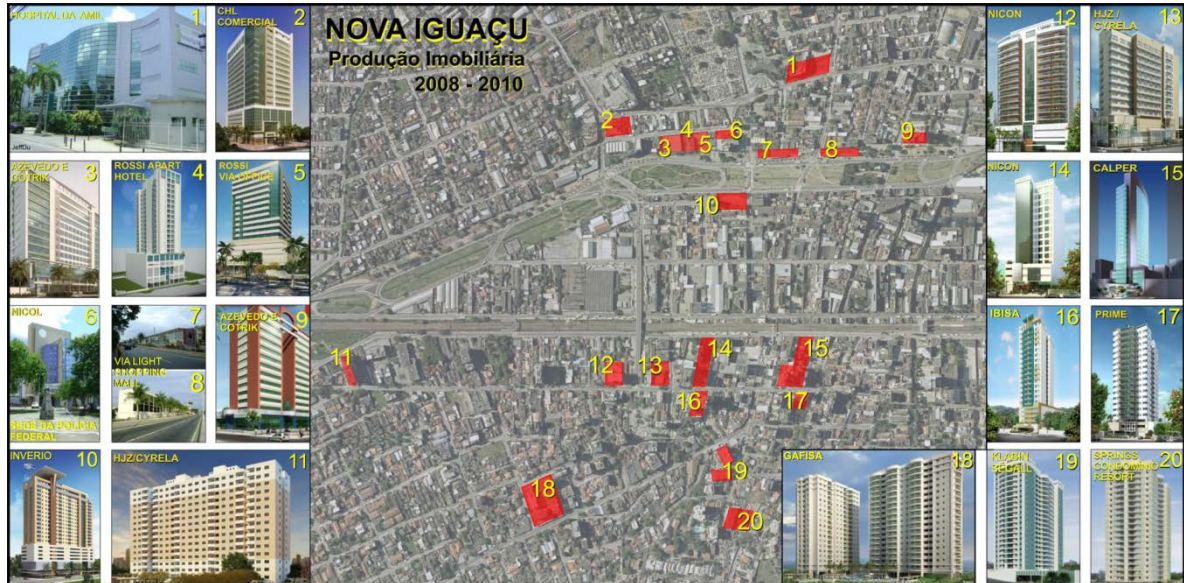


Figura 22: Produção imobiliária entre 2008 e 2010.

Fonte: PMNI, 2011.

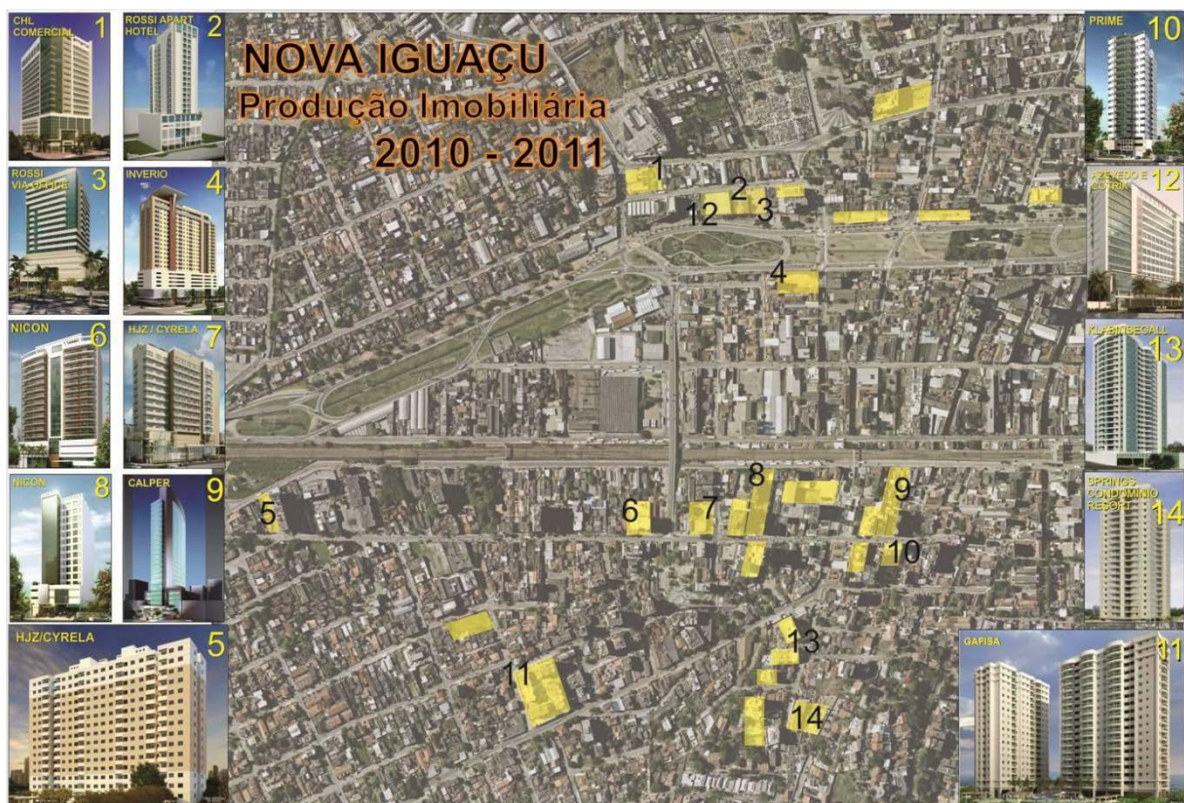


Figura 23: Produção imobiliária entre 2010 e 2011.

Fonte: PMNI, 2011.

A infraestrutura urbana de abastecimento de água, rede de esgoto, rede de drenagem, vias de circulação entre outros, que já apresentam deficiência nos serviços, com a chegada de novos empreendimentos neste contexto urbano local, sem o devido planejamento, projeções

com cenários, dados de estimativas para aumento do fluxo populacional, poderá resultar em um colapso do sistema existente.

3.3.2 Infraestrutura urbana

Conforme Zmitrowicz (1997), infraestrutura urbana pode ser conceituada como um sistema técnico de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas, podendo estas funções serem vistas sob os aspectos social, econômico e institucional. Sob o aspecto social, a infraestrutura urbana visa promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança. No que se refere ao aspecto econômico, à infraestrutura urbana deve propiciar o desenvolvimento das atividades produtivas, isto é, a produção e comercialização de bens e serviços. E sob o aspecto institucional, entende-se que a infraestrutura urbana deva propiciar os meios necessários ao desenvolvimento das atividades político-administrativas, entre os quais se inclui a gerência da própria cidade.

No que se refere aos equipamentos públicos, segundo a PMNI (2008), conforme figura 24, a URG Centro está entre as mais bem servidas, no qual possuía em 2006, 16 unidades básicas de saúde (ambulatórios), distribuídas na maior parte dos bairros, e ainda dispunha de um centro de saúde e uma policlínica no bairro Centro.

A URG possuía 23 escolas estaduais e 22 municipais que atendem todos os bairros, com exceção do bairro Chacrinha, que não possuía equipamento escolar, seja estadual, seja municipal. Surpreende, ainda, o fato de haver uma única escola municipal no bairro Centro, no ponto mais acessível do município. Isto também se explica pela predominância do uso não residencial neste bairro.

Esse cenário mostra, todavia, sinais de saturação. Congestionamento de veículos, passeios estreitos e em desacordo com as normas técnicas, em mau estado de conservação, falta de locais de estacionamento, ruas esburacadas e drenagem insuficiente já são apontados como limitantes para a expansão das atividades. A manutenção da centralidade do Centro requer benfeitorias no sistema viário, reorganização do sistema de transporte coletivo e melhorias das vias de tráfego, como obras, a continuação da Via Light (RJ-081) até o bairro de Madureira, permitindo facilidade de ligação com o subúrbio do Rio de Janeiro. Neste contexto, pode-se dizer que o Centro de Nova Iguaçu representa potencial contribuição para o desenvolvimento econômico do município e de toda Região da Baixada Fluminense.

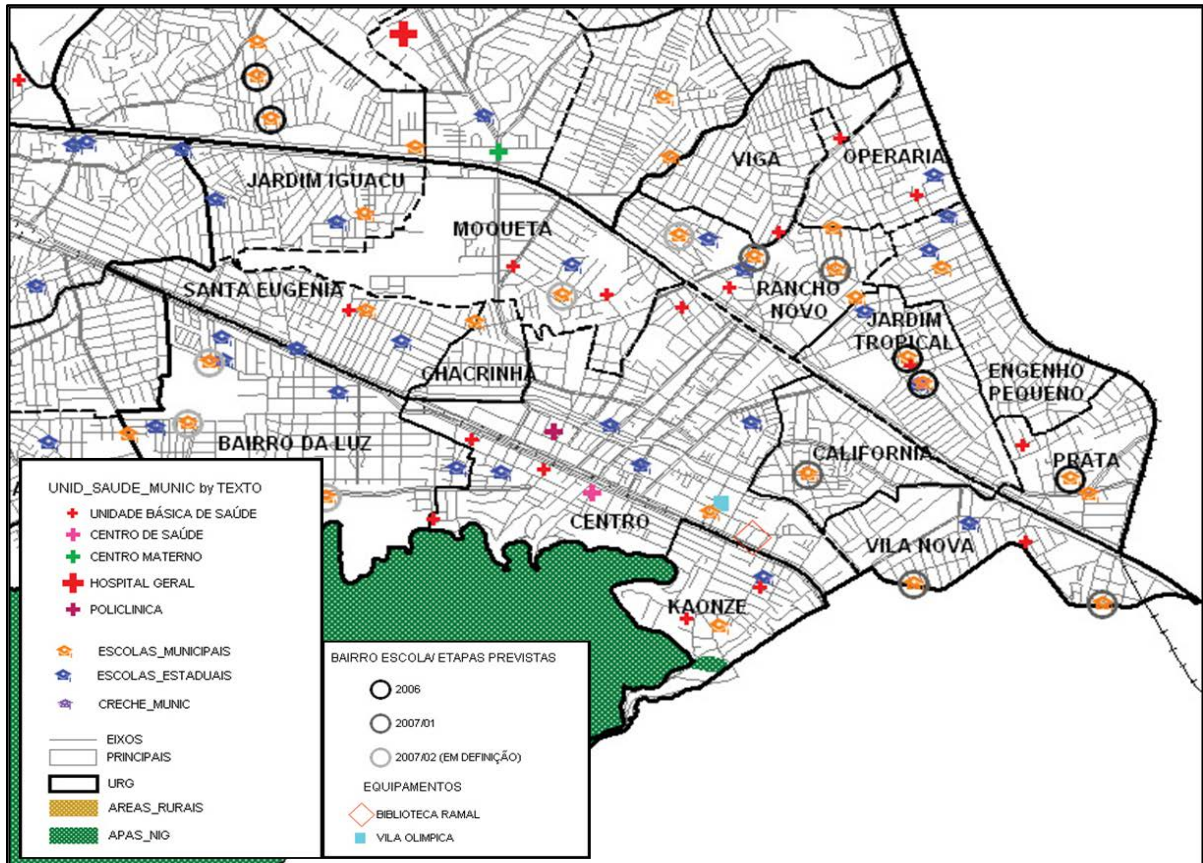


Figura 24: Equipamentos públicos – URG Centro - 2008.
Fonte: PMNI, 2008. (adaptado pelo autor)

Segundo a PMNI (2008), a Zona Central, ou seja, o Centro da cidade desenvolveu-se ao redor da Avenida Nilo Peçanha, com quadras densamente ocupadas por comércio, que ocorre de forma intensa. Na periferia desta zona central, identificam-se lojas de pequeno porte, serviços, estacionamentos e, por fim, instalações comerciais precárias. Esta situação degradada não impede que supermercados de maior porte busquem as áreas laterais. Alguns trechos da Via Light (RJ-081), nas proximidades do Centro da cidade, permaneceram à parte da intensificação comercial. Pode-se observar fragmentos desconectados de caráter residencial, de menor movimento comercial e com ruas estreitas, para a circulação de veículos. Nestas áreas, os imóveis estão paulatinamente sendo ocupados por atividades de prestação de serviços, como cabeleireiros, consultórios e clínicas médicas. Dentro deste caráter de adensamento das atividades comerciais e de prestação de serviços, as vias públicas principais, ruas, largos e praças foram tomadas por vendedores ambulantes.

O sistema viário apresenta diversos problemas, como deformação nas vias, necessitando de recapeamento, calçadas totalmente irregulares, falta de sinalização /ou sinalização precária, entre outros. Aliado a esta situação, é possível observar um fluxo intenso

de veículos, de grande e pequeno porte, bem como grande fluxo de transeuntes, havendo ainda concorrência do espaço público com os equipamentos instalados como bancas de jornal, orelhões, entre outros, que se transformam em verdadeiros obstáculos à passagem dos pedestres.

A circulação de veículos é mais intensa nas vias que contornam o Centro e a conectam com o restante do município e os municípios vizinhos. A ferrovia se constitui em uma barreira física que acaba impondo grande dificuldade à mobilidade, visto que corta o Centro.

Segundo a PMNI (2008), o Centro de Nova Iguaçu é um importante ponto de transportes municipais e intermunicipais, de conexões modais e intermodais, condição que garante e reforça sua capacidade de polarização. Também na região há desembarque e embarque de passageiros de vários bairros de Nova Iguaçu para municípios vizinhos e vice-versa, fazendo com que cidades da Região Metropolitana e Nova Iguaçu estejam integradas.

Em relação aos transportes complementares, as vans complementam o sistema de transportes coletivo de Nova Iguaçu, preenchendo as lacunas existentes. Porém, pela pequena capacidade de transportar passageiros e seu elevado número de veículos existentes trafegando, também se agravam as dificuldades de circulação. Já presença de táxis no Centro, se comparada a outras cidades, não é expressiva. A circulação de carros particulares, com seu número reduzido de usuários por veículo, é considerada pouco significativa, mas também maximiza os congestionamentos encontrados.

A Via Light (RJ-081) mostra-se insuficiente para o crescente fluxo de veículos, permanecendo atualmente congestionada durante considerável parcela do dia na região do Centro. Outro problema identificado, segundo a PMNI (2008), diz respeito à falta espaço para o grande conjunto de paradas de ônibus que alimentam o polo de comércio. Problemas como: passeios estreitos, a existência de muitos obstáculos e a pavimentação deteriorada que se constituem grande dificuldade à acessibilidade de cadeirantes e demais pessoas com dificuldades de locomoção, além das rampas junto às travessias de pedestres não são encontradas com regularidade. Desta forma verifica-se grande dificuldade para a circulação de deficientes físicos no Centro, apesar de ser uma área praticamente plana.

Conforme a PMNI (2008), a presença de vendedores ambulantes no Centro é uma constante. O excesso desta atividade, de forma geral, sem planejamento, acaba sendo mais uma fonte de problemas para o fluxo de pessoas e até de veículos. Sua presença é menos constante na área reformada do Shopping a Céu Aberto e mais intensa no trecho central da

Avenida Marechal Floriano, próximo à Estação. Os espaços públicos livres existentes apresentam-se geralmente bastante deteriorados, sendo comuns situações como meio fios e calçadas abaixo do nível em relação ao asfalto da pista de veículos, sendo poucas as exceções, como é o caso da Via Light (RJ-081) e do Projeto Shopping a Céu Aberto.

No Centro, nota-se que não são encontrados espaços públicos (playgrounds, praças, parques), apenas alguns brinquedos infantis nas praças laterais da Via Light (RJ-081), geralmente vazios. Idosos se apropriam de parte do espaço público, neste caso, representado por mesas de jogos de damas da Praça da Liberdade, considerada um ponto de encontro. A Praça Santos Dumont, fora da área comercial mais densa, reforçada pela proximidade com o Patronato de São Vicente e seu amplo terreno arborizado, constitui um belo conjunto, com espaço livre ao público.

Segundo a PMNI (2008), o Centro de Nova Iguaçu caracteriza-se por ser uma das áreas de ocupação mais antiga da cidade, quando no final do século XIX, a sede do Município é transferida para o entorno da linha férrea, com a consolidação da nova sede de Município, a vegetação nativa e conseqüentemente os habitats foram removidos, assim não há vestígios de áreas naturais no Centro de Nova Iguaçu. Áreas foram reconstruídas com o plantio de espécies arbóreas e arbustivas, com objetivo paisagístico.

De uma forma geral pode-se destacar como principais problemas encontrados na região do Centro de Nova Iguaçu pelo processo de urbanização:

- Conflito de Usos;
- Excesso de veículos;
- Presença de ambulantes em locais inapropriados;
- Esgoto a céu aberto;
- Grande quantidade de buracos nas calçadas e no arruamento em geral;
- Falta de espaços públicos e, quando existentes, sua apropriação de forma destorcida;
- Excesso de poluição visual/sonora.

A Lei Complementar nº 006, de 12 de dezembro de 1997, revisa o Plano Diretor Município de Nova Iguaçu e dá outras providências. O capítulo IV desta lei, trata da Estruturação do Sistema Viário, destinando-se a induzir o desenvolvimento da cidade pelo amplo ordenamento dos fluxos existentes e potenciais, e da efetiva integração do município com o sistema da região. Isto ocorre devido à hierarquização da malha viária e a definição dos corredores de circulação e transporte.

No que se diz sobre a hierarquização da malha viária, segundo a lei, é constituída das seguintes categorias: eixo de integração, eixos estruturais e eixos de articulação, sendo conceituados da seguinte forma: i) Eixo de Integração – aquele que por sua função de ligação entre dois polos nacionais, permite à Cidade de Nova Iguaçu exercer o papel de centro de caráter regional, garantindo a sua integração com outros mercados; ii) Eixos Estruturais – são vias que por sua articulação de caráter regional, constituem-se como elementos do sistema viário que exercem a função de integração intersetorial da Cidade; iii) Eixos de Articulação – são vias contribuintes indispensáveis para articulação do conjunto das vias estruturais entre si e de composição do sistema de comunicação interbairros.

Todas as demais vias da malha viária da Cidade de Nova Iguaçu são consideradas como locais, segundo o parágrafo único. Ficando assim composto o Sistema Viário da Cidade pelos Eixos de Integração, Estruturais e de Articulação, conforme a figura 25 a seguir.

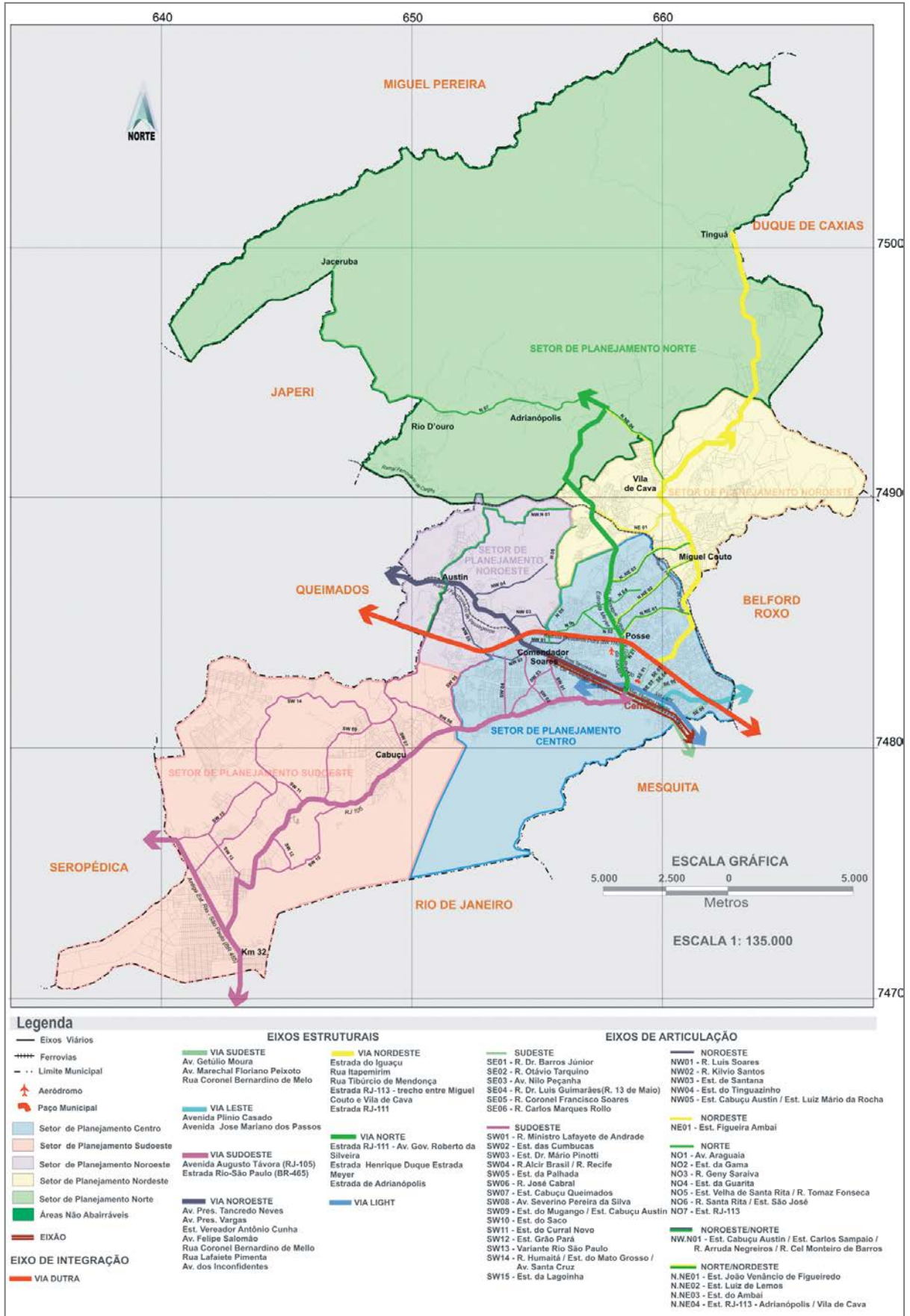


Figura 25: Mapa do Sistema Viário da Cidade de Nova Iguaçu-RJ – 2004.
Fonte: Lei Complementar nº 06, de 12/01/1997- PMNI, 2004.

3.4 REFLEXÕES SOBRE O TEMA DO CAPÍTULO

Pode-se verificar que a elaboração de um Plano Diretor foi de vital importância para diagnosticar a Cidade de Nova Iguaçu e avaliar a situação do território devido às transformações urbanísticas ocorridas ao longo da história.

As intervenções físicas na paisagem urbana são importantes nos programas de articulação pelo planejamento estratégico de cidades. Mobilizam, modificam, transformam, recuperam e renovam, de forma a requalificar o espaço urbano e na maioria das vezes este planejamento vem acompanhado com o intuito de satisfazer interesses, por sua vez conduzidos por estratégias. Algumas citadas anteriormente.

As intervenções buscam a reciclagem na imagem do lugar e o que se percebe é que, antes da importância conferida à transformação da paisagem física, encontra-se a intenção de gerar imagens recicladas e estimuladoras de oportunidades econômicas.

Ao planejar a ocupação de um espaço urbano, o Estado deveria, antes de tudo, visar o bem estar da população que irá habitá-lo, incluindo a percepção das características naturais da área, evitando ou minimizando impactos negativos no meio urbano, já tão modificado pela ação antrópica.

Observa-se, também, que, devido às deficiências ocorridas no processo de urbanização do município, os impactos gerados com ações não adequadas, refletem em cenários de ocorrência de inundações particularmente nas áreas ocupadas nas várzeas dos rios que cortam o Centro (rio Botas, rio da Prata e rio Machambomba). Cada vez aumenta mais, a área das bacias contaminadas não só pelo lançamento dos esgotos, mas, também pelo depósito de lixo que é carregado pelo escoamento superficial da água das chuvas e acaba alcançando os rios urbanos contribuindo, assim, com o problema das cheias.

No próximo capítulo serão apresentados os impactos do processo de urbanização sobre a bacia hidrográfica e de que forma afetam o cotidiano dos habitantes de áreas onde o crescimento se deu sem o devido planejamento urbano.

4. IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE A BACIA HIDROGRÁFICA: O PROBLEMA DAS INUNDAÇÕES URBANAS EM NOVA IGUAÇU

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O problema das enchentes urbanas não deve ser tratado como consequência direta do excesso de chuva, sem antes considerar, necessariamente, o funcionamento da bacia hidrográfica como um sistema interrelacionado e interdependente. Esta visão levou a engenharia a buscar soluções locais, intervindo no efeito que as precipitações provocam na bacia urbanizada, ou seja, realizando-se a adaptação do sistema de drenagem às novas vazões que são geradas pós-urbanização.

Projetos convencionais de controle de enchentes buscavam no aumento da capacidade dos rios e canais uma solução para drenar mais rapidamente as águas pluviais. Ou seja, com o processo de urbanização acelerada o sistema de drenagem deveria atender às mudanças geradas nos hidrogramas naturais da bacia, porém, devido ao aumento da impermeabilização do solo houve diminuição no volume de água infiltrada, acabando por antecipar o pico do hidrograma de cheia (REZENDE, 2010).

A urbanização de uma bacia hidrográfica modifica o volume de escoamento superficial em função das características de infiltração, cobertura vegetal, declividade da superfície, por exemplo. Uma consequência direta dessas alterações no ciclo hidrológico, devido ao processo de urbanização sem o devido planejamento, é o aumento da frequência e da magnitude das inundações no período das chuvas. Tal cenário resulta na necessidade de investimentos do poder público no sentido de minimizar os impactos causados pelas inundações. Tais investimentos são, frequentemente, destinados para soluções clássicas, não sustentáveis, que produzem uma falsa sensação de segurança à população. Na falta de uma política planejada de uso e ocupação do solo, a população ocupa as áreas cujo risco foi supostamente reduzido pelas obras de drenagem, o que causa sérios problemas.

Como exemplo pode-se ressaltar a transferência da inundação para jusante pelo aumento da velocidade e da capacidade dos escoamentos produzidos pelas obras de drenagem que não contemplam medidas não convencionais e assim há necessidade de maiores investimentos nas áreas mais baixas da bacia hidrográfica devido ao aumento do volume de água drenado das partes altas, bem como novos investimentos na rede de drenagem para

adequar as estruturas às novas vazões decorrentes das modificações no padrão de urbanização da bacia.

Compreender a maneira pela qual o processo de urbanização age sobre as inundações é fundamental para que o planejamento urbano seja eficiente. Integrar a combinação de medidas estruturais e não estruturais aos planos diretores e o uso de estruturas da paisagem urbana em funções hidráulicas, permite uma composição capaz de lidar com os problemas de inundação urbana de uma forma mais sustentável (MIGUEZ et al, 2005).

A Região da Baixada Fluminense, localizada na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, é uma área rica em recursos hídricos, porém, em estado de degradação devido a intervenções projetadas e não implantadas, ausência de infraestrutura adequada para a drenagem das águas pluviais e para a coleta e tratamento de esgotos. A ocupação desordenada e o acelerado processo de urbanização, desacompanhado do devido planejamento, contribuiu para o cenário em questão. A situação se agrava, com a proliferação de loteamentos precários, desprovidos de infraestrutura, próximos aos cursos d'água e, em muitos casos, nas próprias calhas, secundárias e principais dos rios, contribuindo, dessa forma com o processo de degradação (BRITTO, 2008).

Foi realizado pelo Governo do Estado, através da SERLA (Superintendência de Rios e Lagoas), um convênio com o Governo Federal para a implementação do Projeto de Controle de Inundações e Recuperação Ambiental das Bacias dos Rios Iguaçu, Botas e Sarapuí, um dos principais conjuntos hidrográficos da Região da Baixada Fluminense. O projeto dá ênfase as medidas que evitem a reincidência dos fatores de desequilíbrio ambiental na área que abrange os sete municípios inseridos na bacia, frequentemente afetados por enchentes, sobretudo, na época das chuvas intensas.

Apresentam-se aqui algumas considerações para recuperação de rios urbanos e suas integrações na paisagem, sendo identificados os rios Botas, rio da Prata e o rio Machambomba, que cortam a cidade de Nova Iguaçu. Este último corta toda a extensão do Centro da cidade, região que apresenta alto índice de urbanização, área na qual consiste o foco de estudo deste trabalho. Serão apresentadas as condições da bacia em que se localiza a região, os problemas enfrentados e as medidas realizadas para controle dos problemas detectados na cidade em relação às cheias urbanas.

4.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

As águas pluviais como recurso natural atuam como mecanismo de transporte de resíduos de natureza diversa, sendo o manejo de águas pluviais urbanas, assunto fundamental para o controle de inundações, que agravam a situação do saneamento básico nas cidades.

O problema das inundações urbanas, geralmente, é tratado realizando-se a readequação da rede de drenagem, através de projetos de galerias e canais, acelerando o transporte das águas pluviais excedentes, para longe do local de intervenção. O que em um primeiro momento, resolve o problema, transferindo todo o excesso de água de um ponto da problemática, para jusante, ou seja, para um ponto mais abaixo em direção ao deságue das galerias. Entretanto, a urbanização de regiões mais altas da bacia implica no aumento do aporte de águas pluviais afluentes para essa região, o que demanda novas intervenções na rede de drenagem para a readequação da sua capacidade hidráulica, adaptando-se às novas vazões de cheia. Com o passar do tempo, a simples adequação para as novas vazões geradas, torna-se um grande problema, já que, passa a exigir, áreas cada vez maiores, em um ambiente que, muitas vezes, já está completamente ocupado, o que leva à necessidade de desapropriações e realocações de moradias, o que pode inviabilizar a obra, seja por fatores de ordem econômica ou social.

Desta forma, uma nova visão, a respeito desta problemática, que seja mais abrangente e sistêmica, oferecendo maior sustentabilidade aos processos de controle de inundações, se faz necessária, e surge como uma quebra do antigo paradigma de rápido transporte das águas de chuva e é baseado no:

“(...) conceito de drenagem sustentável, o qual estabelece que sistemas de drenagem precisam ser concebidos no intuito de minimizar impactos da urbanização sobre os padrões naturais de escoamento, combinando aspectos quantitativos e qualitativos, alcançando objetivos técnicos, sociais, econômicos e políticos, sem transferir custos no espaço e no tempo” (MIGUEZ e MAGALHAES, 2010 apud REZENDE, 2010).

Neste capítulo é abordado como o processo de urbanização altera o regime hídrico de uma bacia hidrográfica, ou seja, como o homem afeta o meio ambiente natural onde está localizado.

4.2.1 Ciclo hidrológico, drenagem urbana e os efeitos da urbanização

O ciclo hidrológico é o fenômeno natural de circulação da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, que é impulsionado de forma fundamental pela energia solar associada à gravidade e rotação terrestres. A superfície terrestre abrange os continentes e os oceanos. Na figura 26, é possível observar como o ciclo hidrológico funciona.

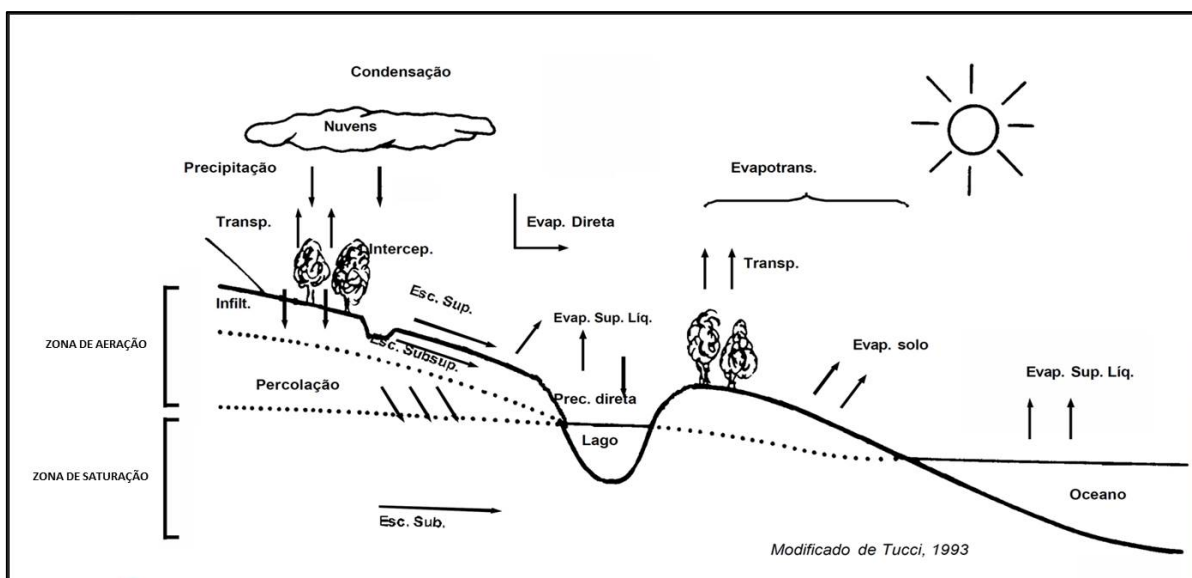


Figura 26: Ciclo hidrológico.
Fonte: SILVEIRA, 2002.

A precipitação, normalmente é formada por um fluxo de gotas d'água, ou seja, chuva, mas pode ocorrer em forma de granizo e neve. Precipitando sobre a superfície terrestre, parte do volume precipitado sofre interceptação pela cobertura vegetal, ou seja, folhas, galhos, troncos e caules, seguindo até atingir o solo, infiltrando-se ou escoando superficial ou sub superficialmente.

A água que infiltra no solo entra no horizonte do solo que contém as raízes das plantas. Essa água poderá retornar para a atmosfera através da evaporação ou pela evapotranspiração da cobertura vegetal.

Esta evaporação e/ou evapotranspiração está associada a fatores climáticos, características da superfície evaporante, reservatórios artificiais, lagos, rios, açudes e oceano, e da disponibilidade de água para a vegetação visando a evapotranspiração.

Segundo Silveira (2002), durante a precipitação em forma de chuva, a água já sofre os efeitos da evaporação; da mesma forma a parcela da água interceptada. Grande parte da evaporação advém, entretanto, da água presente sobre o solo e dentro dele.

Fatores climáticos, como a radiação solar, período de insolação, temperatura do ar, umidade relativa, perfil de velocidades do vento e pressão atmosférica, influenciam bastante a evaporação, bem como, propriedades do solo como textura, estrutura e dimensões e seus perfis que condicionarão a evaporação real. A transpiração, que junto com a evaporação compõe a evapotranspiração, depende dos mesmos fatores climáticos da evaporação. Entretanto, sendo um fenômeno biológico na interface solo-atmosfera, a transpiração real depende da vegetação e da umidade do solo.

A infiltração promove a recarga da água no solo, permitindo que parte da precipitação que atinge a superfície penetre na zona não saturada do solo, conforme figura 26. Ocorre infiltração total da água no solo enquanto sua superfície não se satura, ou seja, enquanto não há formação de uma fina camada superficial de solo onde todos os seus poros estão preenchidos por água. A partir deste momento, havendo precipitação suficiente, com a saturação avançando verticalmente, a infiltração decresce. A umidade do solo causada pela infiltração é aproveitada em parte pelos vegetais que a absorvem pelas raízes e devolvem quase tudo para a atmosfera na forma de vapor d'água transpirado – evapotranspiração.

A percolação ocorre nas zonas não saturadas do solo, quando sua umidade, excluídas as parcelas aproveitadas pelos vegetais e a parcela evaporada pela superfície, se desloca no interior do meio poroso. Pode haver percolação em macroporos, gerando escoamento hipodérmico ('piping' paralelo à superfície), ou percolação vertical para o lençol freático (zona saturada) onde se forma o escoamento de base dos cursos d'água (escoamento subterrâneo).

O escoamento superficial é o excesso não infiltrado da precipitação que surge sobre o solo pela ação da gravidade, na direção das cotas ou áreas mais baixas. O escoamento superficial manifesta-se inicialmente na forma de pequenos filetes de água que se moldam ao microrrelevo do solo. A erosão de partículas de solo em seus trajetos na topografia existente, molda, por sua vez, uma microrrede de drenagem que converge para a rede de cursos d'água mais estáveis, formada por arroios e rios.

A evolução urbana, sem planejamento, altera o meio ambiente, ou seja, os rios e a cobertura vegetal, provocando assim diversos efeitos que ocasionam alterações nos componentes do ciclo hidrológico. Segundo Tucci (2007), com a impermeabilização do solo, através dos telhados, ruas asfaltadas, calçadas e pátios, a água passa a escoar pelos condutos e ocorre o aumento o escoamento superficial. Esta impermeabilização significativa do solo altera

o fluxo e o balanço hídrico das águas urbanas e o funcionamento de zonas ribeirinhas, ou seja, faixas marginais dos corpos hídricos.

O volume que escoar lentamente pela superfície do solo e que poderia ficar retido pela vegetação, passa a escoar pelo canal ou sarjetas, exigindo maior capacidade de escoamento das seções, devido à urbanização. Na figura 27, pode-se verificar como este processo ocorre no ciclo hidrológico, tanto em áreas naturais quanto em áreas urbanizadas.

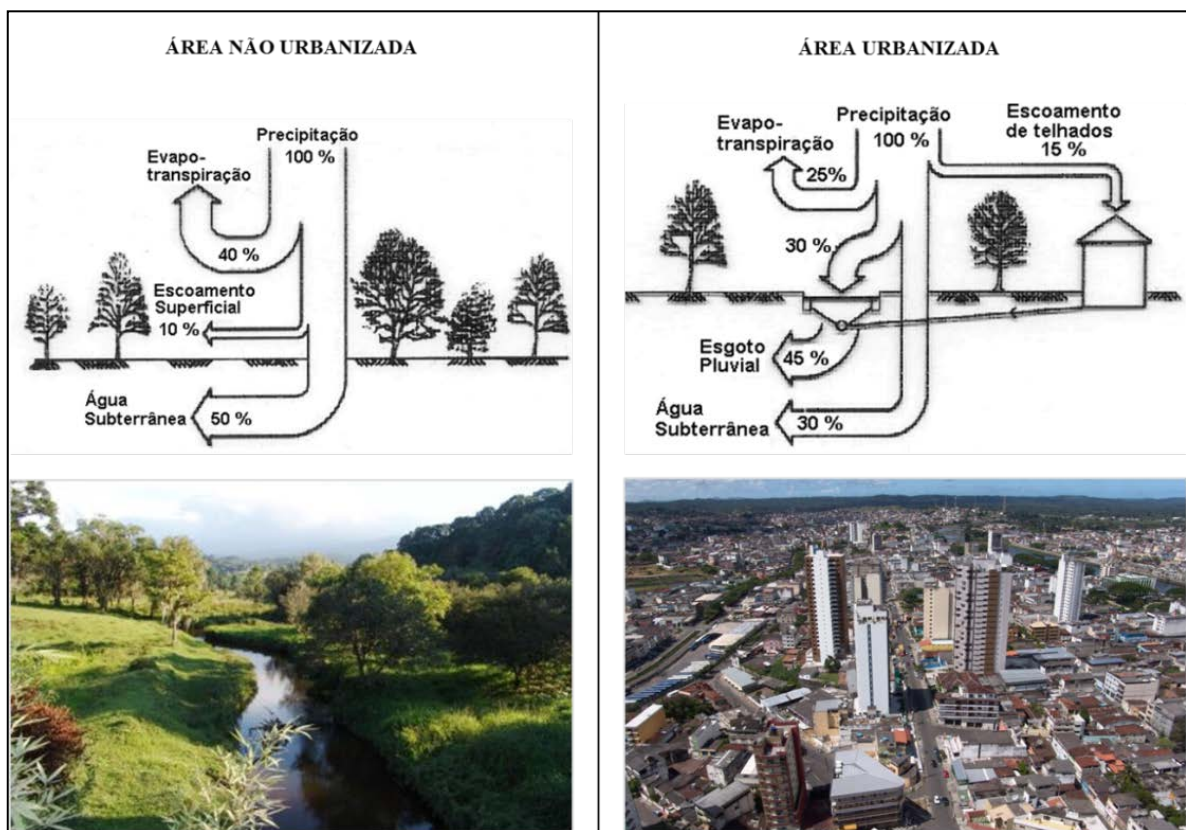


Figura 27: Efeitos da urbanização no ciclo hidrológico: (balanço hídrico em uma bacia hidrográfica)
Fonte: NETTO, 2004. (adaptado pelo autor)

Nota-se grande variação nos níveis percentuais entre a área não urbanizada e a área urbanizada. Percebe-se que na área não urbanizada o ciclo hidrológico não sofre nenhum impacto, ao contrário da área urbanizada, que altera todos os elementos do ciclo, como infiltração, evapotranspiração notando-se níveis mais elevados de escoamento superficial devido à impermeabilização do solo.

Segundo Tucci (2002), com o espaço natural fortemente alterado pela urbanização, as enchentes são geradas dentro da própria cidade. As inundações ribeirinhas, por outro lado, ocorrem por extravasamento da calha de um rio em áreas rurais ou urbanas.

Conforme Tucci (2002) são apresentadas as seguintes definições:

- Inundações de áreas ribeirinhas: os rios geralmente possuem dois leitos, o leito menor onde a água escoar na maioria do tempo e o leito maior, que é inundado com risco geralmente entre 1,5 e 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a inundação;
- Inundações devido à urbanização: as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude devido à impermeabilização, ocupação do solo e a construção da rede de condutos pluviais. O desenvolvimento urbano pode também produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas e obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento.

A urbanização desequilibra o fluxo natural das águas, seja alterando os volumes dos diversos processos hidrológicos, seja interpondo-se ao seu caminho natural.

Como consequências diretas pode-se citar:

- Inundações ribeirinhas: ocorrem principalmente pelo processo natural no qual o rio escoar pelo seu leito maior. Assim este tipo de enchente é decorrência de processo natural do ciclo hidrológico, de modo que, quando a população ocupa o leito maior, que são áreas de risco, os impactos são frequentes, conforme a figura 28. (TUCCI, 2002);
- Inundações interurbanas: a impermeabilização do solo evita a infiltração da chuva, “produzindo” mais água para drenagem. A rede pluvial acelera os escoamentos, favorecendo a acumulação de água em pontos de saturação.

Com respeito às inundações ribeirinhas, baseado em Tucci (2002), pode-se salientar:

- Na quase totalidade das cidades brasileiras, mesmo as que possuem Plano Diretor, não há restrições quanto ao loteamento de áreas de risco de inundações, e uma sequência de anos sem enchentes é razão suficiente para que empresários loteiem áreas inadequadas;
- População de baixa renda invade com facilidade áreas ribeirinhas que pertencem ao poder público;
- Áreas de médio risco, que são atingidas com frequência menor, sofrem prejuízos significativos quando são atingidas por enchentes.

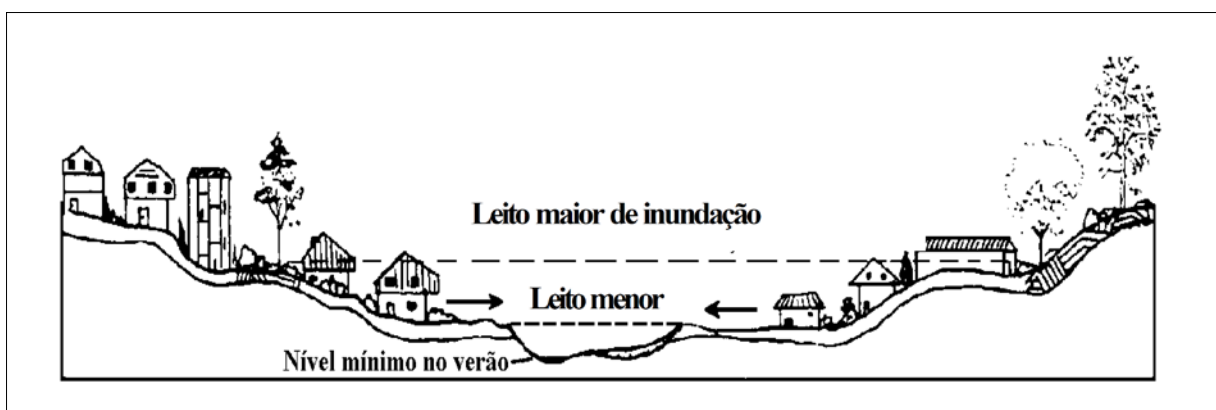


Figura 28: Características dos leitos de um rio em meio à urbanização.
Fonte: TUCCI, 2002.

Desta forma pode-se apresentar como principais impactos sobre a população (TUCCI, 2002):

- Prejuízos de perdas materiais e humanas;
- Interrupção da atividade econômica das áreas inundadas;
- Contaminação por doenças de veiculação hídrica como leptospirose, cólera, entre outras;
- Contaminação da água pela inundação de depósitos de material tóxico, de estações de tratamentos entre outros.

As inundações devido à urbanização têm como principais impactos: (TUCCI, 2002):

- Aumento das vazões máximas e da sua frequência;
- Aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo);
- Deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial, bem como a contaminação de aquíferos;

O ciclo hidrológico natural é constituído por diferentes processos físicos, químicos e biológicos. Quando o homem entra neste sistema e se concentra no solo, produz grandes alterações que alteram drasticamente este ciclo e trazem impactos significativos (muitas vezes de forma irreversível) no próprio homem e na natureza.

Este processo necessita de diversas ações preventivas do planejamento urbano e ambiental visando minimizar os impactos e buscar o melhor convívio possível entre meio natural e meio urbano, para que se estabeleçam de forma harmônica. Conforme Tucci (2002), a queda de qualidade de vida nas cidades de países em desenvolvimento e, mesmo em países desenvolvidos é um processo dominante no final do século XX e início do século XXI. Em relação aos aspectos da água no meio urbano e seus impactos:

- Contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com os efluentes urbanos como o esgoto cloacal, pluvial e os resíduos sólidos;
- Disposição inadequada dos esgotos cloacais, pluviais e resíduos sólidos nas cidades;
- Inundações nas áreas urbanas devido à urbanização;
- Erosão e sedimentação gerando áreas degradadas;
- Ocupação de áreas ribeirinhas com risco de inundações e de grandes inclinações como morros urbanos sujeitos a deslizamento após período chuvoso.

Conforme Silveira (2002), em países em desenvolvimento como o Brasil, um dos maiores problemas das águas urbanas é a deficiência de coleta de esgoto doméstico. Há grande contaminação das águas de drenagem pluvial e dos mananciais pelo esgoto *in natura*.

O descontrole das águas urbanas e a visão setORIZADA da infraestrutura de abastecimento e saneamento numa cidade contribuem para uma ineficiência da parte que é tida como controlada.

São apresentadas as seguintes características para os países em desenvolvimento, em relação à drenagem urbana: (TUCCI, 2002)

- O planejamento e a construção dos sistemas são baseados em práticas de países desenvolvidos que não consideram as reais necessidades locais, resultando em investimentos com baixo retorno;
- Há falta de gerenciamento: dificuldades em financiamento, pouco contato com os clientes e centralização;
- Baixo desempenho de operação e da manutenção dos sistemas.

Na comparação entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, Tucci (2002) apresenta os cenários respectivos de desenvolvimento dos aspectos da água no meio urbano (quadro 1). Nos países desenvolvidos grande parte dos problemas foi resolvida quanto ao abastecimento de água, tratamento de esgoto e controle quantitativo da drenagem urbana. Foi

priorizado o controle através de medidas que obrigam a população a controlar na fonte os impactos devido à urbanização. Nos países desenvolvidos é prioridade o controle da poluição difusa devido às águas pluviais, que, evidentemente, também existe nos países em desenvolvimento, mas de prioridades diferentes.

Infraestrutura urbana	Países desenvolvidos	Brasil
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Resolvido, cobertura total.	Grande parte atendida, tendência de redução da disponibilidade devido à contaminação, grande quantidade de perdas na rede.
SANEAMENTO	Cobertura quase total.	Falta de rede e estações de tratamento, as que existem não conseguem coletar esgoto como projetado;
DRENAGEM URBANA	Controlado os aspectos quantitativos; Desenvolvimento de investimentos para controle dos aspectos de qualidade da água.	Grandes inundações devido à ampliação de inundações; Controle que agrava as inundações através de canalização; Aspectos de qualidade da água nem mesmo foram identificados.
INUNDAÇÕES RIBEIRINHAS	Medidas de controle não estruturais como seguro e zoneamento de inundação.	Grandes prejuízos por falta de política de controle

Quadro 1 - Comparação dos aspectos da água no meio urbano.

Fonte: TUCCI, 2002.

Nos países em desenvolvimento, a prioridade é o tratamento de esgoto. Em alguns países, como o Brasil, o abastecimento de água que poderia estar menos problemático, devido à grande cobertura de abastecimento, está longe de ser solucionado devido à contaminação dos mananciais, segundo Tucci (2002). Este problema é decorrência da baixa cobertura de esgoto tratado. As regiões metropolitanas expandem-se na periferia, justamente onde se concentram os mananciais, causando impactos negativos aos recursos hídricos. A tendência é de que as cidades continuem buscando novos mananciais sempre mais distantes e com alto custo e em contra partida o desenvolvimento urbano segue a passos largos.

Tucci (2002) descreve um ciclo de contaminação urbana que se observa nas cidades brasileiras devido a um gerenciamento precário e/ou deficiente. Além disso, o conceito aplicado à drenagem urbana e saneamento esteve estagnado durante o século XX nos países em desenvolvimento, levando ao irracionalismo na implantação de soluções e obras, não raro com efeito contrário ao desejado.

A ineficiência pública, segundo Tucci (2002), é observada em vários domínios das águas urbanas que podem ser resumidos nos seguintes aspectos:

- Perda significativa (cerca de 40%) da água tratada nas redes de distribuição urbana;
- Redes de tratamento que não coletam esgoto suficiente, da mesma forma, que estações de tratamento;
- Redes pluviais com dois problemas básicos: a) transporte indesejado de esgoto in natura, assim como da contaminação do escoamento pluvial (carga orgânica, tóxicos e metais); b) canais e condutos são construídos sem muito planejamento, havendo excesso deles, cujo efeito é apenas de transferir inundações de um local para outro dentro da cidade, a custos insustentáveis para os municípios.

Conforme Silveira (2002), os aspectos relacionados com a infraestrutura das águas urbanas têm sido planejados de forma inadequada. E grande parcela dos problemas citados está relacionada com a forma setorial de como são tratados.

Na gestão integrada das águas urbanas, que é o conceito moderno, Silveira (2002) vê a drenagem urbana enquadrada numa visão ampla de planejamento que envolve principalmente:

- Planejamento do desenvolvimento urbano;
- Transporte;
- Abastecimento de água e saneamento;
- Drenagem urbana e controle de inundações;
- Resíduos sólidos;
- Controle ambiental.

Os equipamentos de drenagem e de tratamento de esgotos, segundo Tucci (2002), devem caracterizar os sistemas de saneamento como parte integrante da organização dos espaços urbanos que valorizam os cursos d'água, preservando-os e até recuperando-os.

A cidade torna-se viável pelos equipamentos de saneamento e drenagem, mas estes mesmos equipamentos preservam a qualidade dos cursos d'água internos e de jusante (externos). O índice de ligações de esgotos e a capacidade da rede de drenagem urbana atuando corretamente deveriam ser indicadores valiosos para a autonomia de uma cidade em relação ao meio ambiente. As ligações e redes interbairros ou mesmo intermunicipais

auxiliam o tratamento de todos os esgotos e os sistemas de drenagem também contribuem para esta autonomia, visando à minimização dos riscos de alteração dos níveis mínimos de qualidade de vida.

Do ponto de vista do corpo hídrico, sua autonomia com relação à cidade passa não somente pela sua conservação de modo a permitir o desenvolvimento biológico e quanto à permanência de espécies que nele ou dele vivem e a preservação das faixas marginais de proteção. Para uma melhor gestão, segundo Tucci (2002), deve-se monitorar o estado do meio receptor, ou seja, corpo hídrico, o estado das fontes poluidoras, avaliando o impacto dos poluentes urbanos sobre corpo hídrico, gerando informações que condicionem a regulação dos níveis de tratamento dos rejeitos/esgotos domésticos urbanos em função do estado atual, de como estes rejeitos podem impactar e das metas de qualidade para ele estabelecidas.

A drenagem urbana considerada moderna deve ter os seguintes princípios: (TUCCI e GENZ,1995)

- Não transferir impactos para jusante;
- Não ampliar cheias naturais;
- Propor medidas de controle para o conjunto da bacia;
- Legislação e Planos de Drenagem para controle e orientação;
- Constante atualização de planejamento por estudo de horizontes de expansão;
- Controle permanente do uso do solo e áreas de risco;
- Competência técnica administrativa dos órgãos públicos gestores;
- Educação ambiental qualificada para o poder público, população e meio técnico.

Todavia, há a proposição de mudança da gestão da drenagem urbana de um enfoque sanitário-higienista, ou seja, livrar-se das águas pluviais o mais rápido possível, que possui um formato ultrapassado e seguir os princípios anteriores, destacando-se o controle na fonte. Para isso é necessária uma verdadeira integração entre todos os setores relacionados aos recursos hídricos.

Esta integração está vinculada ao reconhecimento de que as seguintes interrelações devem ser efetivamente consideradas no planejamento urbano: (TUCCI, 2002)

- O abastecimento de água é realizado a partir de mananciais que podem ser contaminados pelo esgoto doméstico, pluvial ou por depósitos de resíduos sólidos;
- A solução do controle da drenagem urbana depende da existência de rede de esgoto doméstica e suas características;

- A limpeza das ruas, a coleta e disposição de resíduos sólidos interferem na quantidade e na qualidade da água dos pluviais.

O enfoque sanitário-higienista que setorizou demasiadamente a drenagem pluvial influenciou até a estrutura institucional municipal. Atualmente, os municípios apresentam uma capacidade institucional limitada para enfrentar problemas tão complexos e interdisciplinares, tanto do ponto de vista técnico quanto administrativo.

Grande parte dos problemas supracitados foi gerada por um ou mais dos aspectos destacados a seguir:

- Falta de conhecimento generalizado sobre o assunto: a população e os profissionais de diferentes áreas não possuem informações adequadas sobre os problemas e suas causas e geralmente se movem da tomada de decisão para custos altos onde algumas empresas se apoiam para aumentar seus lucros. Por exemplo, o uso de canalização para drenagem é uma prática generalizada no Brasil, mesmo representando custos muito altos e geralmente tendem a aumentar o problema que pretendiam resolver. Essa medida também é solicitada pela população, por ser a solução observada;
- Concepção inadequada dos profissionais de engenharia para o planejamento e controle dos sistemas: uma parcela importante dos engenheiros que atua no meio urbano está desatualizada quanto à visão ambiental e geralmente buscam realizar obras que sempre causam alteração do ambiente com excesso de áreas impermeáveis que resultam em aumento de temperatura, inundações, poluição, entre outros;
- Visão setorizada do planejamento urbano: O planejamento e o desenvolvimento das áreas urbanas são realizados sem incorporar os aspectos relacionados com os diferentes componentes da infraestrutura de água;
- Falta de capacidade gerencial: os municípios não possuem estrutura para o planejamento e gerenciamento adequado dos diferentes aspectos da água no meio urbano.

A maioria destes problemas é consequência de uma visão distorcida do controle que ainda prioriza realização de obras, que os países ricos (desenvolvidos) já abandonaram devido à falta de viabilidade econômica.

4.2.2 O papel das bacias hidrográficas no planejamento urbano

Segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Social/Secretaria Estadual de Rios e Lagos - SEMADS/SERLA (2001a), uma bacia hidrográfica de um ou mais cursos d'água em uma determinada seção é representada pela área limitada pela linha de cumeada, ou seja, uma linha localizada nos pontos mais altos de uma elevação, também identificada como morro, montanha ou serra, que é determinante na separação das bacias vizinhas e fechada na seção considerada, como mostra a figura 29. A área da bacia é chamada área de drenagem ou de contribuição, geralmente medida em quilômetros quadrados (km²) ou hectares (ha).

A bacia hidrográfica, de acordo com a definição apresentada pela SEMADS/SERLA (2001a), limita-se a qualquer seção de um curso d'água, podendo ser a confluência³, com outro corpo hídrico ou sua foz em um reservatório, baía, lago ou oceano. Os escoamentos através de uma determinada seção são provenientes das contribuições naturais subterrâneas em épocas de estiagem, que nos períodos chuvosos são somadas às águas de chuva, consideradas as perdas por evaporação, transpiração, etc.

É possível observar que durante e/ou após um evento de precipitação - chuva, as vazões⁴ começam a crescer até um determinado valor máximo, podendo diminuir gradativamente, durante um período, tendo em vista as características da chuva, e voltar a aumentar. Com isso, todo o processo será influenciado pelo conjunto de fatores climatológicos e físicos da respectiva bacia hidrográfica. Sob o ponto de vista físico da bacia, os fatores mais relevantes são: área de drenagem, tipo de solo, cobertura vegetal, geometria, declividades, disposição predominante dos cursos d'água e densidade de drenagem, não sendo menos importantes o uso e a ocupação do solo.

³ Junção de dois ou mais rios ou ainda a convergência para um determinado ponto.

⁴ Quantidade de água que escoar por unidade de tempo através de uma determinada seção de uma tubulação, rio ou canal.

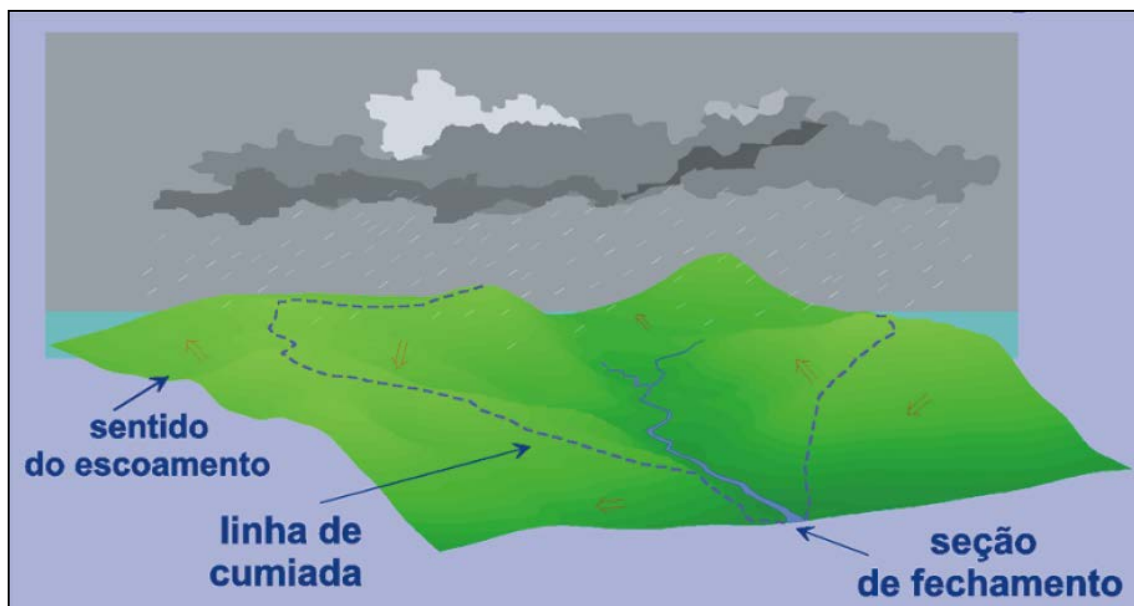


Figura 29: Visão de uma bacia hidrográfica.
Fonte: SEMADS/SERLA, 2001.

As chuvas de pouca intensidade, após um período de estiagem, podem ser interceptadas e/ou absorvidas, integralmente ou parcialmente, pela cobertura vegetal, retenção natural ou artificial e pela infiltração no solo para suprir as necessidades de umidade.

A cobertura vegetal intercepta e retarda a chegada das águas de chuva sobre o solo. Todavia, no seu ciclo de vida, deixam depositadas no solo, resíduos de seu próprio organismo como galhos, folhas, frutos, que se decompõem, entram em reação com substâncias já contidas no solo e formam uma camada superficial rica em matéria orgânica, conhecida como húmus ou terra vegetal. Paralelo a esse processo, as raízes, ao se desenvolverem, penetram e abrem novos caminhos e fissuras, que desagregam o solo.

A camada superficial do solo, composta pelo húmus e ocupada pelas raízes, oferece grande capacidade de infiltração, absorvendo as águas de chuva e reduzindo o percentual dos escoamentos superficiais até a saturação da umidade no solo. O desmatamento e a impermeabilização do solo da bacia hidrográfica interferem no ciclo de reabastecimento do húmus, potencializando os processos erosivos, diminuindo a capacidade de infiltração e aumentando o volume dos escoamentos superficiais, que atuarão diretamente no formato dos hidrogramas de enchente.

Conforme SEMADS/SERLA (2001a), hidrograma é uma representação gráfica que relaciona vazão de um rio por um determinado tempo. A vazão média é o resultado da divisão de um determinado volume de água pelo intervalo de tempo que esse volume necessita passar através de uma seção de um curso d' água. Portanto, onde, Q = vazão; V = volume de água; t

= intervalo de tempo. A vazão é geralmente expressa em metros cúbicos por segundo (m^3/s); litros por segundo (l/s) ou litros por hora (l/h). Portanto, o hidrograma (figura 30) é um registro da variação das vazões escoadas através de uma determinada seção transversal de um curso de água durante um intervalo de tempo.

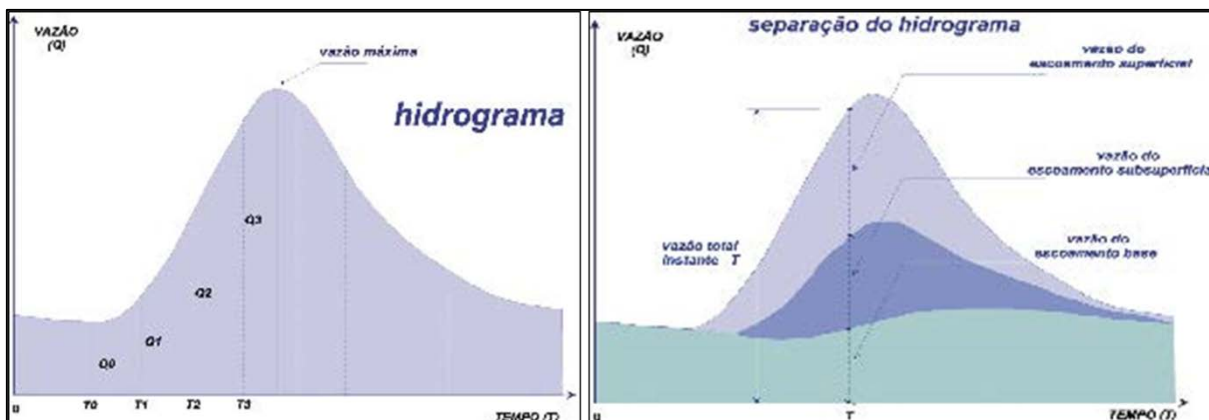


Figura 30: Composição do hidrograma.
Fonte: SEMADS/SERLA, 2001.

Quando o período entre chuvas for mais longo, interpreta-se que a vazão existente em um curso d'água, anterior a um evento pluviométrico - chuva, é de responsabilidade das contribuições da própria nascente, somadas com a parcela do lençol freático (escoamento base). Iniciada a chuva, como esclarecido anteriormente, as águas dos escoamentos tanto superficial quanto subsuperficial juntam-se às daquelas do escoamento base.

Segundo a SEMADS/SERLA (2001a), para fins de estudos e projetos de obras de controle de enchentes ou mesmo para outras finalidades específicas, o conhecimento do hidrograma contínuo ao longo dos meses e anos, em seções do curso d'água de interesse estratégico se faz necessário. Esses hidrogramas refletem o comportamento das vazões naquela seção ao longo do tempo e se constituem em um importante registro referente ao escoamento, englobando os períodos de estiagem e chuvosos.

As vazões críticas mínimas e/ou máximas que são observadas a cada ano, fornecem uma amostra histórica cujo tratamento estatístico permite a definição de parâmetros importantes para planejamento e projetos de engenharia (sistemas de abastecimento de água, sistemas de drenagem das águas de chuva, vertedouros de grandes barragens, estruturas de controle de inundações, etc.).

É necessária a instalação de uma estação fluviométrica próxima ao trecho do curso de água que se deseja estudar, para obter o hidrograma. Na estação fluviométrica, através de

campanhas de medição de vazão, é estabelecida uma relação entre as cotas da superfície da água referente a um nível conhecido, e as respectivas vazões medidas. Com isso é denominada de curva-chave ou curva de calibragem que abrange a gama de variação da superfície da água naquela seção transversal.

O crescimento urbano desordenado, ao longo dos anos, impactando o meio ambiente, faz com que haja aumento do risco de extravasamentos e inundações para as mesmas chuvas intensas que, em períodos anteriores a esse crescimento urbano se moldavam às condições naturais das calhas dos cursos d'água, fluindo sem maiores complicações. A figura 31 mostra de que forma a evolução urbana influencia negativamente na bacia hidrográfica.

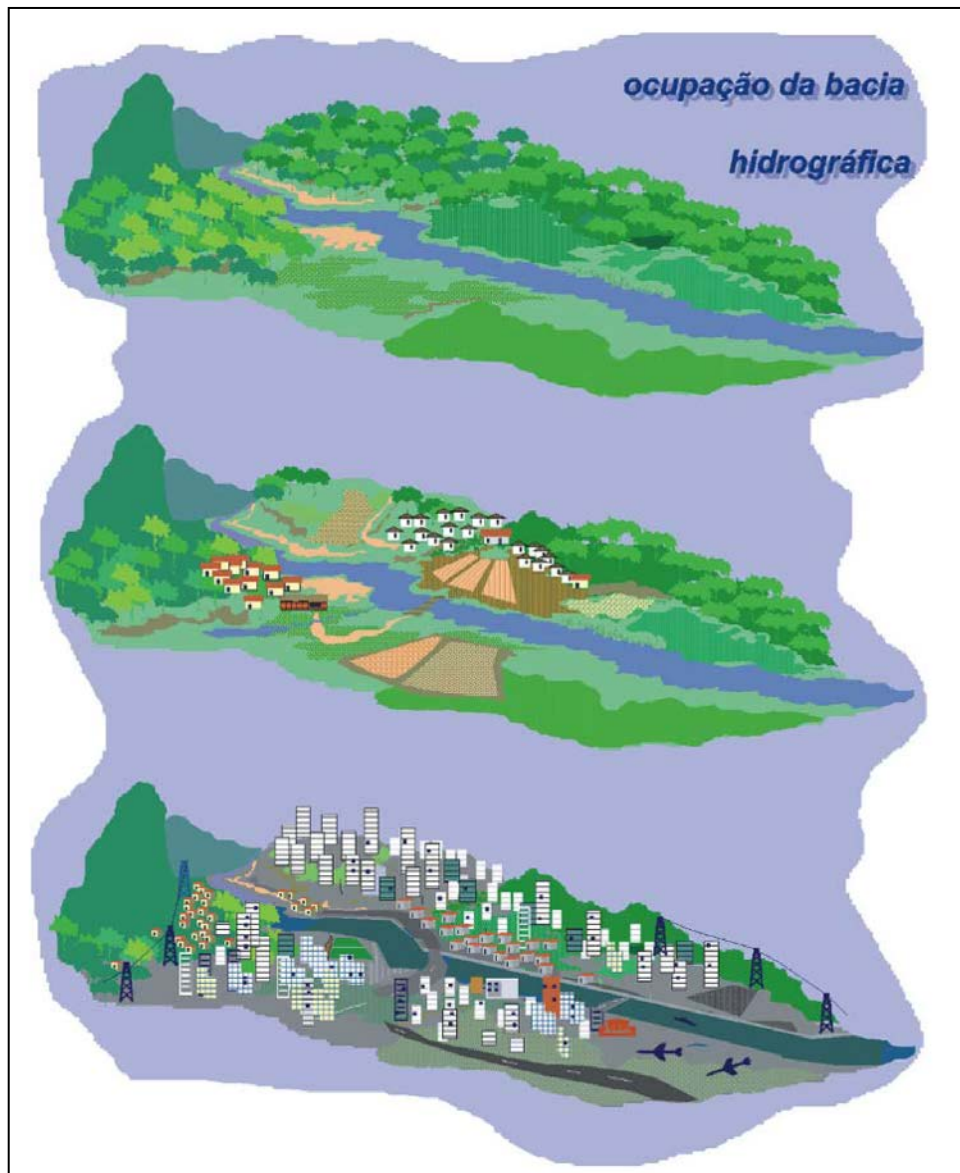


Figura 31: Ocupação urbana em uma bacia hidrográfica.
Fonte: SEMADS/SERLA, 2001.

O gerenciamento dos recursos hídricos, no contexto urbano, pode ser definido de acordo com a relação de dependência da água através da bacia hidrográfica ou da jurisdição administrativa municipal, estadual ou federal. No entanto a gestão do uso e ocupação do solo é realizada pelo município ou possivelmente uma integração de municípios numa região metropolitana.

Este gerenciamento ocorre de acordo com a definição do território ou do próprio espaço geográfico sendo ele, externo e interno à cidade. Segundo Tucci (2005), os planos das bacias hidrográficas têm sido desenvolvidos para grandes bacias (>3.000 km²). Contudo, existem algumas cidades que interferem em cidades vizinhas transferindo os impactos originados em seu espaço geográfico. Um plano da bacia tem certa dificuldade para envolver todas as medidas em cada cidade, mas devem estabelecer os condicionantes *externos* às cidades como a qualidade de seus efluentes, as alterações de sua quantidade, que visem à transferência de impactos.

O espaço geográfico interno das cidades é administrado dentro do município visando atender os condicionantes externos previstos no plano de bacia hidrográfica, buscando evitar os impactos e a melhoria da quantidade e qualidade da água na bacia como um todo, além dos condicionantes internos que visam evitar ou até mesmo minimizar os impactos aos habitantes da cidade.

Estes dois espaços principais (interno e externo), segundo Tucci (2005), definem os gestores, os instrumentos e as metas de gestão destes instrumentos como descrito no quadro 2. O processo da construção global desta estrutura de gestão sofre algumas dificuldades:

- Limitada capacidade dos municípios para desenvolverem a gestão;
- O sistema de gestão das bacias ainda não é uma realidade consolidada na maioria dos países da América do Sul;
- Reduzida capacidade de financiamento das ações pelos municípios e o alto nível de endividamento.

ESPAÇO	DOMÍNIO	GESTORES	INSTRUMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Bacia Hidrográfica ¹	Estado ou Governo Federal	Comitê de bacia hidrográfica	Planos de bacia hidrográfica	Gestão da quantidade e qualidade da água no sistema de rios que formam a bacia hidrográfica, evitando a transferência de impactos.
Municípios ²	Municípios ou Regiões Metropolitanas	Município	Plano Diretor Urbano e Plano Integrado de Esgotamento, Drenagem Urbana e Resíduos Sólidos	Minimizar os impactos de quantidade e qualidade dentro da cidade, nas pequenas bacias urbanas e não transferir impactos para o sistema de rios.

Quadro 2: Gestão das Águas Urbanas.

Fonte: TUCCI, 2005.

1 - bacia de grande porte (> 1000 km²);

2 - área de abrangência do município e suas pequenas sub-bacias de macrodrenagem (< 50 km²).

Os valores de áreas são indicativos e podem se alterar para cidades de grande porte.

No primeiro caso, conforme Tucci (2005), a solução passa pelo apoio estadual e federal através de escritórios técnico que apoiam as cidades de menor porte no desenvolvimento de suas ações de planejamento e implementação. O segundo dependerá da transição e evolução do desenvolvimento da gestão no país. O terceiro dependerá fundamentalmente do desenvolvimento de um programa a nível federal e mesmo estadual com um fundo de financiamento para viabilizar as ações.

Gerenciamento de bacias hidrográficas urbanas compartilhadas, ou seja, comum com outros municípios, ocorrem em grande parte das cidades no país. Com isso, Tucci (2005), apresenta alguns cenários como poderemos verificar a seguir.

- (a) um município está a montante de outro;
- (b) o rio divide os municípios (figura 32).

Este controle institucional das águas urbanas envolve pelo menos dois municípios, e pode ser realizado da seguinte forma:

- Através de legislação municipal adequada para cada município;
- Através de legislação estadual que estabeleça os padrões a serem mantidos nos municípios de tal forma a não serem transferidos os impactos;
- Estabelecimento de distritos de drenagem onde cada distrito engloba um ou mais municípios e dentro dos mesmos são estabelecidos normas de comuns quanto à gestão territorial relacionada com os elementos das águas urbanas.

Estes itens e/ou ações, podem ser realizados dentro do Comitê da Bacia e os Planos Estaduais ficam responsáveis por desenvolverem a regulamentação setorial. Todavia, no desenvolvimento dos Planos das Bacias que possam envolver mais de um município, deve-se buscar realizar em comum acordo, ações conjuntas com estes municípios para alcançar o planejamento de toda a bacia hidrográfica.

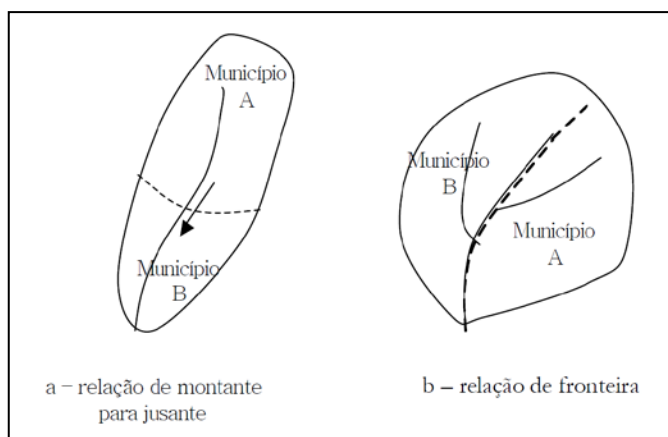


Figura 32: Relações básicas entre municípios.

Fonte: TUCCI, 2005.

Os problemas atuais referentes a este assunto são apresentados, em forma de dois cenários. O primeiro diz que nas regiões metropolitanas é comum à existência de bacias hidrográficas com grande predominância de urbanização na qual abrange mais de uma cidade e as transferências de impactos entre as cidades é muito grande. Dado como exemplo, uma cidade a montante que canaliza seu escoamento para jusante seguramente irá aumentar as inundações na cidade de jusante, da mesma forma que a poluição ou esgoto não tratado. Não existem mecanismos legais para que isto seja evitado, apesar de que qualquer projeto deveria ser aprovado ambientalmente e estes são impactos que deveriam fazer parte do licenciamento ambiental, o que geralmente não ocorre.

Já o segundo cenário, explica que, no caso de municípios que se encontram em margens opostas, mesmo que um deles adote medidas legais para gestão de sua parte da bacia hidrográfica, a outra margem continuará impactando a jusante, o que inviabiliza uma solução sustentável. Neste cenário, seria relativamente possível se fosse desenvolvido medidas sustentáveis de longo prazo através de adoção de mecanismos legais a serem exigidos nos projetos para ambas às cidades.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia, segundo Tucci (2005), é mecanismo previsto nas legislações para o gerenciamento externo de recursos hídricos das cidades.

Entretanto, dificilmente seria possível a elaboração dos Planos de Drenagem, Esgotamento Sanitário e Resíduo Sólido de cada cidade contida na bacia. Este Plano deveria estabelecer metas, que as cidades deveriam atingir para que o rio principal e seus afluentes atingissem níveis adequados referentes à qualidade da água. O Plano Integrado de Drenagem Urbana, Esgotamento Sanitário e Resíduos Sólidos deveria obedecer aos controles estabelecidos no Plano de Bacia no qual estiver inserido.

4.2.3 Medidas compensatórias em drenagem urbana

O combate às enchentes vem passando por uma mudança de concepção, permitindo novas avaliações dos processos de inundação, visualizando toda a bacia como um sistema integrado e tratando o problema com conceitos de prevenção e harmonização e não apenas uma tentativa de controle e combate local, onde as intervenções buscam soluções pontuais.

Segundo Rezende (2010), é destacada uma mudança ocorrida no ponto de vista da administração pública sobre a drenagem urbana, que vem desde uma reflexão/ação tardia negligenciada para um sistema de obras públicas e como um importante componente de um sistema urbano sustentável. Com isso aponta-se a drenagem como um problema de abordagem regional e, segundo o autor, os problemas das inundações urbanas são originários:

- Da rápida expansão da população urbana;
- Do baixo nível de conscientização do problema;
- Da inexistência de planos de longo prazo;
- Da utilização precária de medidas não estruturais;
- Da manutenção inadequada dos sistemas de controle das inundações.

Os projetos de controle das cheias devem prever tanto medidas estruturais como não estruturais. Segundo Rezende (2010), as medidas de controle de inundações estruturais são intervenções diretas nas calhas dos rios ou na paisagem urbana, como canalização, barragens, reservatórios, criação de parques longitudinais inundáveis, diques, reservatórios em praças ou lotes, entre outros. São consideradas medidas de controle que na maioria das vezes são imprescindíveis para ações corretivas. Por sua vez, as medidas não estruturais são constituídas por ações indiretas, como zoneamento urbano (identificação das áreas alagáveis e restrições na legislação urbana), reserva de áreas para alagamentos, preservação das várzeas, educação

ambiental, sistemas de alerta, plano de resíduos sólidos, dentre outros. Essas medidas não estruturais podem ter uma convivência harmônica com os eventos de enchentes, tornando-se uma medida de caráter preventivo e complementar para reversão ou minimização do problema. Estas medidas envolvem o zoneamento de áreas de inundações associado ao Plano Diretor Urbano, previsão de cheia, seguro de inundação, legislações diversas, educação ambiental, entre outros; conforme apresentadas nos quadros 3 e 4.

ESTRUTURAIS	Extensivas	Agem na bacia, modificando as relações entre precipitação e vazão	
	Intensivas	Agem diretamente na calha do rio, modificando as grandezas hidráulicas e características hidrodinâmicas do escoamento	Aceleram o escoamento
			Derivam o escoamento
NÃO-ESTRUTURAIS	<ul style="list-style-type: none"> • Preservação da cobertura vegetal – Florestas e matas ciliares • Regulamentação do uso do solo e zoneamento das áreas de inundação • Construção à prova de inundações • Seguro-inundação • Sistema de previsão e alerta de inundações • Educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, da erosão e do lixo 		

Quadro 3: Medidas para controle das inundações.

Fonte: REZENDE, 2010.

Técnicas compensatórias não-estruturais	Legislação Racionalização do uso do solo urbano Educação ambiental Tratamento de fundo de vale	
Técnicas compensatórias estruturais	Bacias	Detenção e retenção Infiltração Detenção/Retenção e infiltração
	Obras lineares	Trincheiras Valas e valetas Pavimentos Revestimentos permeáveis Pavimentos reservatórios
	Obras pontuais	Poços de infiltração Telhados verdes Técnicas adaptadas à parcela

Quadro 4: Tipos de técnicas compensatórias.

Fonte: REZENDE, 2010.

Conforme (MIGUEZ e MAGALHÃES, 2010 apud REZENDE, 2010), as medidas estruturais são fundamentais quando problemas de inundações estão instalados, no intuito de se reverter e controlar a situação existente. Estabelece-se uma classificação para as medidas estruturais de acordo com cada atuação na bacia, (TUCCI, 1995 apud REZENDE, 2010) dividindo-as em medidas distribuídas, na microdrenagem e na macrodrenagem. Essas medidas são descritas e exemplificadas na figura 33.

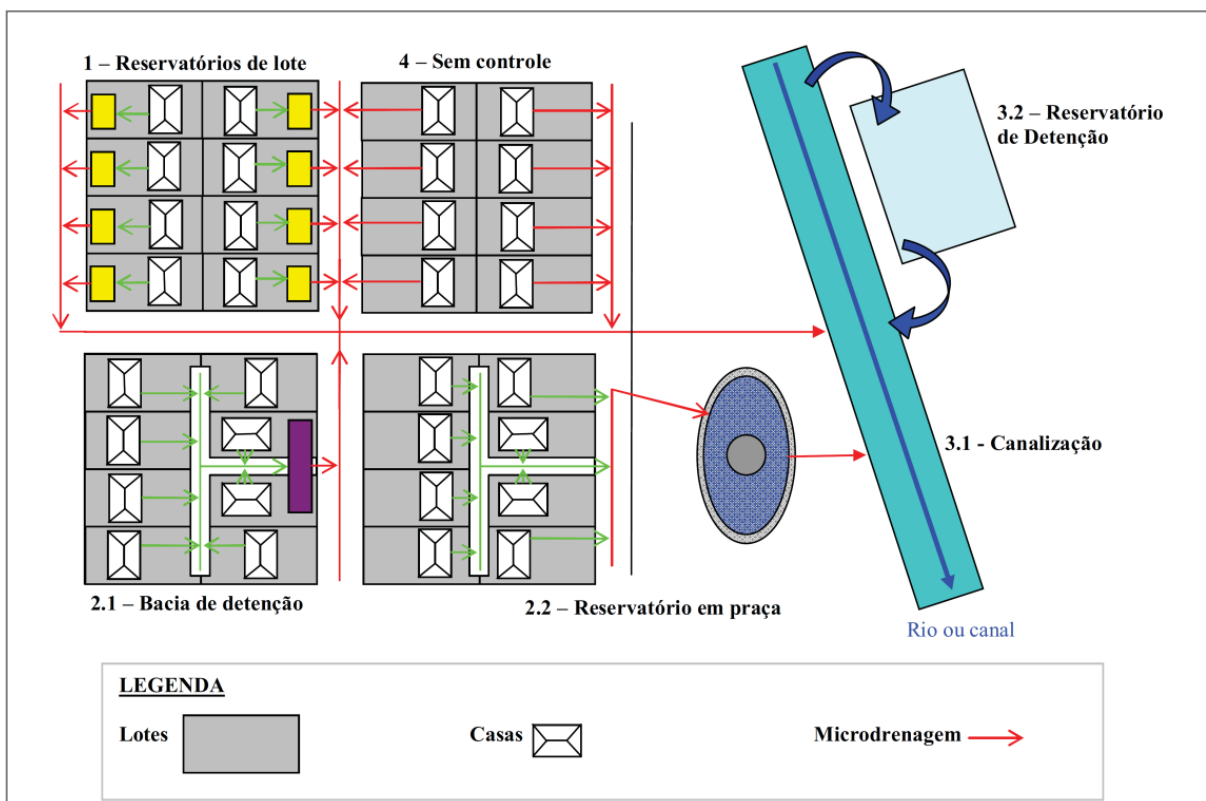


Figura 33: Alguns tipos de medidas de controle segundo local de atuação:

(1. Distribuídas; 2. Na microdrenagem; 3. Na macrodrenagem)

Fonte: REZENDE, 2010.

- Distribuídas: é o controle que atua sobre o lote, praças e passeios. São também conhecidas como controle na fonte.
- Na microdrenagem: é o controle que age sobre o hidrograma resultante de um ou mais loteamentos.
- Na macrodrenagem: é o controle que atua sobre os rios e canais.

Segundo Rezende (2010), a canalização é a medida tradicional mais adotada em intervenções de controle de inundações. Seu objetivo é melhorar a capacidade hidráulica da

rede de macrodrenagem, através da retirada de obstruções ao escoamento da calha principal dos rios, retificação de trechos e regularização das margens, como exemplificado na figura 34.

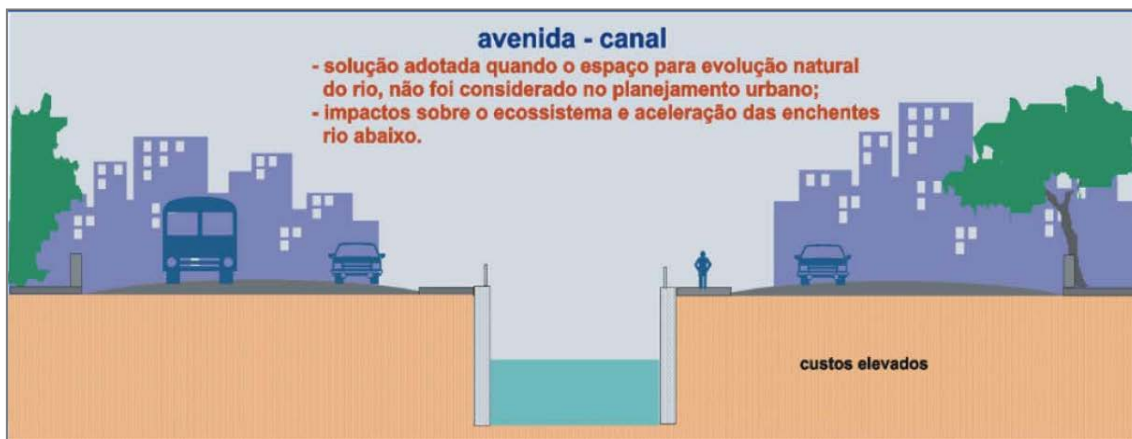


Figura 34: Exemplo de canalização.
Fonte: SEMADS/SERLA, 2001.

Outra medida muito utilizada para combater o transbordamento de rios é a implantação de diques marginais associados à polders, especialmente em áreas baixas da bacia, conforme figura 35, cuja função é a proteção das planícies ocupadas pela urbanização.

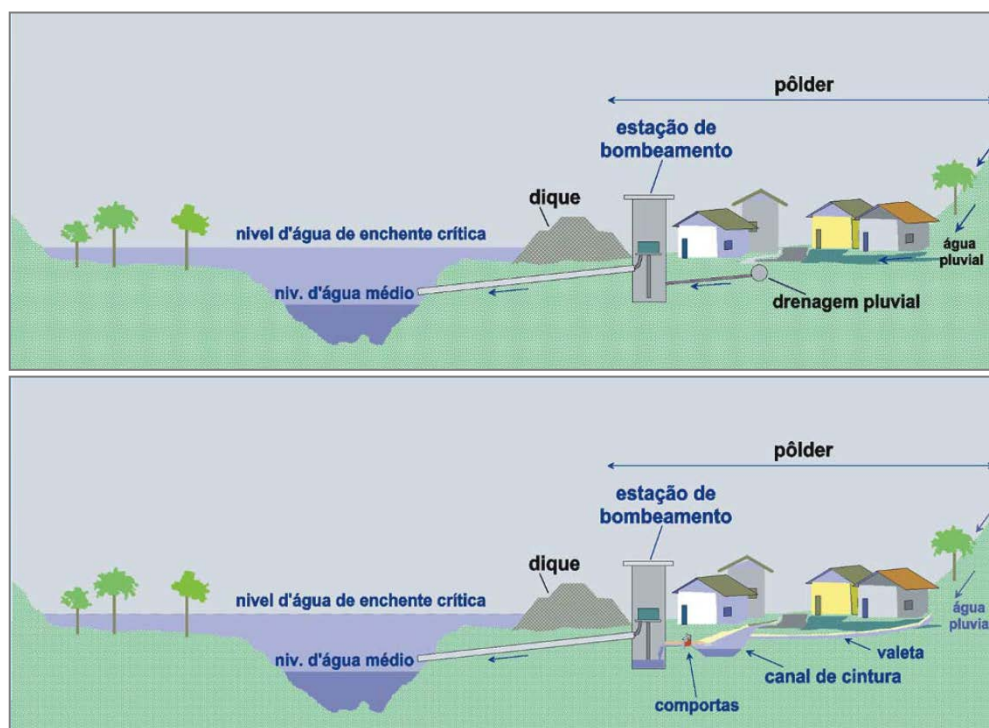


Figura 35: Exemplo de dique marginal e polder.
Fonte: SEMADS/SERLA, 2001.

Nas áreas protegidas, que possuem drenagem deficiente ou que as não possuem em sua bacia, que durante os eventos de cheia do rio por precipitação, são geralmente ligadas ao corpo d'água principal por comportas de sentido único ou por estações de bombeamento. Assim, é necessária a preservação de áreas desocupadas para receber e armazenar essas águas temporariamente, como pode-se verificar na figura 36 a seguir. Essas áreas são chamadas de reservatório pulmão.

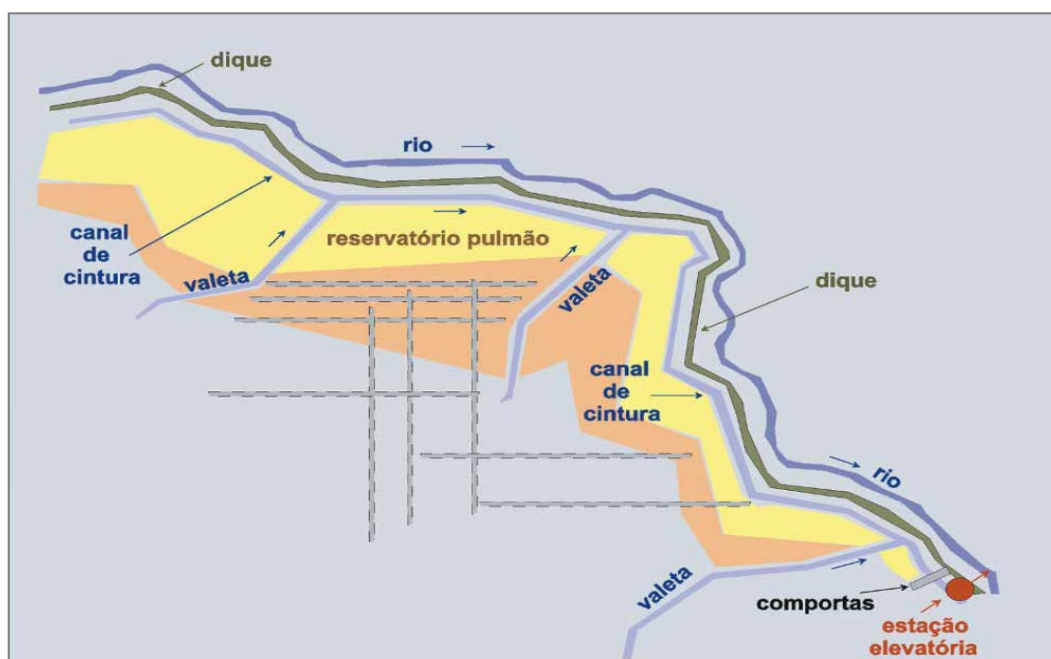


Figura 36: Exemplo de dique marginal e reservatório pulmão.
Fonte: SEMADS/SERLA, 2001.

Conforme Rezende (2010), estas duas medidas, apresentadas, compõem as principais medidas estruturais intensivas utilizadas em projetos de drenagem e controle de inundações. Outra medida, bem difundida nas últimas décadas, é a previsão de bacias de retenção ou reservatórios de retenção, sendo eles a céu aberto ou subterrâneo, com a função de atenuar os picos de cheia, intensificados pelo aumento da impermeabilização de superfícies naturais. Esses dispositivos são, geralmente, projetados em áreas mais altas da bacia, a montante das regiões mais urbanizadas, onde a ocupação ainda é mais esparsa e existem áreas para implantação das bacias.

Devido a urbanização, a cidade tende a expandir-se em direção a montante da bacia, ocupando todos os espaços disponíveis. Com isso as bacias de retenção ou reservatórios de retenção foram adaptadas para utilização em outras escalas, permitindo a utilização de espaços públicos, ou seja, parques, estacionamentos, praças e quadras de futebol, com o

objetivo de armazenar as águas pluviais de eventos que excedam a capacidade do sistema de drenagem local, além desta função, sendo possível agregar valor ambiental e urbanístico na região. Como é o caso da Praça Afonso Pena no bairro da Tijuca no município do Rio de Janeiro como pode ser observado na figura 37, em dois momentos, antes e após um evento de chuva de elevado índice pluviométrico.



Figura 37: Exemplo de reservatório de detenção a céu aberto | Praça Afonso Pena | Rio de Janeiro | RJ
Fonte: Prefeitura do Rio de Janeiro, 2015.

A utilização desta estrutura tem uma abrangência de utilização muito larga, podendo ser utilizada de forma intensiva em um determinado local, através da implantação de grandes reservatórios, ou de forma extensiva, conforme figura 38 observando a distribuição sobre a bacia hidrográfica de diversos dispositivos, com escalas diferentes, podendo agir em praças ou nos próprios lotes.



Figura 38: Exemplo de reservatório de detenção subterrâneo | Praça da Bandeira | Rio de Janeiro | RJ
Fonte: Prefeitura do Rio de Janeiro, 2015.

As medidas estruturais para o controle de inundações não fornecem uma proteção completa para as áreas de risco de inundações, estando às mesmas sujeitas a eventos com magnitude superior ao nível de proteção projetado. Portanto, são necessárias medidas que visam prevenir a população sobre esses riscos. O impedimento ou a restrição da ocupação das planícies de inundação consiste na mais importante medida não estrutural. (MIGUEZ e MAGALHÃES, 2010 apud REZENDE, 2010)

O zoneamento das áreas de inundação é um importante instrumento para minimização dos impactos negativos de uma enchente de maior porte, (REZENDE, 2010). Através da modelagem hidrológica e hidrodinâmica da bacia hidrográfica, são traçadas manchas de inundação para eventos com diferentes tempos de recorrência (TR^5), *i.e.*, 5, 10, 20, 50 e 100 anos, e, a partir dessas manchas, são formuladas diretrizes, regulamentos e normas legais de planejamento e uso do solo para cada faixa de inundação, de acordo com o risco a que cada área está sujeita. Foi possível identificar três faixas de inundação segundo o risco associado (WRC - U.S. WATER RESOURCES COUNCIL, 1971 apud REZENDE, 2010), zona de passagem de enchentes (FAIXA 1), zona com restrições (FAIXA 2) e zona de baixo risco (FAIXA 3), descritas na Tabela 6 e ilustradas na figura 39.

Tabela 6: Faixas de inundação de acordo com risco de inundações e uso do solo.

Faixa de inundação	Risco	Uso e ocupação do solo
- 1 - Zona de passagem de cheias	Alto risco de inundação.	Possui função hidráulica. - Não deve ser ocupada. - Uso para agricultura. - Paisagismo e proteção ambiental.
- 2 - Zona com restrições	Inundações com TR entre 5 e 25 anos.	- Parques e atividades recreativas. - Uso agrícola. - Habitação com mais de um nível. - Industrial e comercial, áreas de estacionamento e carregamento, armazenamento de equipamentos facilmente removíveis. - Serviços básicos: linhas de transmissão, estradas e pontes.
- 3 - Zona de baixo risco	Inundações com TR entre 50 e 100 anos.	- Não necessita regulamentação quanto às cheias. - Ocupação sem restrições. - Devem ser adotadas medidas de orientação sobre os riscos, ainda que pequenos, a fim de mitigar possíveis danos em eventos críticos.

Fonte: REZENDE, 2010 (TUCCI, 2007, NAGEM, 2008)

⁵ Tempo de Recorrência - intervalo de tempo onde determinada chuva de projeto é igualada ou suplantada estatisticamente; também conhecido como período de recorrência ou de retorno (REZENDE, 2010).

O Centro da cidade de Nova Iguaçu encontra-se entre as faixas 1 e 2 da figura 39. A falta de planejamento urbano e o crescimento urbano desordenado, ocorridos há décadas atrás, ocasionam enchentes periódicas, pois os rios que cortam a região foram impactados pelo processo de urbanização.

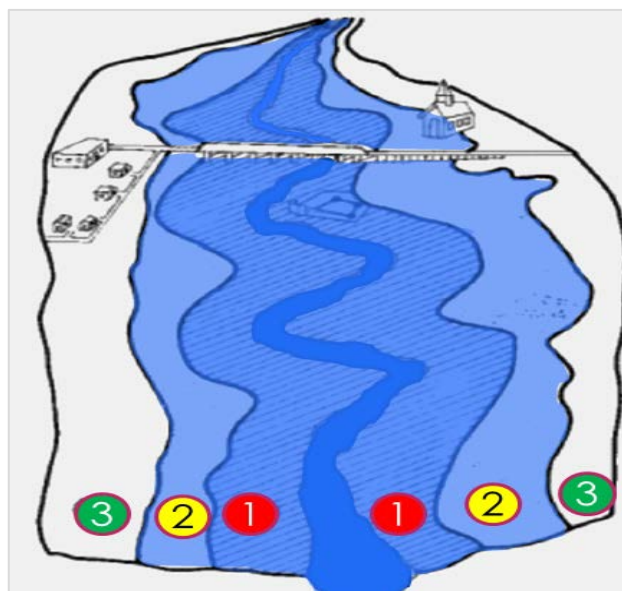


Figura 39: Faixas de inundação.
Fonte: WRC, 1971. (adaptado por REZENDE, 2010).

Nesta visão de zoneamento, devem ser tomadas medidas preventivas, principalmente, por ocupações da FAIXA 2 de inundação. Uma medida deve ser adaptada para as características locais da inundação, como profundidade de submersão, velocidade do escoamento na cheia, a duração e a frequência das inundações. Rezende (2010) apresenta uma divisão das medidas a serem adotadas nestes locais, para proteção das inundações visando à redução dos possíveis danos que atinjam as edificações localizadas em áreas com maior risco, são denominadas de construções à prova de inundações, que são classificadas como: permanentes, de contingência, e emergenciais, como podemos identificar no quadro 5.

MEDIDAS	Permanentes	Diques, comportas no acesso a residência (stop logs), pilotis, bombas de esgotamento, muretas, vedação de aberturas, etc.
	de contingência	Amparos, vedações dos esgotos com registros nas tubulações de saída e tampões rosqueáveis nos ralos internos, paredes móveis, etc.
	Emergenciais	Sacos de areia, enchimentos de terra, barreiras de lenha, canais de drenagem, etc.

Quadro 5: Exemplos de adaptações para construções à prova de inundações.
Fonte: REZENDE, 2010.

Existem inúmeras técnicas compensatórias relacionadas às medidas de controle para uma eficiência na drenagem urbana. Segundo Silveira (2002), a experiência internacional referente às medidas de controle em relação à drenagem urbana, apresenta um elenco básico de obras ou estruturas que pode ser apresentado no quadro 6, a seguir. A principal vantagem destas obras em sua concepção é que reduzem e/ou retardam o deflúvio superficial direto, regulando e limitando as vazões geradas para jusante, para alívio de redes pluviais existentes, muitas vezes saturadas, que frequentemente são alterados fisicamente pela ocupação desordenada e qualitativamente pelo lançamento de esgoto residencial na rede de drenagem ou corpo hídrico urbano.

Obra	Característica Principal	Função	Efeito
Pavimento Poroso	Pavimento com camada de base porosa como reservatório	Armazenamento temporário da chuva no local do próprio pavimento. Áreas externas ao pavimento podem também contribuir.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso	Infiltração no solo ou retenção, de forma concentrada e linear, da água da chuva caída em superfície limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área adjacente
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável	Infiltração no solo, ou retenção, no leito da vala, da chuva caída em áreas marginais	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área vizinha
Poço de Infiltração	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Infiltração pontual, na camada não saturada e/ou saturada do solo, da chuva caída em área limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado na área contribuinte ao poço
Microrreservatório	Reservatório de pequenas dimensões tipo 'caixa d'água' residencial	Armazenamento temporário do esgotamento pluvial de áreas impermeabilizadas próximas	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas
Telhado reservatório	Telhado com função reservatório	Armazenamento temporário da chuva no telhado da edificação	Retardo do escoamento pluvial da própria edificação
Bacia de detenção	Reservatório vazio (seco)	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Bacia de retenção	Reservatório com água permanente	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Bacia subterrânea	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo	Armazenamento temporário do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Condutos de armazenamento	Condutos e dispositivos com função de armazenamento	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial	Amortecimento do escoamento afluyente à macrodrenagem
Faixas gramadas	Faixas de terreno marginais a corpos d'água	Áreas de escape para enchentes	Amortecimento de cheias e infiltração de contribuições laterais

Quadro 6: Lista das medidas estruturais de controle básicas.

Fonte: SILVEIRA, 2002.

Conforme Rezende (2010), na própria dinâmica urbanística em relação às medidas de controle, algumas permite a viabilização de áreas que para o esgotamento pluvial se tornaria tecnicamente e financeiramente difícil, tendo em vista sua adaptação à evolução da ocupação urbana, pois é possível construir de forma gradativa com uso de várias medidas de controle sem a necessidade de construir preventivamente um grande sistema pluvial para a ocupação total prevista.

As informações contidas no quadro 7 apontam as principais características, funções e efeitos das medidas de controle básicas, seguida de uma breve orientação aos projetistas/executores.

Medida de Controle (MC)	Vantagens agregadas Realimentação do freático Umidade para vegetação Composição paisagística aquática Composição paisagística verde Comportamento hidráulico autônomo Função benéfica paralela
Pavimento Poroso	Contribui para recarga do lençol freático e para a umidade do solo, mas variante, que usa exutório, não. Não contribui para paisagismo aquático ou verde. É hidráulicamente autônomo. O revestimento superficial poroso evita empocamentos, projeções d'água e a aquaplanagem de veículos, além de reduzir ruídos do tráfego. Há maior visibilidade das marcas pintadas na pista.
Trincheira de infiltração	Contribui para recarga do lençol freático e para a umidade do solo, mas a variante de retenção contribui menos. Integra bem a paisagem verde quando recoberta por grama. Hidraulicamente autônoma.
Vala de infiltração	Idem acima exceto pelo funcionamento hidráulico que requer supervisão.
Poço de Infiltração	Recarrega significativamente o freático. Menos efeito na contribuição à umidade do solo (obra pontual). Funcionamento hidráulico autônomo.
Microrreservatório	Quando projeto permite infiltração no solo contribui para recarga do freático e para a umidade do solo. Funcionamento hidráulico automático. Os microrreservatórios tipo cisterna podem agregar função de reserva adicional de água para incêndio, lavagem de carro, irrigação de jardim e outros usos domésticos e industriais.
Telhado reservatório	O projeto pode incorporar a função de jardim e assim também contribuir para o paisagismo verde.
Bacia de detenção	Se o projeto contempla leito permeável, contribui para recarga do lençol freático e umidade do solo. As bacias de detenção em geral integram-se facilmente em um paisagismo verde, com plantio de gramados e árvores. Assumem a função benéfica paralela de ser um espaço verde de lazer, de passeio e prática de esportes.
Bacia de retenção	Se o projeto contempla leito permeável, contribui para recarga do lençol freático e umidade do solo. Com leito estanque, não há contribuição ao freático, mas margens tem umidade para receber vegetação. As bacias de retenção em geral integram-se facilmente em um paisagismo aquático e mesmo a um paisagismo verde se margens receberem vegetação e não materiais inertes como cascalho. Gestão hidráulica pode ser desnecessária em função da variação de níveis de projeto e do tratamento e declividade das margens. Oferece funções complementares de pesca, passeios aquáticos, passeios nas margens e outros.
Bacia subterrânea	Obra discreta com funcionamento hidráulico autônomo, mas dispositivos de emergência e aeração requerem gestão e manutenção. Podem agregar função de reserva adicional de água para incêndio, lavagem de ruas e praças, irrigação de jardim, alimentação de chafarizes e outros usos públicos.
Condutos de armazenamento	São discretas e possuem funcionamento hidráulico autônomo, mas dispositivos de emergência e aeração requerem gestão e manutenção.
Faixas gramadas	Contribui para recarga do lençol freático e para a umidade do solo. Integra bem a paisagem verde. Hidraulicamente autônoma. Pode ser espaço verde de lazer e passeio e, dependendo das dimensões, local de prática de esporte.

Quadro 7: Vantagens agregadas das medidas estruturais de controle.

Fonte: SILVEIRA, 2002.

Existem fatores, que segundo Silveira (2002) poderiam ser entendidos como critérios, que condicionam a escolha de obras de redução e controle do escoamento. As medidas de controle (MCs) listadas pelo quadro 46 mostram diversas alternativas, mas a utilização de cada uma delas depende basicamente das situações ou condições a serem avaliadas, tais como: área controlada, capacidade de infiltração do solo, nível freático, aquífero em risco, solo frágil à água, subsolo duro, declividade alta, ausência de exutório, consumo de espaço, fundações e redes próximas, restrição de urbanização, afluência poluída, afluência com alta taxa de sedimentos, riscos sanitário e sedimentológico por má operação, esforços e tráfego intensos, flexibilidade de desenho urbano e limites dimensionais da medida de controle a ser inserida.

As inundações urbanas podem causar grandes perdas econômicas e sociais, produzindo impactos à saúde pública, aos habitantes e suas residências, às propriedades comerciais e industriais, prejuízos econômicos nos seguimentos público e privado, como alagamento de vias públicas dificultando o trânsito, falha ou inoperância nos serviços de fornecimento de água, energia e coleta de lixo/resíduos e na rede coletora de esgoto.

São bastante onerosos os investimentos que tem como objetivo as intervenções nas inundações urbanas buscando o controle e proteção que são realizados pela administração pública. De forma geral, há significativa ausência de estudos de viabilidade técnica e econômica que apontem os melhores investimentos, e que possam ser encontrados nos Centros Tecnológicos e Instituições de Pesquisa, ou seja, nas Universidades.

4.3 AS INUNDAÇÕES NA REGIÃO DO CENTRO DE NOVA IGUAÇU: RIOS BOTAS, PRATA E MACHAMBOMBA.

A Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí possui uma área de drenagem total de 727 km², dos quais 168 km² representam a Sub-bacia do rio Sarapuí, esta bacia está inserida na Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara. (CARNEIRO, 2008)

A bacia abriga integralmente os municípios de Belford Roxo e Mesquita e parte dos municípios de Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti, Duque de Caxias e do Rio de Janeiro (abrangendo os bairros de Bangu, Padre Miguel e Senador Camará), todos pertencentes à Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A bacia limita-se ao norte com a Bacia do rio Paraíba do Sul, ao sul com as Bacias dos rios Pavuna/Meriti, a leste com as

Bacias dos rios Saracuruna e Inhomirim/Estrela e a oeste com a Bacia do rio Guandu e outros afluentes da Baía de Sepetiba, conforme figura 40 a seguir.

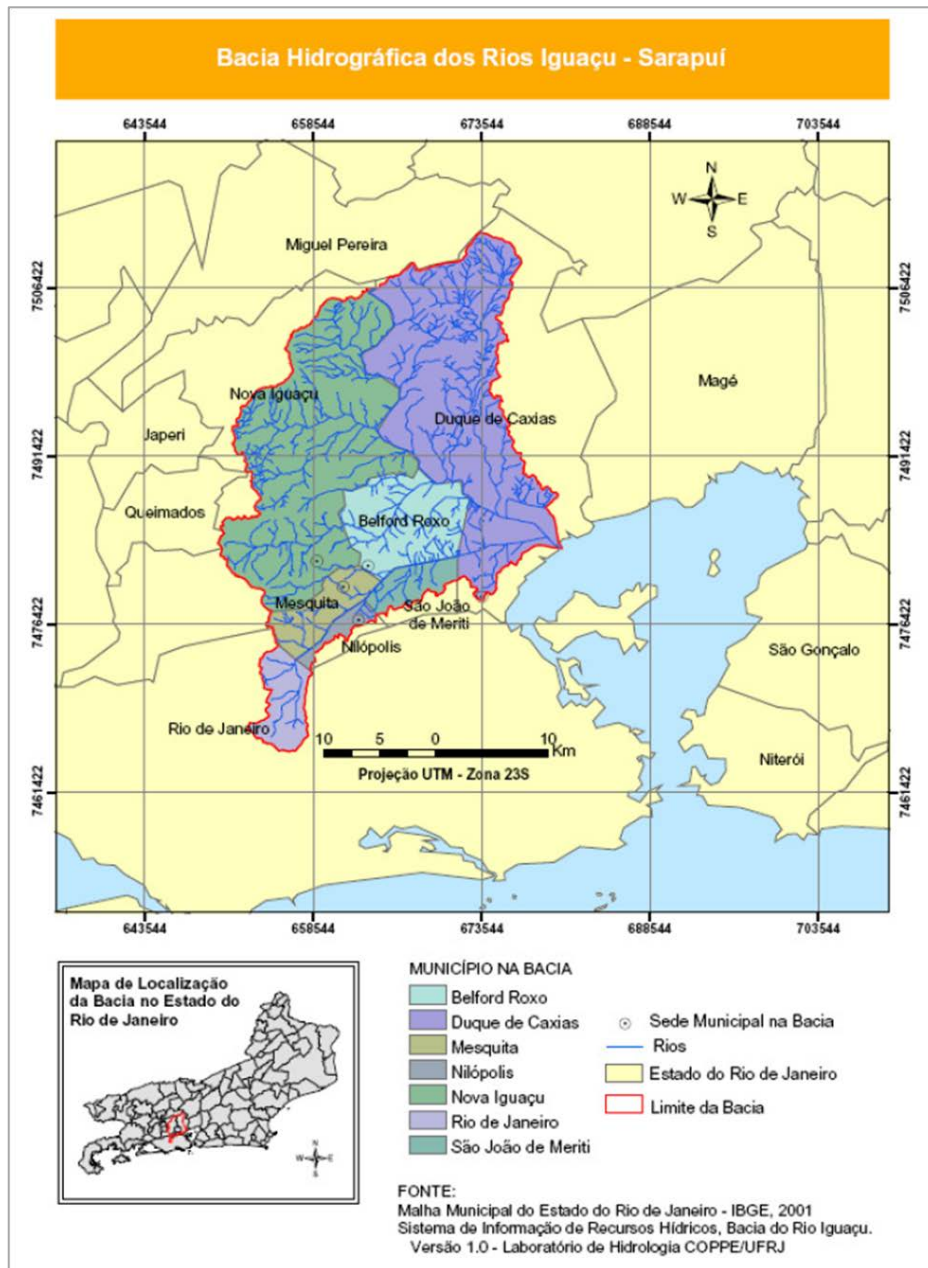


Figura 40: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçú-Sarapuí.
 Fonte: CARNEIRO, 2008.

A Bacia dos Rios Iguaçú/Sarapuí é formada pelas Sub-bacias hidrográficas dos principais rios: Botas, Capivari, Iguaçú, Outeiro, Pilar/Calombé e Sarapuí, conforme apresentada na figura 41.

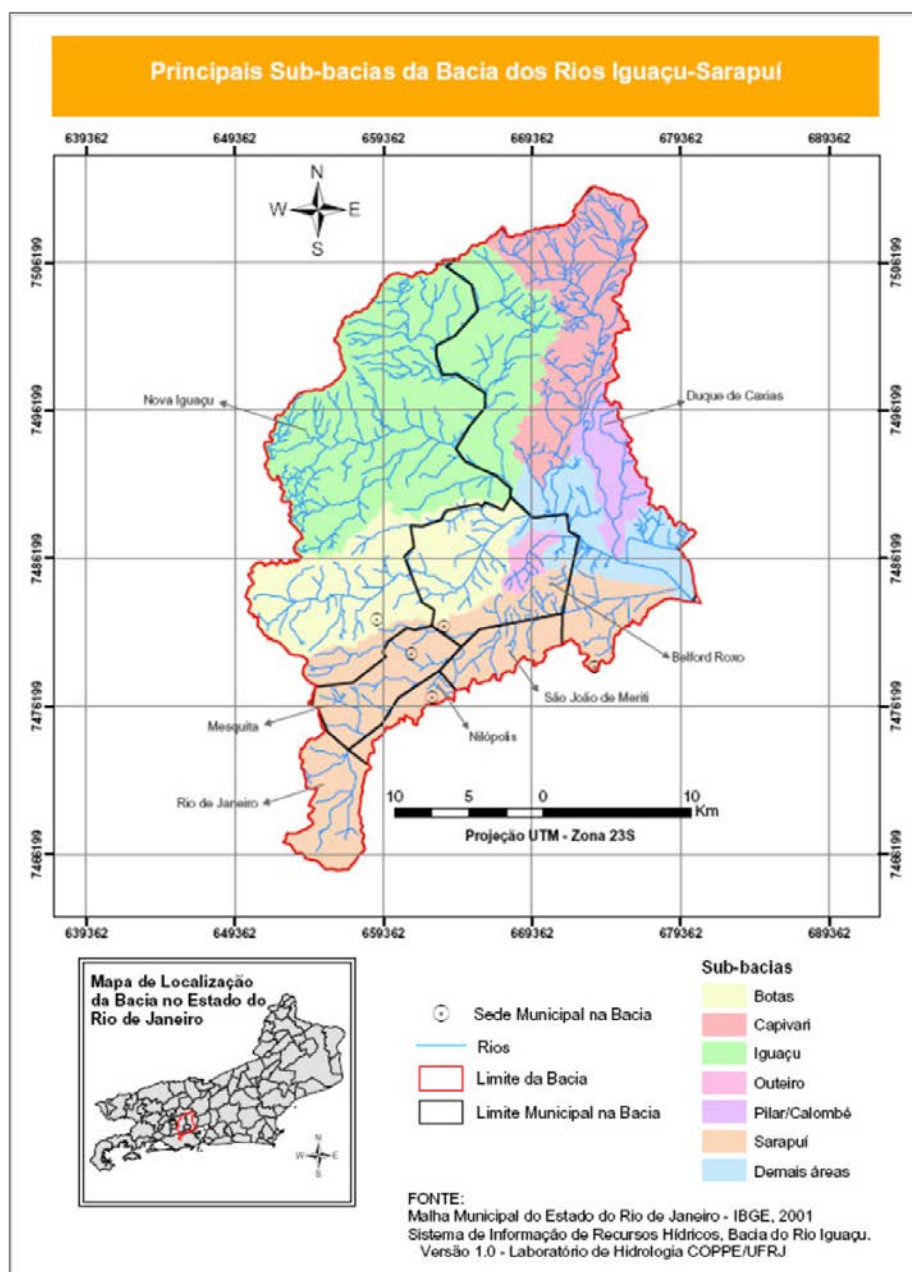


Figura 41: Principais Sub-bacias da Bacia Hidrográfica dos Rios Iguaçu/Sarapuá.
 Fonte: CARNEIRO, 2008.

A figura 42 apresenta a rede hidrográfica principal da Bacia dos rios Iguaçu/Sarapuá, segundo mapeamento realizado pela COPPE (1996). O Projeto Iguaçu identificou que as inundações na bacia decorrem basicamente do processo de ocupação e uso do solo, que se deu de forma inadequada às condições particulares da Região da Baixada Fluminense.

Neste processo são agravantes: a falta de infraestrutura urbana, a deficiência ou total inexistência dos serviços de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, a exploração descontrolada de jazidas minerais, a ocupação desordenada e ilegal de margens dos rios ou de planícies inundáveis, a falta de tratamento nos leitos das vias públicas, a obstrução ou

estrangulamento do escoamento em decorrência de estruturas de travessias implantadas sem a preocupação de não interferir no escoamento (pontes, tanto rodoviárias quanto ferroviárias, e tubulações de água), bem como de muros e edificações que obstruem as calhas dos rios. Na origem destes problemas sempre se encontra, ou uma legislação inadequada de uso do solo, ou, na grande maioria dos casos, o não cumprimento da legislação existente.

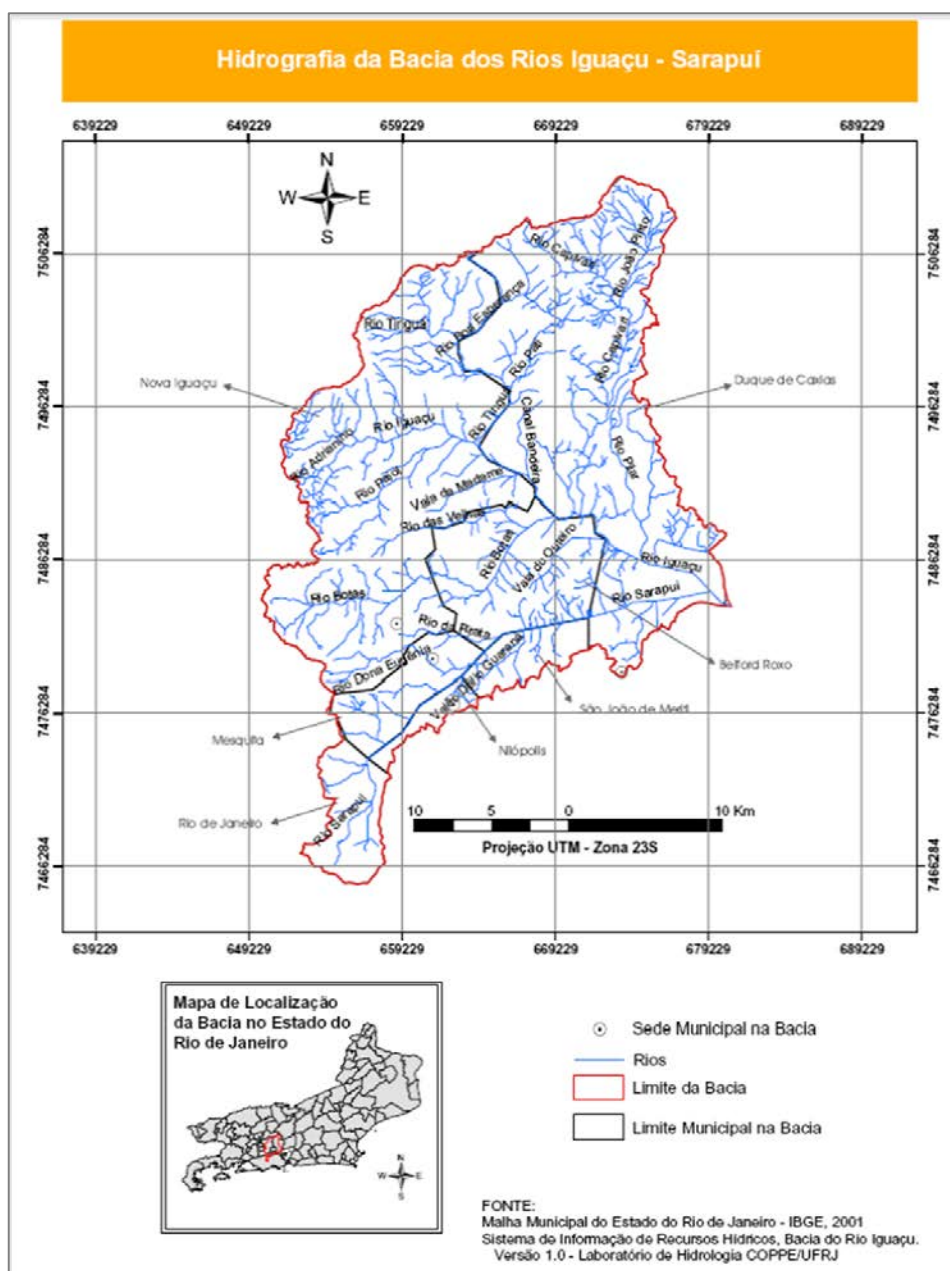


Figura 42: Rede hidrográfica principal da bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí.

Fonte: CARNEIRO, 2008.

A cidade de Nova Iguaçu e os municípios adjacentes que formam a Região da Baixada Fluminense, apresentam muitas dificuldades e problemas, todos ligados ao processo de urbanização na Região Metropolitana, devido ao crescimento populacional desordenado, ocupação e uso do solo sem planejamento, ausência de investimentos em infraestrutura urbana e descontinuidade nas políticas públicas. Além disso, desde década de 30 do século passado, a região recebeu importantes investimentos na área de controle das inundações, primeiramente implantando-se estruturas projetadas para uso agrícola. Com o intenso crescimento populacional e a ocupação não planejada da região, essas estruturas tornaram-se ociosas e a população passou a sofrer constantemente com os efeitos das inundações urbanas.

O problema tem sido agravado pela ineficiência da política de saneamento, que tem falhado na expansão da infraestrutura de coleta e tratamento de esgotos. Toda a Baixada Fluminense é entrecortada por uma vasta rede de canais e rios poluídos, também conhecidos como valões, que transbordam por ocasião das chuvas, causando sérios problemas a saúde da população. Segundo a COPPE (2013), em fevereiro de 1988, com uma cheia excepcional, a malha hídrica não suportou a carga pluvial e resultou num rastro de destruição, mortes e doenças na Baixada Fluminense. Após esse evento, o Governo do Estado obteve financiamento junto ao BIRD e a CAIXA para a realização de um grande projeto de infraestrutura de macrodrenagem denominado Programa Reconstrução-Rio. A parte principal das obras de macrodrenagem, no valor total de US\$ 150 milhões, foi realizada no biênio 1994/1995, e constou, principalmente, das seguintes ações:

- Aperfeiçoamento da capacidade de escoamento dos rios e canais;
- Construção de duas barragens de contenção de cheias, localizados no campo de provas do Exército em Gericinó;
- Remoção de obstáculos ao escoamento, principalmente de pontes que funcionavam nas enchentes como verdadeiras barragens ao escoamento;
- Substituição de tubos de drenagem com dimensões insuficientes, instalados pelas prefeituras municipais, com base em questionáveis critérios de dimensionamento ou, no caso mais frequente, total ausência de critérios técnicos;
- Remanejamento de adutoras ou gasodutos que cruzavam transversalmente os cursos d'água em cotas inadequadas, funcionando como verdadeiros “retentores de lixo”.

O Programa Reconstrução-Rio realizou o reassentamento de cerca de 2.500 famílias que habitavam as margens dos cursos d'água devido à falta de alternativas. No que diz

respeito especificamente ao controle de inundações, o número total de atingidos diretamente baixou de 350 mil para 180 mil após a realização das intervenções do Programa Reconstrução-Rio. As obras implementadas por esse programa, apesar de bastante abrangentes, não foram suficientes para sanar completamente problemas resultantes de décadas de abandono e de urbanização caótica. Daí a necessidade da elaboração de um planejamento abrangente voltado para o controle de inundações na Baixada Fluminense.

Com base nesse entendimento, a SERLA, atualmente INEA, resolveu elaborar um Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí, com Ênfase no Controle de Inundações, conhecido como Projeto Iguaçu. Esse plano foi concluído em dezembro de 1995, após dois anos de elaboração. O Projeto Iguaçu consistiu em uma série de ações estruturais e não estruturais da ordem de R\$ 370 milhões, referidos a custos EMOP/RJ de abril de 1995, divididos da seguinte forma:

- Um programa de obras estruturais de meso e macrodrenagem, necessárias para corrigir os problemas de inundação da bacia, no valor total de aproximadamente R\$ 198 milhões, e
- Um programa de ações não estruturais voltadas para a prevenção das inundações, principalmente nos domínios institucional, de uso do solo, de equipamentos urbanos (coleta de lixo, por exemplo) e de instalação de rede hidrometeorológica, no valor total de aproximadamente R\$ 169 milhões.

A maioria das ações previstas no Projeto Iguaçu não foi implementada, porque segundo a COPPE (2013), não houve nenhum outro grande investimento em macrodrenagem na Baixada Fluminense após a conclusão do Programa Reconstrução-Rio. Em relação aos programas do Governo do Estado como o Baixada Viva e o Nova Baixada terem realizado investimentos em drenagem, fazendo de forma pontual nos poucos bairros atendidos por esses programas. Estas ações pontuais estavam localizadas fora da delimitação do Centro da cidade de Nova Iguaçu.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos, Controle de Inundações e Recuperação Ambiental da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí foi desenvolvido no âmbito do contrato firmado em 23/12/2007 entre a Fundação COPPETEC e a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA), atualmente o Instituto Estadual do Ambiente (INEA). O presente documento consiste na consolidação desses estudos, apresentando de forma sucinta as medidas propostas. O projeto foi ordenado por Sub-bacia Hidrográfica, abrangendo os

principais cursos d'água drenantes da região. Tais obras, acompanhadas das medidas não estruturais propostas, dariam à região a segurança hídrica necessária para o desenvolvimento econômico e social da Região da Baixada Fluminense.

O Centro da cidade de Nova Iguaçu está localizado na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Botas, que por sua vez esta sub-bacia compõe a Bacia Hidrográfica dos Rios Iguaçu/Sarapuí, sendo este rio um dos seus principais tributários o mesmo possuindo diversos afluentes (rios, córregos e canais) que atravessam toda a área urbanizada da cidade. São eles Valão Moquetá, Valão Maranhão, Rio da Prata e o Rio Machambomba, este último com alto grau de urbanização.

Como todo período de fortes chuvas o Centro de Nova Iguaçu sofre com alagamentos, causando diversos danos aos habitantes da região, como foi apresentado anteriormente, isso é decorrente das ocupações desordenadas, da infraestrutura deficiente e da negligência da administração pública, mesmo com as ações realizadas pelo Programa Reconstrução-Rio.

A região do Centro da cidade e adjacências apresenta atualmente o resultado de anos de contínuo desmatamento, uso agropastoril intensivo com a utilização de técnicas primitivas de cultivo, expansão urbana desordenada, alterações no relevo de morros para aterros e estradas, exploração mineral entre outras ações lesivas, com isso refletindo diretamente o grave problema de inundações nas áreas planas, pelo assoreamento do leito dos rios e canais, que possuem como função principal a drenagem das águas pluviais. São apresentados diagnósticos baseados em um estudo realizado pela COPPE em 1996 e revisado em 2013, CREA-RJ em 2013 e por observação no local. Veremos a seguir as causas dos impactos ao Centro da cidade de Nova Iguaçu por esta evolução urbana no decorrer na história da Cidade, tendo como foco os principais corpos hídricos da região que mais sofreram alterações em seu curso em boa parte de sua extensão – Rio Botas, Rio da Prata e o Rio Machambomba.

4.3.1 Um recorte para a região do Centro da Cidade de Nova Iguaçu

Com o avanço da urbanização e a conseqüente modificação no ciclo hidrológico foram produzidos uma série de impactos, acarretando, ao final, a perda de oportunidades de usos da água, pois reduz-se a sua disponibilidade na qualidade e/ou quantidade requerida para diversos usos. Essa sucessão de impactos está apresentada no diagrama da figura 43.

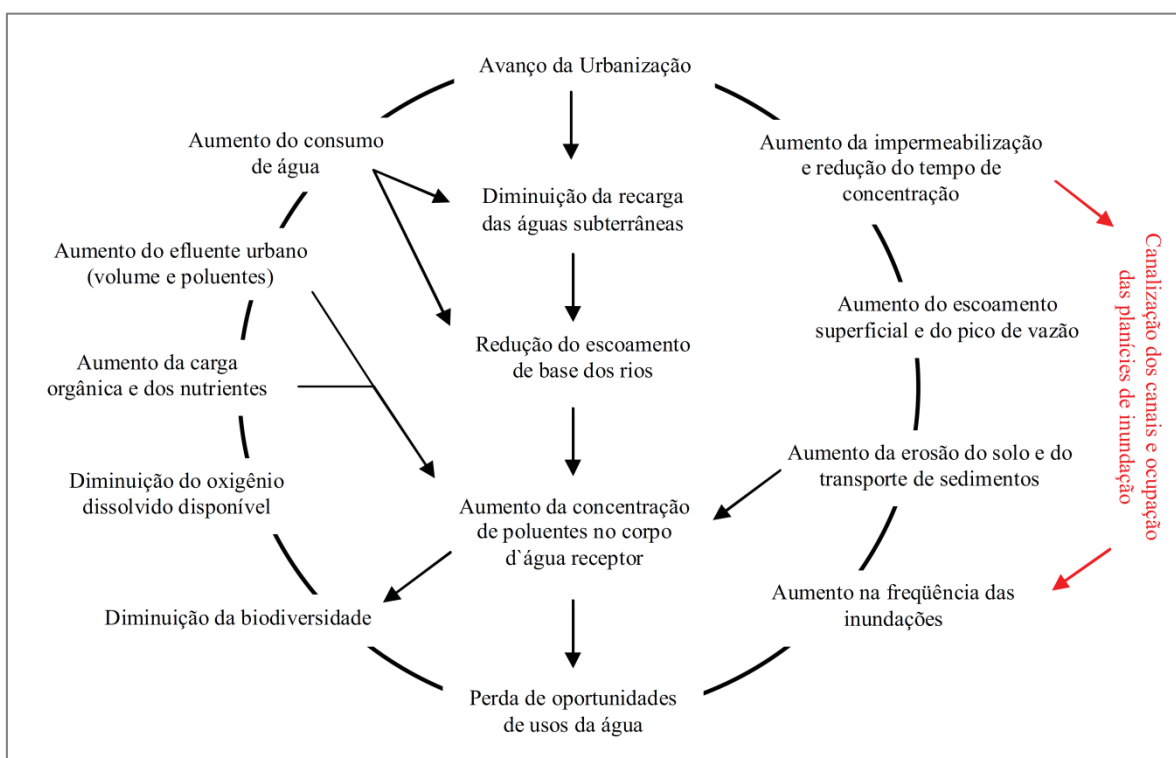


Figura 43: Impactos da urbanização da bacia hidrográfica no ciclo da água.

Fonte: REZENDE, 2010.

Conforme Rezende (2010), a evolução urbana em bacias hidrográficas leva a processos antrópicos que, muitas vezes, tendem a agravar seriamente os eventos de inundação das cidades. Um dos indicativos desta evolução é a taxa de impermeabilização de superfícies na bacia hidrográfica. O impacto causado pelo aumento da área impermeável terá reflexo direto nos custos do sistema/rede de drenagem. Os principais agravantes desses eventos já apresentados podem ser resumidos:

- A retirada da cobertura vegetal – que facilita os processos erosivos que contribuem para o assoreamento dos rios, diminuição da calha fluvial e, conseqüentemente, a capacidade de vazão do canal; diminuição da capacidade de amortecimento das cheias; diminuição do processo de evapotranspiração; aumento do volume e da velocidade do escoamento superficial;
- A impermeabilização do solo – resulta na diminuição do processo de evapotranspiração; redução do potencial de infiltração e da recarga dos aquíferos; aumento e aceleração do escoamento superficial;

- A ocupação de áreas potencialmente alagáveis (margens dos rios; várzeas de inundação; pontos baixos da cidade) – causa a redução da capacidade de condução de vazão do canal, quando as margens e o leito secundário são ocupados; aumento da quantidade de resíduos na calha dos rios; maior número de pessoas expostas às inundações, intensificando a vulnerabilidade da população aos eventos de cheia;
- A favelização de margens e encostas – resulta na retirada de cobertura vegetal; na diminuição da capacidade de vazão do canal; no aumento da quantidade de resíduos sólidos e de carga orgânica no sistema/rede de drenagem e por não possuir um serviço de saneamento eficiente, ocorre a exposição de forma crítica desses locais ao risco de inundações e eventos mais graves;
- Os resíduos sólidos como lixo domiciliar e resíduos da construção civil – causam o acúmulo de partículas em pontos de estrangulamento do escoamento, reduzindo a capacidade de condução de vazão do trecho impactado, o que resulta em um efeito de remanso para montante, causando o aumento nos níveis d'água na calha do rio, com isso ocasionando maiores e mais frequentes inundações nos trechos a jusante, ou seja, acima deste ponto e,
- As intervenções urbanas físicas nos cursos d'água como pontes, aterros e travessias - causam a diminuição da capacidade de condução de vazão e, conseqüentemente, aumentando o efeito de remanso para montante, tornando-se ainda mais grave somado ao lançamento de resíduos sólidos no sistema/rede de drenagem, que tendem a se acumular nestas seções/pontos.

Serão apresentadas a seguir, as causas encontradas nos corpos hídricos que influenciam nas inundações ocorridas no Centro da cidade de nova Iguaçu e em suas adjacências, serão citados o rio Botas, o principal rio da sub-bacia e seus afluentes localizados nas proximidades do Centro da cidade, o rio da Prata localizado na Sub-bacia do Rio Sarapuí e um dos seus afluentes, porém influenciando na drenagem de parte do Centro e o rio Machambomba, este rio que atravessa toda região do Centro da cidade, que dentre os rios citados, encontra-se parcialmente canalizado e impactado pela urbanização. Na figura 44, segue a localização dos rios mencionados.

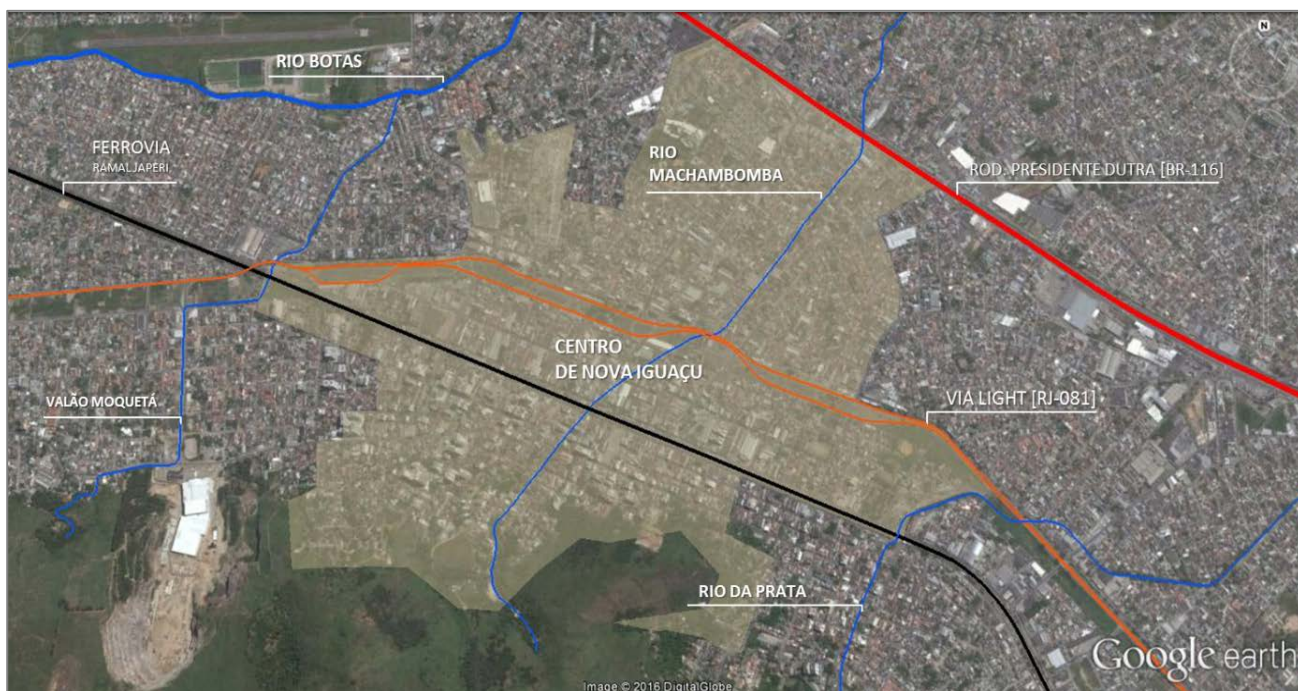


Figura 44: Localização dos rios: Botas, da Prata e Machambomba - Nova Iguaçu - RJ.
Fonte: COPPE, 1996. (adaptado pelo autor)

4.3.2 Rio Botas

Conforme o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí, com ênfase no Controle de Inundações, segundo a COPPE (1996), o rio Botas em seu curso pelos municípios de Nova Iguaçu a Belford Roxo. Numa extensão superior a 20 km, diversas áreas marginais estão sujeitas a inundações, direta ou indiretamente. Ao longo dessa extensão, o mesmo atravessa vários controles hidráulicos, tanto de fundo (naturais) como margens (estrangulamentos provocados por apoios ou encontros de estruturas de travessias, construções irregulares, etc.) que retardam o escoamento nas cheias. Os terrenos constituintes das margens e fundo de calha podem ser classificados em sua maioria como aluviões⁶ e colúvios⁷, com alguns afloramentos de rochas e solos de transição em pontos localizados. Apenas nos quilômetros iniciais mais próximos da foz são encontrados terrenos de origem fluviomarina.

Em sua situação atual, as margens apresentam-se com taludes de inclinações em geral íngremes e suscetíveis a erosões localizadas durante as cheias, sobretudo nos trechos após a foz do afluente Machambomba, devido à sinuosidade do curso, aos maiores gradientes

⁶ Sedimentos ou detritos constituídos de cascalhos, areias, siltes ou argilas carregados e depositados pelos rios;

⁷ Depósito de sedimentos acumulados na base de uma encosta por ação da gravidade.

hidráulicos e à presença de lentes de solos com baixa coesão. Nos períodos de estiagem, a matéria orgânica proveniente dos esgotos e lixos, lançados diretamente sobre suas margens, favorece o desenvolvimento de vegetações que conferem a esses taludes maior resistência à velocidade de escoamento por ocasião de cheias menos intensas e de maior frequência, porém não às velocidades que ocorrem nas cheias, de maiores intensidades e durações.

As inundações que ocorrem são decorrentes principalmente, da insuficiência das dimensões dos bueiros das travessias. Os problemas relacionados devem ser a cargo da respectiva administração municipal ou estadual.

O segmento, compreendido entre a Rodovia Presidente Dutra (BR-116) e a Av. Governador Roberto da Silveira, a área é densamente ocupada, com construções muito próximas à calha, sobretudo na margem esquerda, sendo o rio Botas cortado por três travessias. A primeira, na rua Aimorés, embora com vigamento alto, chegou a sofrer transbordamento de 1,0m por ocasião da cheia de 1988. Sobre as outras duas, na rua Goitacazes (PONTO 1 na figura 45) e Av. Gov. Roberto da Silveira (PONTO 2 na figura 45), também com vigaentos elevados, não há registros de transbordamentos.

O estirão⁸ não demanda maiores cuidados com relação às inundações, merecendo recomendar apenas que sejam efetuadas limpezas/manutenções periódicas nesses locais, além de se relocar/desapropriar as construções que estejam muito próximas ou no interior da calha e que prejudiquem a passagem das águas ou dificultem sua manutenção. Junto à Av. Gov. Roberto da Silveira, pela margem direita, aproximadamente no km 14,8, aflui o valão Moquetá, sobre o qual os efeitos de remanso do rio Botas se restringem às proximidades da foz. Neste valão, do cruzamento da rua General Rondon para montante (PONTO 3 na figura 45), localizado ao final da Via Light (RJ-081) e próximo ao Supermercado EXTRA, os problemas de inundação decorrem de insuficiência de calha, travessias e acúmulo de lixo. Os pontos citados estão fora da delimitação do bairro Centro de Nova Iguaçu, porém exercem grande influência em eventos de fortes chuvas, ocasionando alagamentos em seus arredores. A figura 45 apresenta a localização dos pontos mencionados referentes aos problemas apresentados pelo rio Botas.

⁸ Trecho largo e reto de um rio.

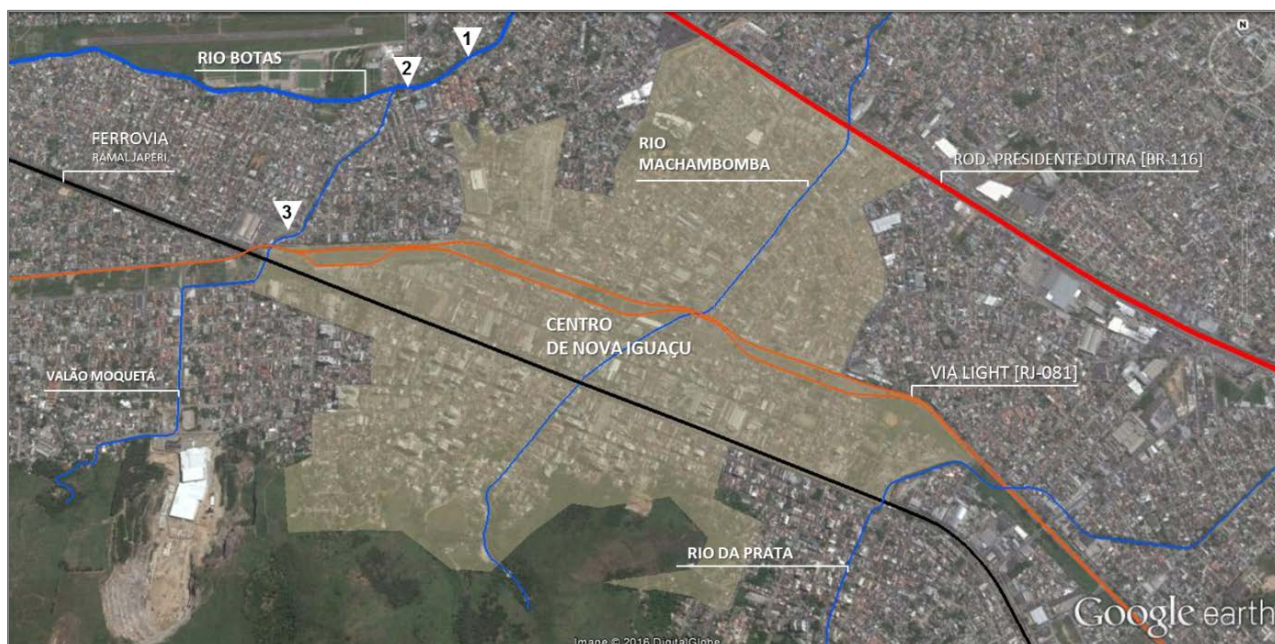


Figura 45: Localização dos pontos que influenciam as inundações causadas pelo rio Botas nas proximidades do Centro de Nova Iguaçu-RJ.

Fonte: COPPE, 1996. (adaptado pelo autor)

Os transbordamentos no local são relativamente frequentes, onde está localizada uma das principais vias de tráfego de Nova Iguaçu e de fundamental importância para a cidade, com densa ocupação.

Foi realizada pelo CREA-RJ, em dezembro de 2013, uma inspeção técnica em algumas localidades afetadas pelas enchentes decorrentes das fortes chuvas, que resultou em um relatório técnico, identificando diversas manchas de inundação na Região da Baixada Fluminense como também em outras partes da Região Metropolitana, como por exemplo, em locais da Zona Norte do município do Rio de Janeiro, tendo como objetivo elaborar um diagnóstico preliminar sobre as principais causas dessas enchentes, avaliar o que vem sendo feito pelas autoridades responsáveis pelo assunto e sugerir possíveis soluções para o problema. Com a elaboração deste relatório, o CREA-RJ está buscando contribuir para o aprimoramento das políticas públicas para o controle de enchentes e saneamento ambiental, de forma a beneficiar a população e o meio ambiente no que diz respeito às bacias hidrográficas drenantes dos rios que sofrem transbordamento.

Neste relatório técnico o rio Botas e seus afluentes em Nova Iguaçu foram inspecionados. Foram realizadas inspeções, onde foi verificada a cadeia de montanhas - Serra Mendanha/Madureira, atrás da Cidade de Nova Iguaçu (encontra-se em uma baixada) pela grande quantidade de pequenas nascentes hídricas na região, o que demonstra que o

município é drenado por rios com trechos médios muito curtos ou inexistentes, descendo de relevos íngremes (em seu trecho superior) diretamente escoando para áreas de baixada (trecho inferior), o que agrava e muito os riscos de inundação nessas áreas mais baixas.

Não somente nos locais vistoriados pelo CREA-RJ (2013), é possível verificar grande quantidade de passagens de ruas sobre esses pequenos rios com obstruções do escoamento por estrangulamento por pontes e travessias, tudo isso sendo agravado pela presença de lixo e esgotos, como mostrado nas figuras 46 e 47. Desta forma, nas situações de aumento do volume das águas desses rios, o que costuma ocorrer durante os períodos de chuvas intensas, como as de dezembro/2013, os rios ficam obstruídos e transbordam.



Figura 46: Exemplo de obstrução e estrangulamento no rio Botas.
Fonte: CREA-RJ, 2013.



Figura 47: Exemplo de lixo trazido e também acumulado às margens no rio Botas.
Fonte: CREA-RJ, 2013.

Agrava-se à toda essa situação o elevado desmatamento existente na Serra Mendanha/Madureira, onde estão as nascentes dos rios locais, com alto grau de erosão do solo, aumentando o assoreamento dos rios e o entupimento do sistema de drenagem de Nova Iguaçu, bem como concentrando vazões nos períodos de chuva intensa nas partes baixas da bacia hidrográfica, onde está localizada grande parte do município, como mostrado na figura 48 a seguir.



Figura 48: Exemplo de desmatamento e a erosão do solo.
Fonte: CREA-RJ, 2013.

Desta forma, a Sub-bacia Hidrográfica do Rio Botas, onde está localizado o Centro da cidade de Nova Iguaçu encontra-se totalmente fragilizada em sua drenagem urbana e, com frequência, durante as chuvas de maior intensidade na região, as inundações na área urbana são inevitáveis, como mostra a figura 49.



Figura 49: Avenida Araguaia. Ponto de alagamento na proximidade do rio Botas.
 Fonte: www.noticiasdabaixada.com.br (acessado em março/2016)

4.3.3 Rio da Prata

O rio da Prata, afluente pela margem esquerda do rio Sarapuí, possui uma bacia de drenagem da ordem de 10 km² e desenvolve seu curso através dos municípios de Nova Iguaçu, Mesquita e Belford Roxo; drenando os seguintes bairros de Nova Iguaçu: Kaonze, Centro, Vila Nova, Santa Clara; Mesquita: Juscelino, Santo Elias e Jacutinga, adentrando por Belford Roxo até desaguar no rio Sarapuí. O rio em análise tem sua nascente localizada na Serra do Mendanha/Madureira e cruza, ao longo de seu curso, diversas linhas adutoras, férreas e de transmissão, bem como algumas vias de tráfego importante, dentre as quais a Rodovia Presidente Dutra (BR-116).

Numa extensão total acima de 7 km, atravessa regiões de diferentes perfis de ocupação, relevo e nível referente às inundações. O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí, com ênfase no Controle de Inundações, segundo a COPPE (1996), optou por dividir o curso d'água em trechos, a ser efetuado no sentido de jusante para montante, desde sua nascente até a foz no rio Sarapuí, porém atentaremos somente para sua extensão desde a sua nascente até a divisa entre os municípios de Nova Iguaçu e Belford Roxo, ou seja, a Rodovia Presidente Dutra (BR-116).

Na sua extensão inicial, a montante da linha férrea, o rio da Prata já se encontra quase todo canalizado, em forma de galerias e, em pequenos segmentos a céu aberto, atravessando área totalmente urbanizada, desde o bairro Kaonze, passando pelo bairro Centro em Nova Iguaçu, e em parte do bairro de Juscelino em Mesquita. Nesse trecho o rio da Prata não é mais do que o coletor principal do sistema de manejo de águas pluviais local. Nos estirões a céu aberto, os limites da calha são as próprias paredes ou muros das residências contíguas. Na travessia da rua José Arcas (PONTO 1 na figura 50), a jusante da rua João Martins (galeria), as seções de escoamento aparentam ser insuficientes, pois as inundações no local são frequentes, atingindo cerca de 0,50m acima dos pisos das ruas. Por sua vez, a travessia da linha férrea, na Rua Bernardino de Melo, conforme (PONTO 2 na figura 50), é feita através de canal aberto, revestido em concreto, que aparenta seção compatível com as vazões de cheias.

Próximo trecho se estende até a via férrea (ramal de Japeri). A jusante da linha de transmissão, ou seja, está localizado aproximadamente no meio do estirão e serve de divisor entre os dois municípios, Nova Iguaçu e Mesquita, por onde o rio da Prata se desenvolve, a ocupação é densa, com muitas construções junto à calha, ao passo que a montante a mesma se encontra menos densa. As travessias do trecho nas ruas Capitão Sena, Emília Martins (PONTO 3 na figura 50) e Carlos Marques Rollo (PONTO 4 na figura 50), possuem seções compatíveis com as vazões de cheias, que em geral, não provocam inundações. No estirão em que as margens não são ocupadas, os taludes são abatidos e as seções da calha aparentemente são satisfatórias. Como não há registros de inundação nesse estirão, basta que o mesmo seja regularmente limpo para que essa condição se mantenha.

O trecho seguinte se estende da rua Carlos Marques Rollo (PONTO 4 na figura 50), até a rua Princesa Cristina (PONTO 5 na figura 50). Apresenta trechos do curso d'água confinado em parte das margens por moradias, predominantemente de baixo padrão construtivo, que se estendem ao longo do estirão de forma densa e contínua conforme figura 50, onde ocorrem as travessias situadas em cota baixa e por isto transbordável nas cheias mais frequentes.

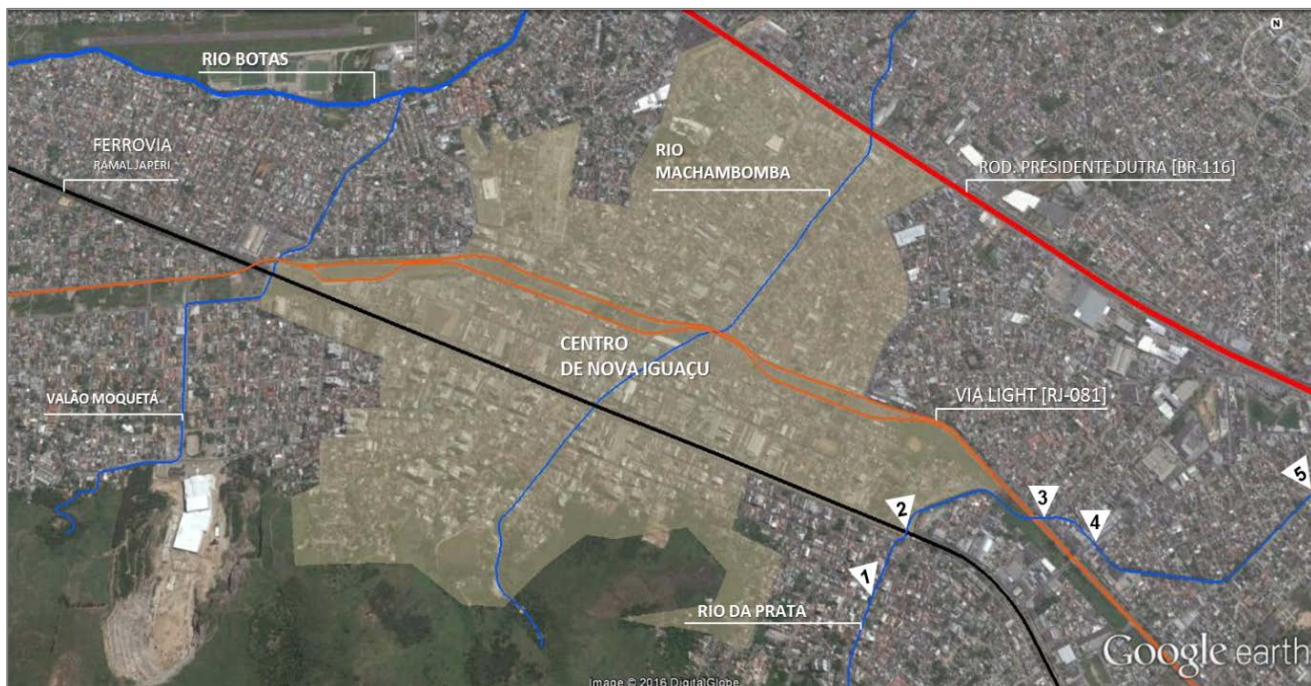


Figura 50: Localização dos pontos que influenciam as inundações causadas pelo rio da Prata nas proximidades do Centro de Nova Iguaçu-RJ.

Fonte: COPPE, 1996. (adaptado pelo autor)

Por outro lado, as pontes identificadas entre o trecho da rua Carlos Marques Rollo e a rua Princesa Cristina, apesar de apresentarem seção compatível com as vazões de cheias no trecho, encontra-se assoreada em uma das margens. O terreno marginal, em geral, apresenta-se plano e com microdrenagem insuficiente. Este trecho caracteriza-se por apresentar larga ocupação e inúmeras travessias e pontes. Algumas dessas estruturas não apresentam seções adequadas à calha do curso d'água, reduzindo significativamente a área de escoamento, e favorecendo, assim, alagamentos das ruas marginais durante as grandes cheias.

Essas inundações podem ser atribuídas, principalmente, ao estado precário de conservação da calha, ao relevo muito plano da área marginal, à incompatibilidade de seção da travessia sob a linha férrea que para as vazões de cheias mais significativas e à presença do aterro da ferrovia, funciona como elemento de barramento ou estrangulamento das águas extravasadas.

4.3.4 Rio Machambomba

O nome do rio Machambomba, originou-se do antigo Engenho Maxambomba⁹, em Nova Iguaçu, que também possuía esse nome devido ao mecanismo sobre trilhos usado para carregar as embarcações que desciam o rio Apeterei em direção ao Rio de Janeiro. Assim é possível ver como um mecanismo de grua serviu para nomear o rio que atravessava as terras do Engenho Maxambomba. (MAIA, 1993)

O rio Machambomba era chamado de *Apeterei* pelos índios Jacutingas (antigos donos da terra). *Apeterei*, em língua tupi, significa "rio do Meio", porque se localizava entre dois rios maiores: rio Riachão (atual rio Botas) e o rio Caxoeira (atual rio da Prata). Atravessando as terras do antigo Engenho Maxambomba, no sopé da Serra de Mendanha/Madureira (na época Serra do Engenho do Madureira ou Serra de Maxambomba, por causa do Engenho Maxambomba).

Para carregar as chalanas, o engenho contava com dois pequenos portos fluviais: um deles localizava-se no atual bairro da Vila Nova (instalado no rio da Prata); o outro existia à montante do rio Machambomba (atual Centro de Nova Iguaçu). Na periferia do Engenho Maxambomba, no entorno do pequeno porto do rio Machambomba, gradativamente foi-se assentando um pequeno comércio, seguido por um pequeno núcleo populacional que foi prosperando até se transformar no pequeno Arraial de Maxambomba.

O rio Machambomba está inserido na sub-bacia hidrográfica do rio Botas, um dos principais afluentes da Bacia Hidrográfica dos Rios Iguaçu-Sarapuí, pertencente à Região Hidrográfica da Bacia da Baía de Guanabara. O rio Machambomba tem sua nascente na Serra do Mendanha/Madureira no município de Nova Iguaçu, sendo um dos tributários do rio Botas. O rio Machambomba percorre todo o Centro da Cidade de Nova Iguaçu, tendo sua foz localizada no rio Botas no município de Belford Roxo. Sua extensão é de aproximadamente 7,8 km, da sua nascente até a sua foz, tendo uma média de 2,6 km inseridos em uma região que apresenta alto índice de urbanização, conforme apresenta a figura 51.

⁹ Ortografia utilizada na época.



Figura 51: Localização do rio Machambomba no Centro de Nova Iguaçu-RJ.
 Fonte: COPPE, 1996. (adaptado pelo autor)

Com o crescimento urbano da cidade a partir da década de 1950, ocorreram impactos nos corpos hídricos da cidade e à medida que a bacia hidrográfica foi urbanizada estes impactos são de fácil identificação. Devido à formação da Cidade de Nova Iguaçu, em sua maioria, localizada em terras planas (região de baixada) caracterizado pelo gradiente suave, é possível identificar a redução no escoamento em períodos de fortes chuvas, além de problemas de assoreamento dos canais de drenagem.

Atualmente, o rio Machambomba está canalizado próximo a sua nascente, (PONTO 1 na figura 52), passando sob os quarteirões situados entre as ruas Luis Guimarães / Nilo Peçanha e a Otávio Tarquínio (PONTO 2 na figura 52), onde sofreu alterações significativas em decorrência do processo de urbanização e da ocupação desordenada das faixas marginais de proteção (PONTO 3 na figura 52). Verificando-se obstruções do escoamento pluvial como pontes e taludes de ruas, edificações construídas às margens do rio dificultando a infiltração da água no solo (PONTO 4 na figura 52), produção de lixo, lançamento de efluentes (esgoto residencial) no corpo hídrico (PONTO 5 na figura 52); comprometendo a qualidade, o

escoamento pluvial e a calha hidráulica, devido à infraestrutura urbana implantada, estando susceptível a enchentes. Os pontos supracitados poderão ser localizados na figura 52. Tal cenário resulta no aumento do volume de escoamento do sistema de drenagem, devido à impermeabilização das superfícies e a canalização, causando inundações e conseqüentemente aumentando os custos públicos e maiores prejuízos aos habitantes locais. Os cenários que representam os citados anteriormente são apresentados nas figuras 53, 54, 55 e 56.



Figura 52: Localização das alterações na calha do rio Machambomba no Centro de Nova Iguaçu-RJ.
Fonte: COPPE, 1996. (adaptado pelo autor)



Figura 53: PONTO 1 - Canalização próxima à nascente do rio Machambomba.
Fonte: Acervo do autor, 2014.

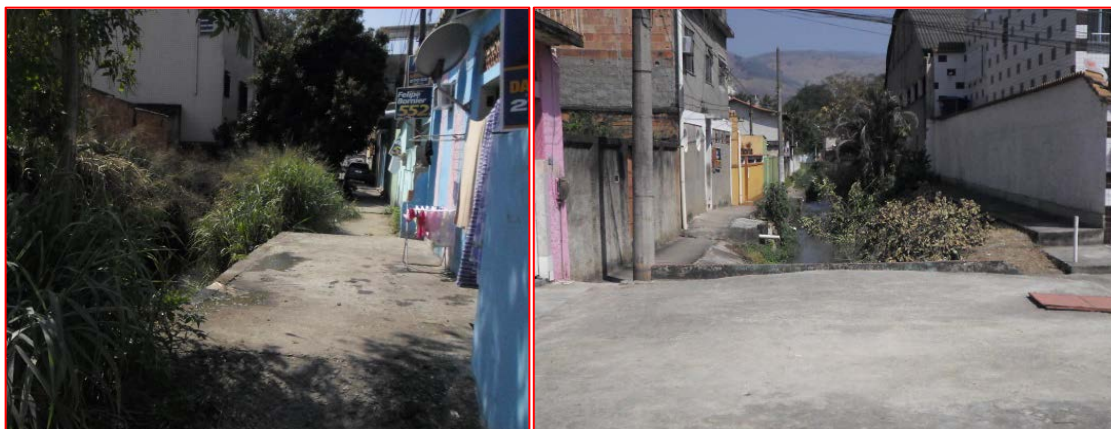


Figura 54: PONTO 3 e 4 - Ocupações desordenadas das faixas marginais de proteção do rio Machambomba.
Fonte: Acervo do autor, 2014.



Figura 55: Ocupações desordenadas das faixas marginais de proteção do rio Machambomba.
Fonte: Acervo do autor, 2014.



Figura 56: Lançamentos de efluentes (esgoto residencial) no rio Machambomba.
Fonte: Acervo do autor, 2014.

A rede de esgoto deficiente além de degradar a qualidade da água possibilita a veiculação de moléstias. Uma coleta de lixo ineficiente, somada ao comportamento inadequado dos cidadãos (que lançam lixo diretamente nos rios), acabam por entupir bueiros, galerias e obstruir a calha, chegando a ser identificado como “*valão*” - um rio que sobrevive em meio a degradação ambiental causada por fatores urbanos.

Como toda a Região da Baixada Fluminense, tornando-se como destaque a cidade de Nova Iguaçu, sua topografia apresenta-se em forma de planícies e grandes extensões de morros sendo a drenagem fluvial um problema recorrente a ser solucionado. Foi necessário, na época, o emprego de mão de obra assalariada para tratar da questão, por iniciativa dos donos e administradores das grandes propriedades existentes na área antes das grandes obras governamentais de saneamento. Historicamente, a Região da Baixada da Guanabara, atualmente Baixada Fluminense, já sofria com a drenagem de má qualidade devido ao relevo

da região, dificultando a ocupação no início do século XX, conforme pode-se verificar no texto a seguir.

“A topografia suave e quase plana constitui hoje uma vantagem, facilitando a expansão urbana, porém, a ela se liga um elemento negativo que, por muito tempo, dificultou ou mesmo impediu a dilatação do espaço urbano nessa direção: o pântano. A drenagem insuficiente tornava pantanosas quase todas as planícies, dificultando a sua ocupação. O problema do encharcamento dessas extensões planas já tivera de ser enfrentado por todos aqueles que a ocuparam em diferentes épocas.”

“... através da abertura de valetas e canais e da constante desobstrução dos preguiçosos cursos fluviais. Esse aspecto negativo da baixada só foi solucionado satisfatoriamente quando o próprio governo federal tomou em suas mãos a problema e criou o Serviço de Saneamento da Baixada Fluminense, em 1936, realizando grandes obras de drenagem e recuperação da maior parte da região. Isso tornou possível a incorporação das planícies e mesmo das baixadas dos rios principais à área urbanizada”(SOARES, 1962).

Com os impactos ocorridos em sua calha, o rio Machambomba sofre os reflexos decorrentes de outros locais em toda sua extensão até sua foz no rio Botas, que por sua vez também sofre com os mesmos impactos. Com isso toda bacia hidrográfica acaba sendo afetada, ocasionando enchentes e pontos de alagamentos em áreas próximas ao rio Machambomba, conforme áreas localizadas na figura 57: rua Nilo Peçanha esquina com rua Augusta, (PONTO 1 na figura 57), Avenida Barros Jr. esquina com a rua Dr. Ataíde Pimenta de Moraes (PONTO 2), rua Bernardino de Mello esquina com a rua Floresta Miranda (PONTO 3 na figura 57) e rua Dr. Ataíde Pimenta de Moraes em frente da Prefeitura Municipal (PONTO 4 na figura 57). As figuras 58, 59, 60 e 61, apresentam imagens de eventos de fortes chuvas na cidade ocorridos entre os anos de 2015 e 2016.



Figura 57: Localização dos pontos onde ocorrem alagamentos no Centro de Nova Iguaçu-RJ.
 Fonte: COPPE, 1996. (adaptado pelo autor)

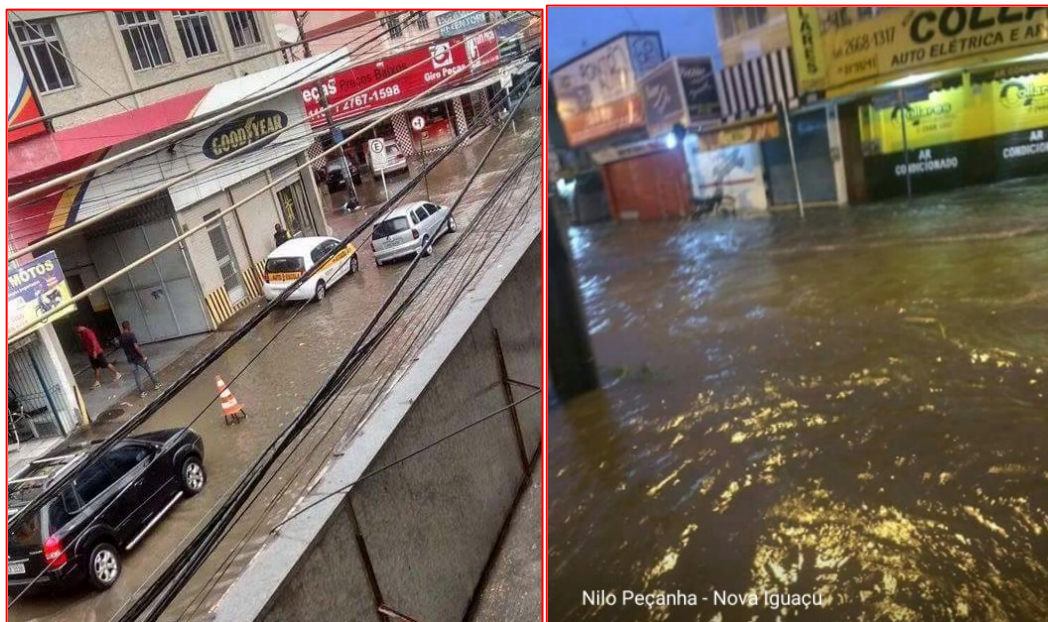


Figura 58: PONTO 1 - Rua Nilo Peçanha afetada pelo alagamento no Centro de Nova Iguaçu-RJ.
 Fonte: www.noticiasdabaixada.com.br (acessado em março/2016)



Figura 59: PONTO 2 - Avenida Barros Jr. afetada pelo alagamento no Centro de Nova Iguaçu-RJ.
 Fonte: www.noticiasdabaixada.com.br (acessado em março/2016)



Figura 60: PONTO 3 - Rua Bernardino de Mello afetada pelo alagamento no Centro de Nova Iguaçu-RJ.
 Fonte: www.noticiasdabaixada.com.br (acessado em março/2016)



Figura 61: PONTO 4 - Rua Dr. Ataíde Pimenta de Moraes em frente à Prefeitura afetada pelo alagamento no Centro de Nova Iguaçu-RJ.
Fonte: www.noticiasdabaixada.com.br (acessado em março/2016)

4.4 MEDIDAS E INTERVENÇÕES PROPOSTAS EM ESTUDOS REALIZADOS

O Plano Diretor de Recursos Hídricos, Controle de Inundações e Recuperação Ambiental da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí, conforme a COPPE (2013), foi realizado com base em inspeções em campo, novos levantamentos topobatimétricos e atualização do mapeamento de uso do solo a partir de imagens de satélite. O objetivo foi rever os projetos concebidos no Plano Diretor anterior, concluído em 1996, adequando-os às transformações ocorridas no uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica a partir da conclusão do primeiro plano.

O Plano Diretor de Recursos Hídrico estabelece algumas ações não estruturais em relação à Bacia Hidrográfica dos Rios Iguaçu-Sarapuí, no qual enfrentam problemas diversos em toda a extensão da bacia. As propostas formuladas no Plano Diretor têm por objetivo assegurar a manutenção de áreas livres da expansão urbana com finalidade de controle de inundações. A estratégia adotada pelo plano é a criação de APAs estaduais e a implantação de Parques Urbanos, esses últimos providos de equipamentos urbanos voltados para o lazer e o

convívio social. Para tanto, sugere-se a inserção dessas áreas de proteção ambiental nas leis municipais de regulação de uso e ocupação do solo, sobretudo nas leis de zoneamento que derivam dos planos diretores de desenvolvimento urbano, garantindo, dessa forma, status legal para a sua proteção.

Resumidamente, as propostas consistem em uma abordagem integrada do gerenciamento de inundações associado ao planejamento do uso do solo em bases regionais, tendo como meta as seguintes ações: a) regulação e controle do uso do solo com base na criação de áreas de proteção ambiental em nível estadual; b) criação de parques urbanos para a proteção dos cursos d'água; c) revisão e adequação dos instrumentos de planejamento urbano municipal; d) formação de um consórcio público voltado para o planejamento integrado de políticas públicas de interesse regional. De forma complementar, o Plano Diretor propõe um conjunto de medidas estruturais com a finalidade de amortecer picos de cheias, por meio da inundação temporária de áreas rurais. Esse conjunto articulado de estratégias deverá assegurar a manutenção de espaços livres de urbanização na bacia, evitando o agravamento das inundações nas áreas urbanas consolidadas.

Segundo a COPPE (2013), as ações propostas requerem a articulação do Estado com os municípios integrantes da bacia com base no princípio de gestão compartilhada. Adicionalmente aos estudos realizados no âmbito deste plano diretor, é necessário que o Estado viabilize o aprofundamento e detalhamento dos seguintes aspectos:

- Delimitação precisa das áreas de preservação na bacia de modo a instruir o processo legal de criação e, no caso da APA Gericinó/Mendanha, sua ampliação abrangendo o Campo de Gericinó;
- Definir planos de uso, especificando os tipos de atividades econômicas compatíveis e as formas de regulação e controle;
- Definir critérios e parâmetros para o parcelamento do solo de modo a controlar o aumento da impermeabilização dos solos, juntamente com a adoção de mecanismos compensatórios de retenção dos volumes precipitados;
- Elaboração de normas urbanísticas específicas para os núcleos urbanos já consolidados no alto curso da bacia do rio Iguaçu;
- Subsidiar as prefeituras em relação às modificações e/ou adaptações nos Planos Diretores e Leis de Zoneamento,

- Detalhamento da estrutura e formato do Consórcio Público, cuja missão será a de formular e integrar políticas públicas regionais.

Para facilitar a compreensão das medidas propostas, optou-se por apresentá-las de forma geral, para os rios em questão: Botas, da Prata e Machambomba. As ações visam melhorar a drenagem dos corpos hídricos da região.

Para o rio Botas, o Plano Diretor de Recursos Hídricos, Controle de Inundações e Recuperação Ambiental da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí, conforme a COPPE (2013), estabelece as seguintes medidas, tanto estruturais quanto não estruturais, valendo-se da necessidade de estudo mais específico para cada localidade que apresenta problemas ao longo do seu curso.

- Instituir área de preservação/reflorestamento ciliar;
- Área de amortecimento natural das cheias; esta área deverá ser mantida com baixo nível de ocupação visando à capacidade de promover uma redução na vazão de pico;
- Reflorestamento e proteção de encostas;
- Implantação de parque urbano inundável, ou seja, um projeto urbanístico que deverá possuir adequada arborização da área, podendo conter quadras poliesportivas, ciclovias, sanitários, áreas de lazer, com bancos, mesinhas etc.; estes equipamentos urbanos devem ser adequados a eventuais alagamentos e deverão ser previstas facilidades de limpeza do terreno após o alagamento, sendo recomendado ainda o plantio de árvores ao longo das margens onde o parque está localizado;
- Substituição das travessias que promovem maior estrangulamento;
- Relocação/desapropriação das construções no leito e/ou muito próximas a este;
- Limpeza/ampliação/dragagem da calha e atenuação de sinuosidades do curso d'água;

São estabelecidas as medidas, tanto estruturais quanto não estruturais, valendo-se da necessidade de estudo mais específico para cada localidade que apresenta problemas ao longo do seu curso.

As principais medidas que se impõem para o rio Botas no trecho que compreende o Centro da cidade são:

- Limpeza/ampliação/dragagem da calha e atenuação de sinuosidades do curso d'água;

- A ampliação da seção da galeria existente e substituição das estruturas de travessias ao longo do corpo hídrico, pois existem galerias com seções fechadas, estreitas e confinadas onde ocorre continuamente o entulhamento de lixo lançado das casas próximas, sem condições de limpeza, a não ser aquela realizada de forma manual;
- Substituição das travessias que promovem maior estrangulamento;
- Relocação/desapropriação das construções no leito.

Para o rio Machambomba, estabelece-se medidas tanto estruturais, quanto não estruturais, verificando-se a necessidade de um estudo mais específico devido a situação atual em que se apresenta o rio frente à urbanização.

O corpo hídrico apresenta deficiência e/ou inexistência dos serviços de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, ocupação desordenada e ilegal de margens dos rios ou de planícies inundáveis. Falta de tratamento nos leitos das vias públicas, obstrução ou estrangulamento do escoamento em decorrência de estruturas de travessias implantadas sem a preocupação de não interferir no escoamento (pontes, tanto rodoviárias quanto ferroviárias, e tubulações de água), bem como de muros e edificações que obstruem a calha do rio são observadas.

Na origem destes problemas sempre se encontra, ou uma legislação inadequada de uso do solo ou na grande maioria dos casos o não cumprimento da legislação existente. As principais medidas para o trecho citado seriam:

- Indica-se a limpeza da calha e galerias a serem realizadas praticamente de forma manual devido sua situação, ou seja, canalizado, já que o acesso de equipamentos é impedido pelas moradias no leito do corpo hídrico;
- Realocação/desapropriação de moradias de uma das margens;
- Substituição das travessias que promovem maior estrangulamento;
- Implantação de parque urbano inundável, ou seja, um projeto urbanístico que deverá possuir adequada arborização da área, podendo conter quadras poliesportivas, cicloviárias, sanitários, áreas de lazer, com bancos, mesinhas etc.; estes equipamentos urbanos devem ser adequados a eventuais alagamentos e deverão ser previstas facilidades de limpeza do terreno após o alagamento, sendo recomendado ainda o plantio de árvores ao longo das margens onde o parque está localizado.

O problema de enchentes resultante de fortes chuvas se estende por longos anos na região. Como já mencionado o último estudo realizado em 1996, resultou no Plano Diretor de Recursos Hídricos, Controle de Inundações e Recuperação Ambiental da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí e posteriormente o Projeto Iguaçu em 2013. O CREA-RJ também em 2013 realizou inspeções técnicas em alguns pontos da região. Estas inspeções resultaram em um relatório técnico, que apresentou algumas sugestões/propostas de medidas que visam minimizar os impactos das enchentes na região supracitada.

Neste relatório técnico, foram apresentadas sugestões de obras e intervenções para a solução do problema das enchentes em regiões afetadas pelas fortes chuvas ocorridas em dezembro/2013, visando à sustentabilidade ambiental da região afetada.

Soluções e propostas para o problema das enchentes devem visar o conceito de sustentabilidade ambiental: ser ambientalmente e economicamente viável, e socialmente desejável. Como as chuvas são processos naturais, podem ocorrer chuvas intensas em um determinado local em um ano e no ano seguinte ocorrerem em outros locais. O fato de ocorrerem enchentes em um local em um ano e no ano seguinte não ocorrerem, não significa que o problema está resolvido, porque poderão acontecer novamente no futuro.

Além de outros locais, em 2010 por exemplo ocorreram enchentes graves na Praça da Bandeira e bairros da Zona Norte do município do Rio de Janeiro, e em 2011, nos municípios na Região Serrana do estado, em 2012 em Xerém, em 2013 em municípios da Região da Baixada Fluminense. Segundo o CREA-RJ (2013), a realidade é que as bacias hidrográficas do estado do Rio de Janeiro não estão preparadas para receber essas chuvas intensas, que são normais em nossa região. Em qualquer local que ocorram, poderão gerar tragédias. Em geral, os fatores que influenciam as enchentes são três:

- A chuva intensa;
- A geomorfologia da bacia hidrográfica;
- A antropização da bacia hidrográfica.

Os dois primeiros itens não são passíveis de interferência, pois são fatores naturais. Inclusive o efeito das chuvas intensas pode estar sendo maximizado pelas mudanças climáticas, que é um efeito global do planeta Terra, o que não pode ser alterado em curto prazo e localmente. Já o terceiro fator é o que sofre interferência.

A bacia hidrográfica dos rios da região inspecionada encontra-se bastante degradada, com ocupações irregulares em APPs (topos de morro, inclinações de encostas acima de 45° e faixas marginais de proteção dos rios); falta de saneamento de esgoto e lixo; erosão do solo; obstruções indesejáveis das calhas dos rios por pilares e vigas de pontes etc. O Poder Público deveria realizar ações para preparar as referidas bacias hidrográficas para as chuvas intensas, que são comuns nesta região durante todo o período do verão. As ações de macrodrenagem que vêm sendo feitas na região têm se resumido em alargar e canalizar os rios, inclusive com obras caras de concreto ao longo de vários quilômetros de estirões fluviais, dragagens e intervenções similares, que atacam a consequência do problema das enchentes e não a sua causa.

Existe a necessidade da implantação da regularização espacial de vazões na gestão das bacias hidrográficas, visando ao controle do regime dos rios locais como decorrência do crescimento urbano desordenado e mal planejado das cidades nas bacias hidrográficas, estes processos acarretam maior impermeabilização dos solos, promovendo uma elevação nos valores dos índices dos escoamentos de águas superficiais, conforme demonstrado esquematicamente na figura 62, que ilustra a situação dos escoamentos superficiais em geral comparando as infiltrações de água no solo ocasionadas pelos diversos tipos de impactos ao ciclo hidrológico.

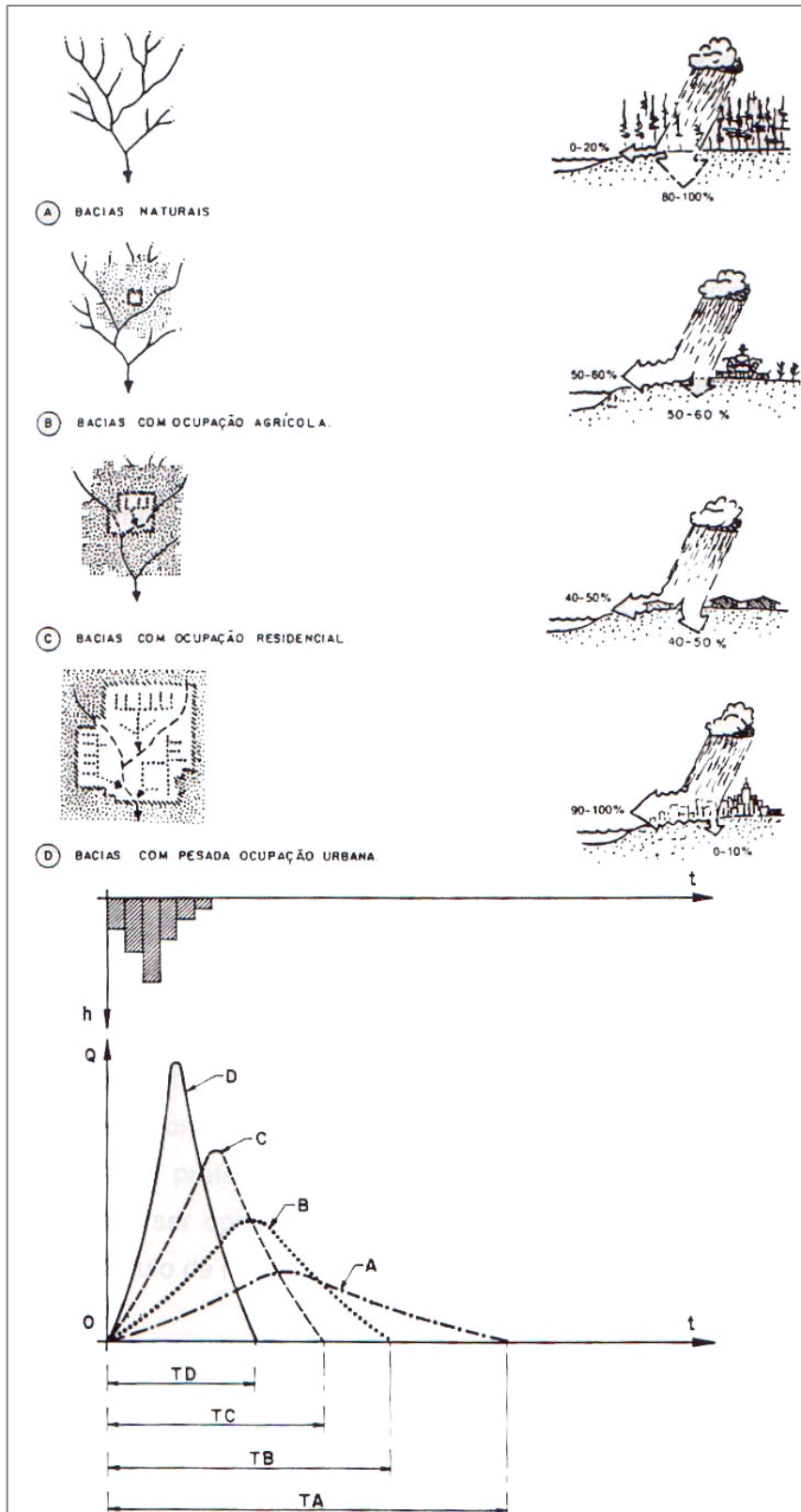


Figura 62: Diferentes formas de ocupação antrópica das bacias hidrográficas e as suas correspondentes alterações no regime fluvial.

Fonte: CREA-RJ, 2013.

Considerando desde o caso de uma bacia natural florestada (picos de cheias menores e maiores recargas naturais de água de chuva no solo) até a situação de uma bacia com elevado índice de ocupação urbana (picos de cheias bem maiores e praticamente nenhuma infiltração). As consequências desses impactos ambientais podem ser traduzidas como, por exemplo, nas erosões e assoreamentos na bacia hidrográfica; carregamento do húmus que causa o empobrecimento do solo; devido à elevação na taxa de escoamento superficial da bacia hidrográfica oriunda da redução das taxas de infiltração causando o aumento no pico das enchentes; poluição dos mananciais superficiais resultante do carregamento de materiais de encosta, inclusive resíduos de atividades antrópicas, queda gradativa da biodiversidade ecológica do ecossistema natural, e por fim problemas sanitários em geral.

Quanto maior é o desmatamento e a impermeabilização do solo da bacia hidrográfica, maiores serão as ondas de enchentes nos períodos de chuvas intensas na bacia hidrográfica drenante, como é apresentado no gráfico D da figura 62.

A regularização espacial de vazões na bacia hidrográfica de um rio é um processo que corresponde a uma ferramenta fundamental para a gestão com sustentabilidade ambiental para as águas pluviais, em um duplo objetivo.

O primeiro seria promover a retenção hídrica das águas de chuva e o reforço das infiltrações nas encostas e planícies de fundos de vale da bacia. Essa ação minimiza os escoamentos superficiais, através de atuações de recarga artificial com a utilização de pequenas e médias obras hidráulicas e reflorestamento adequado distribuído de forma estratégica ao longo de áreas específicas da bacia hidrográfica, sendo levado em conta o seu processo de ocupação antrópica.

Isso resultaria numa reposição hídrica para os lençóis freáticos e conseqüentemente a regularização hidrossedimentológica das calhas fluviais drenantes da bacia hidrográfica, como também a retenção de águas superficiais de encostas que iriam se encaminhar rapidamente nos períodos de chuvas intensas para as galerias de águas pluviais e calhas fluviais, ampliando a magnitude das enchentes urbanas. Promoveriam efeitos favoráveis à atenuação das cheias, favorecendo o ecossistema natural da bacia hidrográfica com o controle da erosão, assoreamento e a melhoria das condições de umidade do solo, melhorando as condições de suporte à fixação da cobertura vegetal e conseqüentemente a valorização da biodiversidade e das condições ambientais.

O segundo objetivo seria promover o controle dos escoamentos de calha ao longo dos estirões fluviais drenantes de fundo de vale, através de medidas/ações que alterem

favoravelmente o tempo de acumulação hídrica de calha e o tempo de propagação de ondas de cheia. Isto seria possível com o uso adequado de pequenas soleiras contidas na calha, distribuídas ao longo dos estirões fluviais. Podem também ser utilizados os reservatórios de cheias ou reservatórios de detenção, que correspondem às pequenas e médias barragens a serem implantadas nos trechos médio e superior dos rios, visando a reter e/ou controlar as suas vazões de enchentes, evitando ou minimizando as inundações nas áreas mais baixas.

Essas duas medidas de controle dos escoamentos de encostas e de calha drenante de fundo de vale tendem a regularizar o regime dos escoamentos na bacia hidrográfica, conduzindo a reduções dos picos de cheia, ao reforço das vazões de estiagem, bem como a redução do transporte dos materiais sólidos e a melhoria gradual da qualidade da água. Todos esses resultados concorrem para a valorização ecológica do ecossistema natural, constituído pela bacia hidrográfica, sujeita a ações antrópicas diversas e a um controle efetivo das enchentes. (CREA-RJ, 2013).

4.4.1 Sugestões e intervenções

Cabe ao Poder Público adotar medidas e intervenções em relação ao controle de enchentes na região do presente estudo, que elejam como fatores de importância a serem contemplados:

1. Priorizar a solução para o saneamento do esgoto.

As soluções que o Estado leva para a região foca a consequência do problema e não a sua causa, ou seja, o que se deve fazer é evitar que o esgoto chegue à calha fluvial. Como medidas emergenciais, portanto, aquela em substituição às caras estações de tratamento é sugerida a coleta de tempo seco dos esgotos, que nada mais é do que a construção de galerias interceptoras marginais às calhas dos rios nas regiões densamente ocupadas, com a função de interceptar os valões/canais de esgoto existente, encaminhando este ao devido tratamento. (CREA-RJ, 2013)

2. Priorizar a solução para o saneamento efetivo do lixo urbano.

Foi identificada grande quantidade de lixo assoreando os rios da região, segundo o CREA-RJ (2013), resultando no entupimento do sistema de drenagem. Mesmo havendo o

serviço de coleta de lixo na área urbana formal, existem muitas ocupações irregulares, com a presença de lixo disperso, que é em grande parte carregado pelas chuvas em direção aos corpos hídricos. Necessita-se, como medida emergencial, priorizar investimentos em educação ambiental e coleta seletiva e reciclagem de lixo nestes locais, gerando renda para a população e reduzindo o lançamento/depósito de lixo, porém em alguns locais é possível encontrar habitações de considerável nível de renda que não se enquadram na necessidade de buscar uma geração de renda com a reciclagem.

3. Reavaliar o sistema de microdrenagem existente.

Buscar readequar o sistema a uma situação de impermeabilização, na qual se encontra a atual bacia hidrográfica drenante e garantir a limpeza permanente deste sistema de drenagem urbana, para reduzir os riscos das manchas de inundação na região.

4. Prever a construção de bacias de retenção nas áreas impermeabilizadas da bacia hidrográfica.

Seriam utilizados para tal finalidade áreas de lazer como áreas de fins múltiplos, estes localizados estrategicamente em cota inferior em relação ao nível da rua, ou seja, estariam alguns metros em relação ao nível normal da urbanização encontrada como ruas e calçadas utilizadas pelos transeuntes, com isso reduzindo ou evitando a inundação, dispersando as vazões nas calhas fluviais da região antes afetada, logo após um evento de chuva intensa, a água seria lentamente drenada para o sistema de drenagem urbana.

5. Medidas estruturais, ou seja, obras de engenharia nas áreas periféricas rurais ou desocupadas.

Planejar e/ou prever a construção de soleiras de encostas, valas de terraceamento, bacias de recarga, bacia de retenção e medidas similares para aumentar a ação de permeabilidade e infiltração da água no solo. Essas medidas de controle poderão reduzir de forma significativa as enchentes nas regiões atualmente afetadas, pois não é possível dar vazão às águas do escoamento superficial de encosta, que se concentram em direção aos rios nos eventos de chuvas intensas, principalmente quando ocorrem nos períodos de maré alta, causando o remanso nos rios que são influenciados pelo regime de marés da Baía de Guanabara.

6. Reflorestar o que for possível na bacia hidrográfica drenante dos rios da região.

Uma bacia totalmente reflorestada retém acima de 60% das águas de chuva, que se infiltra no solo e reduz a ocorrência de enchentes em períodos de chuvas, elevando a vazão dos rios nos períodos de estiagem pela alimentação subterrânea aos rios. Essa medida é urgente para toda a cadeia de montanhas atrás da cidade de Nova Iguaçu - Serra de Mendanha/Madureira, que se encontra bastante desmatada, influenciando muito as enchentes na cidade. O Código Florestal já prevê que as áreas de APPs (topos de morros, encostas com inclinação acima de 45° e faixas marginais de proteção dos rios) devem priorizar a manutenção da vegetação nativa, justamente para garantir a regularidade dos regimes dos rios e evitar a erosão do solo. O artigo do Código Florestal referente a esta determinação infelizmente não foi e não é cumprido e várias APPs são ocupadas de forma irregular e desordenada, até mesmo pela falta de fiscalização da administração municipal.

Alguns comitês de bacias hidrográficas do Estado, segundo o CREA-RJ (2013), como o da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu e da bacia hidrográfica do Rio São João, estimulam os proprietários dos terrenos próximos às nascentes dos rios pelo projeto - “Produtores de Água”, onde são pagos para preservar a vegetação existente e até reflorestar áreas desmatadas, dando retorno econômico tanto à saúde da população da bacia quanto a melhoria na qualidade de água dos mananciais, economizando em produtos químicos no tratamento da água para consumo humano, já que os mananciais estariam mais preservados.

7. Planejar e construir soleiras de admitância na calha dos rios.

Tem como função amortecer a propagação das ondas de enchentes nas calhas fluviais durante os eventos de chuvas intensas. Planejar e construir pequenas e médias barragens de cheias para reter os volumes de água dos rios em seus trechos evitando a concentração de vazões fluviais nas partes planas e de baixada. Priorizar os investimentos para reter água na bacia é importante, já que a situação é agravada pelos períodos de maré alta, quando há obstrução do escoamento fluvial causado pelo remanso na calha e os rios transbordam.

8. Inspeccionar de forma minuciosa as estruturas existentes na calha do corpo hídrico.

Estas inspeções teriam como objetivo corrigir os problemas em todas as pontes existentes onde haja pilares e vigas interceptando o leito maior dos rios; seções insuficientes dos rios sob as ruas; falta de conservação de trechos dos rios abaixo de pontes e travessias,

onde se acumulam lixo e sedimentos; falta de saneamento básico e rede de esgoto, bem como a erosão do solo nas margens, que assoreiam a calha fluvial; ocupação irregular das APPs na bacia hidrográfica que contribuem para os riscos de transbordamentos dos rios.

9. Implementar programas representativos e permanentes de monitoramento.

A implementação de monitoramento hidrométrico, de qualidade de água dos rios locais e de uso e ocupação do solo por georreferenciamento da bacia hidrográfica drenante, como a principal ferramenta para as tomadas de decisão nas políticas públicas, norteadas os trabalhos e ações de fiscalização ambiental, assegurando a realização dos projetos de controle de enchentes na região e outras ações de controle e gestão dos recursos hídricos.

É possível verificar que os riscos de enchentes têm se elevado para situações de desastres urbanos, que tendem a agravar-se com as mudanças climáticas, a degradação ambiental, o aumento da impermeabilização do solo. Muitas medidas de controle são conhecidas para cada caso existente em uma região como pode-se verificar nos estudos, planos e relatórios técnicos, porém não são postas em prática devido ao elevado investimento para sua realização. Com isso não há segurança necessária em um ambiente dinâmico e diversos locais poderão estar sujeitos a riscos de enchentes excepcionais com maior frequência.

A administração municipal poderia estudar alguma proposta referente a um seguro residencial incorporado a taxa do imposto predial e territorial urbano – IPTU, para assegurar danos residenciais e comerciais, porém devem-se realizar estudos específicos para tal medida. Esta proposta garantiria o ressarcimento dos danos causados pelas enchentes na cidade, desta forma, a instituição bancária responsável analisaria de forma individual cada assegurado tanto residencial quanto comercial, acreditando-se ser direcionada aos habitantes de áreas de risco de enchentes.

Outra proposta seria criar bacia de retenção em terrenos ociosos no Centro de Nova Iguaçu, como na região da Via Light (RJ-081), que teria a função de reter grande parte de água da chuva e depois escoar lentamente pelo sistema de drenagem já existente, como a exemplo da Praça Afonso Pena no bairro da Tijuca no Rio de Janeiro. Nesta região do Centro poderiam ser construídas praças, Skate Park e até mesmo simples quadras de futebol, que além de áreas de lazer teriam a função de auxiliar a rede de drenagem, minimizando o impacto das enchentes no Centro da cidade, mas para a concepção deste projeto, deve haver

um estudo minucioso da região, pois os estudos apresentados apontam estas propostas à jusante, mas a proposta é que sejam localizados no Centro da cidade de Nova Iguaçu.

Nesse sentido coloca-se como proposta a construção de reservatórios de retenção de águas pluviais em terrenos ociosos no Centro de Nova Iguaçu. A localização sugerida é a região da Via Light (RJ-081), conforme mostra a figura 63.

Nos PONTOS 1 e 3, mediante estudos de viabilidade, a proposta seria a reservação para galerias de microdrenagem, com a construção de reservatórios subterrâneos, caso se confirme após levantamentos locais, as duas regiões serem de localização próxima aos cursos d'água. Esses reservatórios teriam a função de reter grande parte de água da chuva que posteriormente seria escoada lentamente pelo sistema de drenagem já existente.

No PONTO 2, a indicação seria a construção de praças, *skate park* ou quadras de futebol, abaixo do nível, que além de áreas de lazer teriam a função de auxiliar a rede de drenagem, minimizando o impacto das enchentes.

Pela proposta apresentada (figura 63): PONTO 1 – região nas proximidades do Supermercado EXTRA, com área média de 11.500 m²; PONTO 2 – região nas proximidades da Avenida Barros Jr., com área média de 5.500 m², e por fim o PONTO 3 – região nas proximidades da Avenida Plínio Casado, com área média de 6.750 m².



Figura 63: Proposta de localização, na Via Light (RJ-081), para reservatórios de retenção de água pluviais.

Fonte: PRÓPRIO AUTOR, 2016.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Nova Iguaçu desde sua fundação possui significativa importância econômica na região, tornando-se ao longo do tempo com notável desenvolvimento, um polo comercial e de serviços. O crescimento urbano acelerado da cidade, o uso e ocupação inadequados, sem planejamento e a impermeabilização do solo, são alguns dos impactos que aceleraram o processo de degradação dos corpos hídricos, resultando em enchentes constantes em períodos de fortes chuvas.

Uma bacia hidrográfica preservada, ou seja, com existência de vegetação em suas encostas e matas ciliares, auxilia na infiltração de grande parte de água no solo nos períodos de chuvas, sendo que, menos quantidade de água escoam superficialmente. Já numa bacia hidrográfica com alto índice de urbanização, como é o caso do Centro de Nova Iguaçu, costuma ocorrer o oposto, grande quantidade de água da chuva escoam superficialmente devido ao sistema de drenagem que não atende a demanda atual e uma quantidade não suficiente infiltra-se no solo, agravando as enchentes nos períodos de fortes chuvas.

Os impactos causados no ciclo hidrológico afetam diretamente a bacia hidrográfica, entretanto, uma vez preservada há um amortecimento natural pela infiltração da água das chuvas que além de recarregar os lençóis freáticos controlam as vazões médias nos corpos hídricos em uma bacia hidrográfica urbanizada.

O presente estudo promoveu reflexões sobre a importância cada vez maior na integração das políticas públicas relativas aos recursos hídricos, saneamento e planejamento urbano. Este último é provavelmente um dos maiores desafios colocados aos gestores públicos, uma vez que requer articular o planejamento em escala local com a escala regional e as bacias hidrográficas, sobretudo numa região metropolitana. A partir de uma ampla abordagem da bibliografia técnica referente a questões das cheias urbanas e recursos hídricos, identificou-se um conjunto de questões relevantes para o planejamento das cidades, e que não devem ser tratadas como temas isolados. Buscou-se identificar as questões e os problemas urbanos em relação ao meio ambiente no sentido amplo do termo, focando-se nos corpos hídricos. Para tal, foi realizado o levantamento de informações sobre as causas das enchentes recorrentes no Centro da cidade de Nova Iguaçu, destacando-se os rios Botas, da Prata e Machambomba.

Considera-se que a aplicação da legislação depende de diversos fatores políticos e sociais que precisam ser considerados. Um dos mais importantes aspectos, e geralmente pouco valorizado, diz respeito à sensibilização da sociedade civil e de sua participação efetiva nas decisões político-administrativas das ações que lhe afetam diretamente. Não se pode desconsiderar os problemas sociais e econômicos agravados ao longo dos anos, que têm levado a população a ocupar áreas sujeitas aos riscos de inundações, ou até mesmo a calha principal dos rios e canais de drenagem da bacia, estando essas áreas sob jurisdição do poder público. Cabe ao município à aprovação de um Plano Diretor que assegure a não ocupação dessas áreas e um Plano de Saneamento efetivo.

É possível recomendar ações de limpeza/dragagem/desobstrução do sistema de drenagem localizado no Centro da cidade, periodicamente, apesar de encontrar-se em parte canalizado pelo simples fato de estarem inseridos no meio urbano e havendo grande dificuldade de realocação de moradias/edificações na faixa marginal de proteção dos rios. Uma medida que poderia ser estudada pela administração municipal seria a proposta de um seguro residencial incorporado a taxa do imposto predial e territorial urbano – IPTU, para assegurar danos residenciais e comerciais, porém, devem-se realizar estudos específicos para tal medida.

A criação de reservatórios de retenção em terrenos ociosos no Centro de Nova Iguaçu, conforme sugestão proposta, mediante estudos de viabilidade e verificação de disponibilidade de espaço livre na região, se constitui em uma medida que reteria grande parte da água da chuva, que por sua vez, escoaria lentamente pelo sistema de drenagem existente, contribuindo para a minimização das enchentes recorrentes na região do Centro de Nova Iguaçu. Caso medidas dessa natureza, e outras aqui mencionadas, não sejam contempladas e/ou estudadas, os problemas críticos existentes tenderão a se agravar de médio a longo prazo, provocando prejuízos econômicos e socioambientais de grande porte.

Os canais pluviais poderão estar condenados a uma vida útil reduzida devido à urbanização, processo no qual estão inseridos. Algumas intervenções já realizadas a jusante que visam reduzir inundações locais acarretam o aumento das enchentes à montante pela drenagem deficiente. Contudo, em certos casos, elas precisam ser mantidas em caráter emergencial, mesmo constatando-se suas consequências negativas. Ressalta-se que, para minimizar o efeito contínuo das enchentes é indispensável compensar as perdas de retenção natural ocasionadas pelas obras, complementando-as com outras medidas estruturais que aumentem o tempo de retenção da água na própria bacia. Faz-se necessário, pelo poder

público, investir em programas e intervenções na área de saneamento, devendo fazer parte da agenda política além do cumprimento da legislação, buscando-se a sustentabilidade ambiental, bem como a participação efetiva das comunidades, que devem estar envolvidas nesse processo.

Através do estudo apresentado, ressalta-se que, durante a evolução urbana da cidade de Nova Iguaçu, destacando-se a última década, faltam Políticas de Estado que deveriam se sobrepor as Políticas de Governo. Para esclarecimento, por Política de Estado entende-se como um conjunto de decisões, planos, metas e ações governamentais (seja a nível nacional, estadual ou municipal) voltados para a solução de problemas de interesse. Por Política de Governo entende-se como um conjunto de filosofias, ideais, planos e medidas que compõem uma gestão pública, influenciada por diversos fatores incluindo as relações partidárias, alianças políticas, apoio de instituições privadas e da própria sociedade civil.

O interesse público deveria se sobrepor aos interesses políticos, para que se começasse a focar em medidas que atinjam resultados mais eficientes e sustentáveis, proporcionando o bem estar da sociedade.

Para dar continuidade ao presente trabalho, recomenda-se o aprofundamento dos dados aqui apresentados, com realização de pesquisa de campo para estudos hidrológicos locais (construção de hidrogramas), bem como, levantamento de custos para construção de reservatórios de detenção (praças, quadras ou reservatórios subterrâneos), identificando-se locais, possíveis opções de implantação, e a verificação das localidades de reserva aqui propostas, com estudos um pouco mais detalhados em termos de viabilidade de execução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. A.. **Evolução urbana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: IPLANRIO/Zahar, 1997.

BRITTO A. L.. **A evolução dos serviços de saneamento na Baixada Fluminense**. In: BRITTO, A.L. e PORTO, H.R.L. (org.) **Serviços de Saneamento na Baixada Fluminense: problemas e perspectivas**. Rio de Janeiro, Observatório de Políticas Urbanas e Gestão Municipal / FASE, 2008.

CARNEIRO, P. R. F., **Controle de Inundações em Bacias Metropolitanas, Considerando a Integração do Planejamento do Uso do Solo à Gestão dos Recursos Hídricos. Estudo de Caso: Bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí na Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Ciências). Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro: 2008.

CREA-RJ, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio De Janeiro, **Inspeção realizada pelo CREA-RJ em áreas de baixada que sofreram enchentes decorrentes das fortes chuvas em dezembro/2013**, Rio de Janeiro, 2013.

COPPE, Laboratório de Hidrologia - LABHID – COPPE/UFRJ, **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Iguaçu/Sarapuí: Ênfase no Controle de Inundações**. Rio de Janeiro SERLA, 1996.

_____, Instituto Alberto Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. **Plano Diretor de Recursos Hídricos, controle de inundações e recuperação ambiental da bacia dos rios Iguaçu/Sarapuí. PROJETO IGUAÇU/** Instituto Alberto Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 2013.

Fundação CEPERJ, Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro. **Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro – 2012**. Rio de Janeiro: CEPERJ, 2012.

FURLANETTO, D. A.; CRUZ, J. M.; ALMEIDA, R. S.. **Promoção Imobiliária e espaço residencial da classe média na periferia metropolitana do Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, Vol. 49, Nº 2, p. 27-56, abr./jun., 1987.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010: Cidades**. [Online] Disponível em: www.ibge.rj.gov.br, (Acessado em maio/2014).

MAIA, F. J. M.. **Memórias da Fundação Iguassú**. PMNI, Nova Iguaçu, 1993.

MIGUEZ, M.G.; MASCARENHAS, F.C.B.; MAGALHÃES, L.P.C.. **Multifunctional landscapes for urban flood control in developing countries**. In: Second International Conference on Sustainable Planning & Development, 2005, Bologna/Italy. Proceedings of the Sustainable Planning 2005. Southampton and Boston: WITpress – Wessex Institute of Technology, 2005.

NATAL, J. L. A.. Rede Urbana e desenvolvimento econômico fluminense: um estudo de caso. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 2002.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro - IDHMB. – Brasília: PNUD, IPEA, FJP, 2013.

NOVA IGUAÇU, **Atlas Escolar da Cidade de Nova Iguaçu**; 2 ed., Nova Iguaçu: 2004.

_____, **Nova Iguaçu da cidade que temos à cidade que queremos**. Diagnóstico da cidade de Nova Iguaçu e proposta do Plano Diretor Participativo; Nova Iguaçu: 2008.

_____, **Plano Diretor Participativo**, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: 2010.

OZÓRIO, E. C.. **O processo de (re) produção do espaço urbano na cidade de Nova Iguaçu-RJ: (1990-2007)**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). UFRJ, Rio de Janeiro, 2007. / Elaine Cristina Ozório – 2007.

REZENDE, O. M., **Avaliação de Medidas de Controle de Inundações em um Plano de Manejo Sustentável de Águas Pluviais Aplicado à Baixada Fluminense**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ / Osvaldo Moura Rezende – Rio de Janeiro. 2010.

SEDUR, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional. **Programa de ação integrada da Baixada Fluminense – PAI / SEDUR**; Rio de Janeiro: 1990.

RODRIGUES, A. O.. **De Maxambomba a Nova Iguaçu (1833-90's): economia e território em processo**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ/ Adrianno Oliveira, Rio de Janeiro: 2006.

SCOTT, A. J. **As cidades da terceira onda**. In: MACHADO, M. e PACHECO, S. M. M. Globalização, políticas públicas e reestruturação territorial. Rio de Janeiro: Editora 7 Letras, 2012.

SEMADS, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; SERLA, Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas. **Enchentes no Estado do Rio de Janeiro: Uma abordagem Geral**, SEMADS/GTZ, Rio de Janeiro, 2001 a.

SILVEIRA, A. L. L., **Drenagem Urbana – Aspectos de Gestão**; Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPQ): 1 ed., 2002.

SOARES, M. T. S.. **Nova Iguaçu: absorção de uma célula urbana pelo Grande Rio de Janeiro**. 1960. 134 p. Tese de livre docência – Faculdade Nacional de Filosofia. Programa da Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1960.

_____, M. T. S.. **Nova Iguaçu: absorção de uma célula urbana pelo grande Rio de Janeiro**. Revista Brasileira de Geografia, Volume 24, nº 2, Abril/Junho, 1962.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F.. **Controle do Impacto da Urbanização**, in: Tucci, C.E.M., Porto, R.L., Barros, M.T., 1995, org., Drenagem Urbana, Porto Alegre, Editora da Universidade, 1995.

_____, C. E. M.. **Gerenciamento da drenagem urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Vol. 7, N.1, Janeiro/Março, 2002.

_____, C. E. M.. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**/ Carlos E. M. Tucci – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - World Bank – UNESCO, 2005 a.

_____, C. E. M. **Inundações Urbanas**. Porto Alegre: ABRH/RHAMA, 2007.

VILLAÇA, F.. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

ZMITROWICZ, W.. **Infra-estrutura urbana**. W. Zmitrowicz; G. de Angelis Neto. – São Paulo: EPUSP, 36p. – (Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PP/17), 1997.

LEGISLAÇÕES CONSULTADAS

BRASIL, **Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras.

_____, **CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988. Constituição da República Federativa do Brasil**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, DF, 05 de Outubro de 1988, P. 1 (ANEXO).

_____, **Decreto nº 24.643, de 10 de Julho de 1934. Decreta o Código de Águas**. Diário Oficial da União - Seção 1 - 20/7/1934, Página 14738 (Publicação Original). Rio de Janeiro, 10 de julho de 1934.

_____, **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF 09/01/1997, P. 470.

_____, **Estatuto da Cidade. Lei n.º 12.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição Federal estabelecem diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

_____, **Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 1997.

_____, **Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**, institui o Código Florestal brasileiro, Brasília, 1965.

RIO DE JANEIRO, **Lei nº 9.433 de janeiro de 1997**, Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

NOVA IGUAÇU, Lei complementar nº 006, de 12 de dezembro de 1997, Câmara Municipal de Nova Iguaçu, **Revisa o Plano Diretor do Município de Nova Iguaçu e dá outras providências**, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: 1997.

CONSULTAS REALIZADAS

ALVES, S. R.. **Densidade Urbana: compreensão e estruturação do espaço urbano nos territórios de ocupação dispersa**. 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura com Especialização em Planejamento Urbano e Territorial) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011.

ARANHA, N.. **Os Caminhos de Iguaçú**. [Online] Disponível em: <http://www.historia.uff.br>, (acessado em maio/2014).

BRASIL, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**/ Tucci, Carlos E. M. – Brasília: Ministério das Cidades, (Saneamento para Todos); 4º Volume, 2006.

FORTE, J. M. M.. **Memória da Fundação de Iguassú**. Rio de Janeiro: Typografia do Jornal do Commercio, 1933.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Geográfico do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia. Divisão Regional do Estado do Rio de Janeiro, Volume 1, 1948.

MASCARÓ, J. L.; YOSHINAGA, M.. **Infra-estrutura urbana**. Porto Alegre, Masquatro,

NOVA IGUAÇU, **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Sustentável**, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: 1997.

_____, **Plano Estratégico**, Nova Iguaçu, Rio de Janeiro: 2000.

_____, **Relatório de Avaliação Ambiental de Nova Iguaçu**. Programa de Desenvolvimento Urbano – Bairro Escola; Nova Iguaçu: 2006.

RIO DE JANEIRO, **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica da Baía de Guanabara**. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, 2005.

SEMADS, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; SERLA, Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas. **Revitalização de Rios**, SEMADS/GTZ, Rio de Janeiro, 2001 b.

_____, C. E. M. (Org.). **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v.4), 1997.

_____, C. E. M.; PORTO, Rubem, La Laina e BARROS, Mário T. de, **Drenagem Urbana**. Editora da UFRGS. Porto Alegre, 1998.

VICENTE, E. B.. **Nova Iguaçu, Cidade Mãe: Do Nascimento de Iguassú à Geração de Iguaçu Nova – uma abordagem geográfica**, 2008.