

# Hidrologia Urbana: Enchentes no Rio de Janeiro - Jacarepaguá, 1996

Francisco Pontes de Miranda Ferreira  
Sandra Baptista da Cunha

Universidade Federal do Rio de Janeiro/CNPq  
Av. Aquarela do Brasil, 333 Bloco 1 Apt. 2.302 São Conrado 22.610-010 Rio de Janeiro RJ.

**Abstract:** Human participation as an agent in the modification of hydrologic conditions in urban areas has a direct relation with the processes of erosion, transport and deposition in river channels. Engineering work as deepening and rectification of the channel and modification in the surrounding vegetation, cause important impacts. The urban development of Jacarepagua and Barra da Tijuca districts has been causing alterations in the Grande river drainage system. In February of 1996, the flooding of the Grande river provoked more than 30 deaths, leaving hundreds of people homeless.

**Keywords:** Floods, urbanization and Rio de Janeiro

## Introdução

A bacia hidrográfica do rio Grande ocupa uma área de 118 km<sup>2</sup>, sendo 70% urbana. O canal principal corta os bairros de Pau da Fome, Taquara, Covanca, Freguesia, Cidade de Deus e Jardim Gardênia Azul, percorrendo a maior parte de seu curso na baixada de Jacarepaguá, entre os maciços da Pedra Branca e da Tijuca. De acordo com o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do bairro de Jacarepaguá em 1991, era de 427.791 habitantes. Em 1980, a população da região era de 101.156 habitantes, significando que o número quadruplicou em apenas uma década. É provável, que o crescimento urbano desorganizado, ao longo do rio Grande, tenha alterado os intervalos de recorrência de cheias e tornado os sistemas de drenagem inadequados. Houve, sem dúvida, mudanças no ciclo hidrológico, com enorme redução da capacidade de infiltração do solo e um acréscimo do escoamento superficial, como resposta imediata ao volume de precipitação. A rede de drenagem e a planície de inundação correspondem a sistemas abertos. Qualquer modificação na intensidade e na frequência dos processos fluviais causará alterações na forma do canal (Cunha, 1995a, 1995b). As principais mudanças, ocorridas num canal urbano, são provocadas pela remoção da vegetação e pela cobertura do solo com a construção de ruas e casas (Sala & Inbar, 1992). A construção de canaletas para o escoamento pluvial também aumenta a quantidade de água que chega ao canal (Grupta, 1984). O trabalho tem como objetivo realizar um levantamento das causas que explicam as

cheias ocorridas em 1996, com destaque às obras de engenharia realizadas no canal.

## Bacia Hidrográfica

O rio Grande tem sua origem no maciço da Pedra Branca, próximo ao pico da Pedra Branca (1025 m) - ponto culminante do município do Rio de Janeiro. Sua nascente fica na altitude de 340 m. O canal corre no sentido oeste para leste por 7 km e depois desvia-se suavemente para sul, por mais 8 km, até desembocar na Lagoa de Camorim. Apenas 3 km do seu trecho, nas nascentes, ficam acima da cota de 20 metros de altitude. Todos os afluentes - rios Pequeno, Tindiba, Banca da Velha e Anil - ficam na margem esquerda do canal principal. O rio do Anil, hoje o principal tributário, só se tornou afluente nos anos 70, período em que o rio Grande foi submetido à obras de engenharia como desvio, alargamento e retificação do seu curso. O rio Grande, anteriormente, desembocava em terrenos embrejados que margeiam a Lagoa de Camorim. As dragagens e retificações de curso fizeram com que as águas fossem lançadas diretamente na lagoa (Marques, 1990). Obras de modificação em canais, com a utilização de concreto, provocam um aumento do pico das enchentes e uma diminuição do tempo de resposta às chuvas mais fortes (Grupta, 1984). O desvio do rio Grande foi realizado nos últimos 1,8 km do leito, modificando o local da foz na Lagoa de Camorim. A mudança de sentido, no baixo curso, de NE-SW para NW-SE, permitiu a captação das águas do rio Anil. Devido a esta nova característica, a bacia do rio Grande aumentou a sua área em cerca de 63 km<sup>2</sup>, drenando

águas do maciço da Tijuca. A ligação com o rio Anil representou um aumento do volume de água para o trecho final do rio Grande, rompendo o equilíbrio hidrológico, influenciando toda a bacia hidrográfica, assim como modificando o local de chegada de sedimentos e vazão na lagoa de Camorim. As transformações ocorridas na rede de drenagem, certamente, também, alteraram a dinâmica da Lagoa. Por outro lado, grande parte da região próxima à nascente é hoje ocupada por casas populares e plantação de banana, onde o processo erosivo é intensificado pela retirada da mata original, diminuindo a permeabilidade do solo e aumentando a ocorrência de deslizamentos que contribuem para o acréscimo da carga sólida. Nos 10 km em que o leito atravessa a área urbana, a declividade é mínima - 0,31% - com redução da velocidade da água e predominância da deposição. Neste trecho, o rio Grande encontra-se altamente poluído. Recebe tudo que é forma de detritos, desde esgoto doméstico até metais pesados e lixo, aumentando o volume de material depositado e transportado pelo rio. Os serviços urbanos básicos, como coleta de lixo e saneamento, são precários ou até inexistentes em alguns bairros. Além do material em solução, é comum ver entulho e lixo flutuando ou arrastado no fundo do rio, material despejado pela população ribeirinha, comerciantes e empreiteiras.

A Mata Atlântica, que ocupava a região, foi derrubada, inicialmente, para a extração de madeira e atividade agrícola. No início deste século, ainda predominavam chácaras e pequenas propriedades rurais em Jacarepaguá. A ocupação urbana só teve início na década de 30, com uma aceleração após os anos 60 (Abreu, 1992). Várias ruas foram pavimentadas e blocos residenciais e comerciais constituem, atualmente, toda a área plana da baixada. As matas e as florestas ocupam uma área de 25% do total da bacia. A criação do Parque da Pedra Branca foi uma iniciativa importante para a preservação da cobertura vegetal, pelo menos no alto vale (Marques 1990). Os limites do Parque, no entanto, não estão sendo respeitados, ocorrendo desmatamentos. Tudo isso significou um aumento da área impermeável (com as ruas asfaltadas e as construções impedindo a infiltração da água no solo) e conseqüentemente, intensificou-se o escoamento superficial, com reflexos diretos nos valores de vazão do rio principal e afluentes. Por outro lado, o crescimento urbano do Rio de Janeiro vem ocorrendo de forma desigual no espaço. Os menos favorecidos e carentes de uma política de habitação ocupam as áreas de maior risco, como as encostas e

zonas ribeirinhas. Essa característica se repete em Jacarepaguá, ao longo de todo o canal fluvial do rio Grande e de seus afluentes. O maior e mais pobre bairro da região é Cidade de Deus. Vários barracos foram montados nas margens, local de intenso risco de ocupação. As ruas e as casas foram construídas a partir do dique marginal, ocupando toda a várzea. É o local que mais sofre com qualquer aumento do índice pluviométrico. Nas enchentes de fevereiro de 1996, 60% da área foi inundada pela cheia do rio Grande.

### Precipitação

Há muitos anos, a população do Rio de Janeiro vem se preocupando com as enchentes. Destacam-se alguns anos com chuvas mais intensas: 1883, 1966, 1967 e 1988 (Brandão, 1992). Com a chegada das chuvas torrenciais no verão e a realidade urbana e topográfica da bacia do rio Grande, a população de Jacarepaguá, é atingida pelas sucessivas ocorrências de inundações. Em toda a região Sudeste do Brasil, existe uma distribuição irregular de chuvas ao longo do ano, caracterizando um período de estiagem no inverno e um período de chuvas fortes no verão. No estado do Rio de Janeiro, a chegada de frentes frias, no verão, é intensificada devido à posição geográfica. As frentes frias se desordenam ao encontrarem a serra, e ao ultrapassá-la, para penetrar no interior do continente. No verão, o intenso aquecimento continental atrai as massas polares. Em fevereiro de 1996, presenciamos uma tragédia que foi conseqüência de todos os fatores descritos. Uma frente fria se aproximou do sul do continente pelo litoral (dia 10). No dia seguinte, ao encontrar-se com a Serra do Mar, o sistema desordenou-se, chocando-se com formações locais de nuvens carregadas de umidade (cúmulos-nimbos). Do dia 12 ao dia 13 (24 horas) foi registrado, em Jacarepaguá, um índice pluviométrico de 304 mm - que, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia, foi o maior em 25 anos. A análise de dados do Serviço Estadual de Rios e Lagos (SERLA) de sete estações pluviométricas, próximas à bacia hidrográfica do rio Grande, demonstra a distribuição de chuvas na região. No período de 1970 a 1995, o ano de 1988 caracterizou-se como o mais chuvoso, em todas as estações. O mês com maior quantidade de chuva é abril, porém distribuída regularmente. As chuvas torrenciais e concentradas acontecem em janeiro e fevereiro (excepcionalmente em dezembro ou março). De 1970 a 1995 apenas 33 dias apresentaram precipitação superior a 100 mm em 24 horas. Nesse mesmo período havendo

sido registrado sete dias com precipitação maior que 150 mm, em 24 horas, e apenas três dias com valores acima de 200 mm - nas estações de Camorim, Eletrobrás e Florianópolis. Estes dados confirmam que as chuvas, de fevereiro de 96, foram realmente excepcionais.

O processo de urbanização também é responsável por transformações nos fatores climáticos (Brandão 1992). A bacia hidrográfica, embora esteja cercada de áreas florestais, como os maciços da Pedra Branca (reserva estadual) e Tijuca (parque nacional), é afetada pelo processo de crescimento urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A década de 80 foi a mais chuvosa e quente em 140 anos (Brandão 1992). Período que coincide com um intenso aumento de veículos automotores circulando e com o desenvolvimento imobiliário de Jacarepaguá e Barra da Tijuca, onde surgiram, nesta década, milhares de novos condomínios residenciais e instalações industriais e comerciais de grande e médio porte. Em agosto de 1996, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), divulgou que Jacarepaguá é o bairro com o maior índice de poluição atmosférica do Rio de Janeiro, com 189 microgramas de partículas em suspensão por metro cúbico de ar (a marca limite tolerada pela Organização Mundial de Saúde é de 80 por m<sup>3</sup>). Fenômeno provocado pela concentração de indústrias e automóveis.

### Conclusão

É certo, que a caótica ocupação urbana da região, o desmatamento das encostas e da planície e a falta de planejamento e de conservação de obras de engenharia, são de grande influência sobre o canal - intensificando o sistema natural de erosão, transporte e deposição. É necessário realizar um levantamento completo, não só dos aspectos físicos naturais da bacia hidrográfica (geologia, geomorfologia, topografia e precipitação), como também das transformações recentes na paisagem urbana, que provocaram mudanças no fluxo do canal e aumento no escoamento superficial. Como consequência, verificamos o aumento do volume de água, a diminuição do tempo entre as chuvas e a vazão, e o aumento dos pontos de pico das enchentes em locais como Cidade de Deus e Anil. As obras emergenciais (dragagem, canalização e alargamento), iniciadas pela Prefeitura Municipal, logo após fevereiro de 1996, no rio do Anil e em alguns trechos do rio Grande, só terão valor recebendo manutenção periódica e havendo um entendimento e controle científico de tudo que ocorre na

bacia hidrográfica do rio Grande e na Lagoa de Camorim. Na primeira fase de dragagem, da Lagoa de Camorim, iniciada em julho do corrente ano, foram retirados cerca de 7 mil m<sup>3</sup> de sedimentos que vinham assoreando a lagoa e o rio Grande. A previsão é que, até novembro de 1996, sejam retirados mais 310 mil m<sup>3</sup> de detritos, ao custo de R\$ 997 mil, segundo dados da Prefeitura. As obras de engenharia realizadas nos anos 70, precisam ser reavaliadas. A ocupação irregular nas margens e na planície de inundação, os aterros na Lagoa e o despejo indiscriminado de detritos nos canais necessitam ser controlados para evitar mais calamidades. A educação ambiental, junto à população, e a utilização de critérios mais científicos, pelas autoridades, serão a maneira mais eficaz de combater o problema do lixo e do desmatamento.

### Bibliografia

- ABREU, M.A. (1992) Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes: 336p.
- BRANDÃO, A.M.P.M. (1992) As Alterações Climáticas na Área Metropolitana do Rio de Janeiro: uma possível influência do crescimento urbano in Abreu, M. A. in Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro - Rio de Janeiro: Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Esportes: 143-200
- CUNHA, S.B. (1995a) Geomorfologia Fluvial in Guerra, A.J.T. e Cunha, S.B. in Geomorfologia - uma atualização de bases e conceitos - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil 1995 2ª Edição: 211-252
- CUNHA, S.B. (1995b) Impactos das Obras de Canalização: Uma Visão Geográfica. VI Simpósio Nacional de Geografia Aplicada - Goiânia
- GRUPTA, A. (1984) Urban Hydrology and Sedimentation in Humid Tropics in Developments and Applications of Geomorphology. Berlin: Springer-Verlag. 1984
- IBGE - Censos Demográficos de 1980 e 1991
- MARQUES, J.S. (1990) Tese de Doutorado (UNESP - Rio Claro) - A Participação dos Rios no Processo de Sedimentação da Baixada de Jacarepaguá: 435 p.

SALA, M. & INBAR, M. (1992) - Some Hydrologic Effects of Urbanization in Catalan Rivers, in Catena. Verlag, Cremelingen: 1992

Jornal do Brasil: dias 10 - 15 de fevereiro e 29 de agosto de 1996

O Globo: dias 10 - 15 de fevereiro de 1996