

## **SISTEMA DE ABSORÇÃO DAS PRIMEIRAS CHUVAS EM NATAL, RN**

João Abner Guimarães Junior e Antônio Marozzi Righetto

**Resumo** – A qualidade dos efluentes de um sistema de drenagem urbana se altera bastante no decorrer do período chuvoso pela lavagem das vias pavimentadas da bacia de drenagem, reduzindo gradativamente sua capacidade poluidora, justificando dessa forma, a incorporação de dispositivos de absorção das primeiras chuvas nos projetos de sistemas de macrodrenagem. Nos últimos anos, na cidade de Natal, RN, vem se desenvolvendo as maiores obras de macrodrenagem da sua história, fato esse consolidado pela elaboração do seu Plano Diretor de Drenagem, em 2010. Os estudos de impacto ambiental dessas obras apontaram como principal demanda, a atenuação dos impactos decorrentes do lançamento do efluente de drenagem no estuário do rio Potengi que margeia a cidade de Natal, adequando a poluição do efluente à capacidade de autodepuração do sistema costeiro. Com o intuito de atenuar significativamente os impactos do lançamento do efluente do Sistema Integrado de Macrodrenagem no estuário do rio Potengi decorrentes das chuvas normais mais frequentes, foram incorporadas ao projeto executivo dos reservatórios de detenção do Sistema Integrado medidas mitigadoras, discriminadas neste trabalho. O impacto da absorção das primeiras chuvas do conjunto de reservatórios de detenção do Sistema Integrado é avaliado a partir da precipitação efetiva ( $P_{efe}$ ), com a avaliação da capacidade máxima de retenção do conjunto de reservatórios de detenção.

**Palavras-Chave** – Drenagem Urbana, Retenção das primeiras águas.

**Abstract** – The effluent quality of an urban drainage system evolves enough during the rainy season with the washing of paved drainage basin, gradually reducing their polluting head, justifying thus the incorporation of absorption devices of the first rains in the project of macro drainage systems. In recent years, in the city of Natal, RN, has been developed the greatest project of macro drainage in its history, by the consolidated Plan of Drainage, concluded in 2010. Studies of environmental impact of these structures showed as the main demand, mitigation of impacts from the release of effluent drainage in the estuary of Potengi river, adjusting a suitable effluent pollution in agreement to the auto deuration capacity of the estuarine system. Aiming to significantly mitigate the impacts of the release of the effluent in the estuary Potengi arising from normal rains, this aspect was incorporated in the design of executive detention reservoirs discriminated in this work. The impact of the absorption of the first rains is evaluated from the effective precipitation ( $P_{efe}$ ) to evaluate the detention capacity of the hydraulic detention reservoirs.

**Key-Word** – Urban Drainage, First runoff detention.

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade dos efluentes de um sistema de drenagem urbana evolui bastante no decorrer do período chuvoso com a lavagem das vias pavimentadas da bacia de drenagem, reduzindo gradativamente sua capacidade poluidora, justificando, dessa forma, a incorporação de dispositivos de absorção das primeiras chuvas no projeto de sistemas de macrodrenagem. Reservatórios de retenção têm sido amplamente utilizados para minimizar impactos de cheias urbanas (CANHOLI, 2005).

A contaminação dos corpos de água receptores decorrentes do lançamento das águas pluviais tem sido analisada a partir de abordagem quali-quantitativa dos efluentes gerados por esse sistema (RIGHETTO ET AL., 2009; BARCO ET AL., 2003; PORTO, 1995).

Nos últimos anos, na cidade de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, tem-se desenvolvido as maiores obras de macrodrenagem da sua história; fato esse consolidado pela elaboração do seu Plano Diretor de Drenagem em 2010, onde se destaca a proposição do Sistema Integrado de Macrodrenagem das Zonas Sul e Leste de Natal; atualmente, encontra-se em fase de execução, dentro do conjunto de obras que viabilizaram a implantação do estádio Arena das Dunas palco da Copa do Mundo, em Natal (PMN, 2010).

Os estudos de impacto ambiental dessa obra apontaram como principal demanda a atenuação dos impactos decorrentes do lançamento do efluente de drenagem no estuário do rio Potengi que margeia a cidade de Natal, adequando-a a poluição do efluente à capacidade de autodepuração do sistema costeiro.

Este trabalho delinea considerações sobre a mitigação do impacto ambiental dos efluentes de drenagem através da retenção das primeiras chuvas nos reservatórios de retenção.

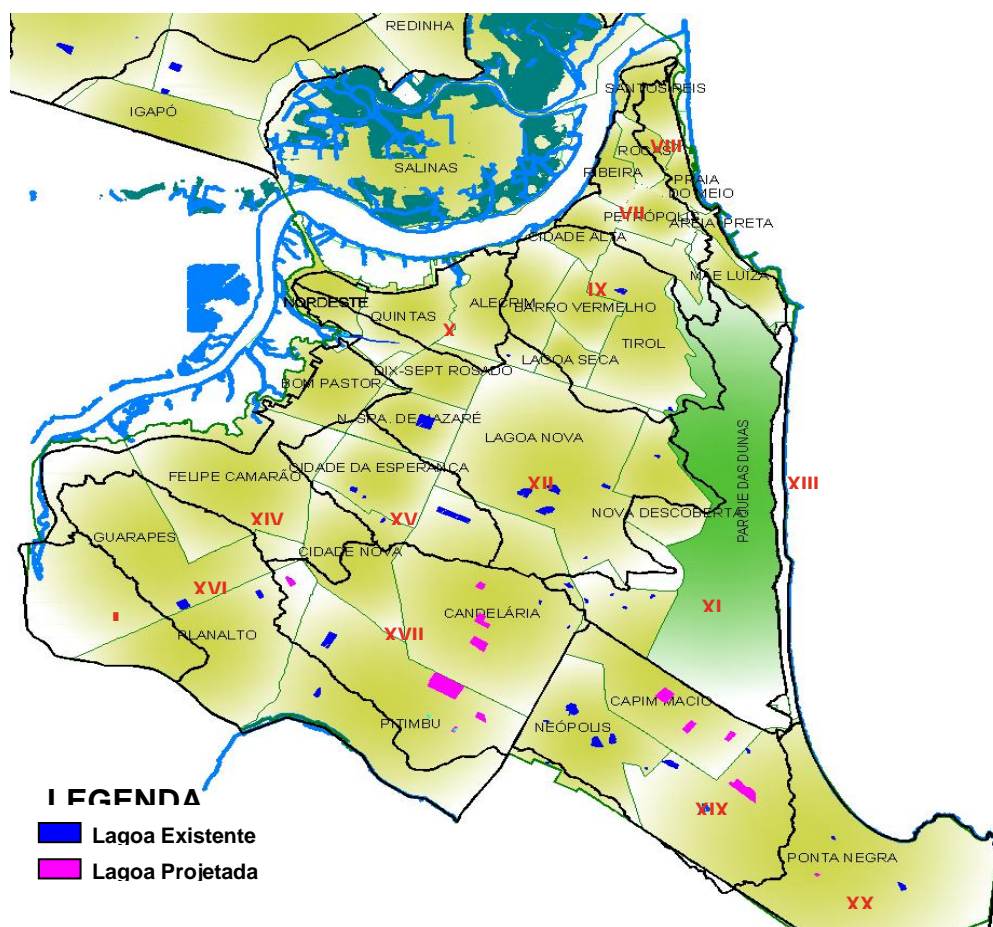
## 2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO DO SISTEMA INTEGRADO

A área do projeto do Sistema de Macrodrenagem encontra-se num platô com altitude média superior a 30 m que se situa entre o Parque das Dunas (ao leste) e o estuário do Rio Potengi (ao oeste), sendo esse corpo d'água o principal corpo receptor natural de água pluviais da Região.

O projeto do Sistema de Macrodrenagem engloba grande parte das bacias XII e XV do Sistema de Drenagem de Natal definido no Plano de Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais (PDDMA), conforme Tabela 1 e a Figura 1 seguintes:

**Tabela 1 – Bacias de Drenagem de Natal (PDDMA, 2010)**

| ZONAS LESTE/OESTE/SUL              |                 |                |
|------------------------------------|-----------------|----------------|
| Bacias                             | Área (ha)       |                |
|                                    | Abertas         | Fechadas       |
| VII Potengi/Rocas-Ribeira          | 376,3           |                |
| VIII Praias urbanas                | 218,2           |                |
| IX Riacho do Baldo                 | 714,8           |                |
| X Potengi/Quintas-Base Naval       | 304,1           |                |
| XI Parque das Dunas                |                 | 1.194,0        |
| XII Rio das Lavadeiras             | 1.264,8         |                |
| XIII Via Costeira                  | 116,2           |                |
| XIV Rio Potengi/Felipe Camarão     | 712,6           |                |
| XV Lagoas da Jaguarari             |                 | 431,8          |
| XVI Rio Pitimbú                    | 1.048,9         |                |
| XVII San Vale/Cidade Satélite      |                 | 1.145,4        |
| XVIII Rio Jundiá/Guarápes          | 398,0           |                |
| XIX Lagoinha                       |                 | 1.016,0        |
| XX Praia de Ponta Negra            | 949,3           |                |
| <b>Total Zonas Leste/Oeste/Sul</b> | <b>6.103,2</b>  | <b>3.787,2</b> |
| <b>Total Natal</b>                 | <b>10.413,1</b> | <b>3.787,2</b> |
| <b>TOTAL GERAL</b>                 | <b>14.200,3</b> |                |



**Figura 1 – Bacias de Drenagem de Natal (PDDMA, 2010)**

### **3. SISTEMA DE MACRODRENAGEM DAS ZONAS SUL E OESTE DE NATAL**

O Sistema de Macrodrenagem das Zonas Sul e Oeste de Natal é uma das principais medidas estruturais proposta pelo Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Natal (PDDMA) de 2010.

O Projeto tem o objetivo de abrir as Bacias XII e XV do Sistema de Drenagem de Natal, transpondo grande parte das águas da Bacia XII, que atualmente são bombeadas para o riacho das Lavadeiras através da galeria da Av. Antônio Basílio diretamente por gravidade; isso se dará por meio de uma galeria em túnel que receberá as águas excedentes dos Reservatórios de Detenção das lagoas dos Potiguares, Preá, Centro Administrativo, São Conrado.

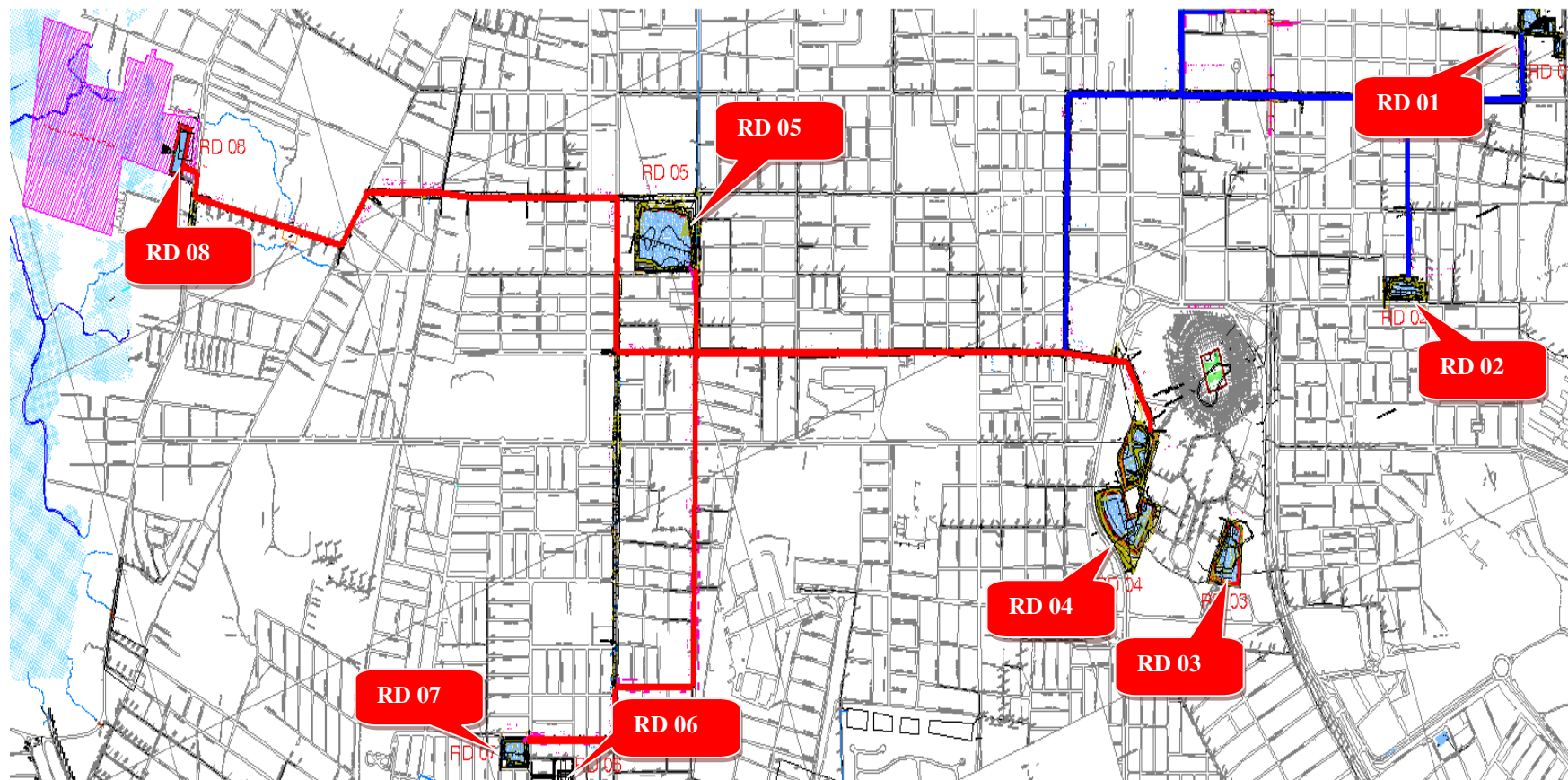
O sistema também deverá receber as águas transpostas da bacia de drenagem XV da Cidade da Esperança e da Rua Dr. José Gonçalves.

A Figura 2 seguinte apresenta o Sistema de Macrodrenagem das Zonas Sul e Oeste de Natal.

### **4. SISTEMA DE ABSORÇÃO DAS PRIMEIRAS CHUVAS**

Foram incorporadas ao projeto executivo dos reservatórios de detenção do Sistema Integrado funções de absorção desses impactos, com o intuito de atenuar os impactos do lançamento do efluente do Sistema Integrado de Macrodrenagem da cidade de Natal no estuário do rio Potengi decorrentes das chuvas normais mais frequentes. Dessa forma, as seguintes medidas mitigadoras foram consideradas:

- a) Aprofundamento dos reservatórios de detenção em 1,0 m abaixo da soleira dos dispositivos de descarga para criação de volume de espera para infiltração da água a partir da superfície do fundo dos reservatórios;
- b) Implantação no fundo dos Reservatórios de Detenção de bateria de poços de infiltração para atenuar o processo de colmatação que diminui a capacidade de infiltração do solo no fundo dos reservatórios, ampliando, dessa forma, a recarga do aquífero a partir dos reservatórios de detenção;
- c) Implantação de estrutura de gradeamento antes dos dispositivos de descarga dos reservatórios de detenção para reter os resíduos sólidos carregados para os mesmos pelo sistema de drenagem.



**Figura 2 – Sistema de Macrodrenagem das Zonas Sul e Oeste de Natal**



O quadro seguinte apresenta os parâmetros hidrológicos do sistema integrado de Macro Drenagem.

| Reservatório de detenção | Bacia de drenagem (ha) | Área do fundo do Reservatório (m <sup>2</sup> ) | Coefficiente de deflúvio (C) |
|--------------------------|------------------------|---|------------------------------|
| <b>RD 1</b>              | 162,3                  | 6.635,4   | 0,554                        |
| <b>RD 2</b>              | 153,9                  | 6.039,7   | 0,523                        |
| <b>RD 3 + RD 4</b>       | 420,8                  | 40.464,5  | 0,444                        |
| <b>RD 5</b>              | 158,7                  | 29.635,4  | 0,534                        |
| <b>RD 6 + RD 7</b>       | 129,1                  | 4.125,8   | 0,537                        |
| <b>Sistema Integrado</b> | 1024,8                 | 86.900,8  | 0,493                        |

#### 4.1. Capacidade de absorção do Sistema Integrado

O impacto da absorção das primeiras chuvas do conjunto de reservatórios de detenção do Sistema Integrado é avaliado a partir da precipitação efetiva ( $P_{efe}$ ) apresentada e determinada a seguir, que expressa a capacidade máxima de retenção do conjunto de reservatórios de detenção do Sistema integrado de Drenagem.

$$P_{efe} = \frac{86.900,8 (m^2) \times 1,0(m) \times 1000(\frac{mm}{m})}{1024,8 (ha) \times 10.000(\frac{m^2}{ha}) \times 0,493} = 17,2 mm$$

A análise estatística de 52 anos de dados de precipitações diárias de Natal (ANA, 2013) mostra:

- Dias chuvosos em Natal = 39,1%
- Dias chuvosos com precipitações inferiores a 17,2 mm = 81,1%
- Absorção pelos reservatórios de detenção das chuvas na Bacia de Drenagem do Sistema Integrado = 35,5% do total precipitado, aproximadamente igual à recarga natural da bacia (Guimarães Junior & Pereira, 2011)

## 5. CONCLUSÃO

Reservatórios de detenção são equipamentos da infraestrutura de drenagem eficientes para a absorção de impactos das pluviais no ambiente urbano tanto no aspecto quantitativo quanto do qualitativo.

Com a implantação de um volume de espera de 1 m de altura nos reservatórios de detenção do Sistema Integrado se assegura a absorção significativa das primeiras chuvas de maior frequência, responsáveis pela maior carga poluidora dos corpos receptores das águas pluviais urbana.

Associado ao volume de espera é fundamental a implantação de gradeamento para a retenção dos resíduos sólidos nesses reservatórios de detenção.

No aspecto operacional, o monitoramento sistemático das condições dos reservatórios é uma garantia para a minimização dos impactos de qualidade das águas pluviais e da efetiva utilização da água armazenada nos reservatórios, particularmente, para a recarga do aquífero urbano.

## 6. REFERÊNCIAS

ANA (2013). Bancos de Dados de Precipitação Diária. HIDROWEB.

CANHOLI, Aluísio Pardo (2005). *Drenagem Urbana e Controle de Enchentes*. Oficina de Textos, São Paulo.

PEREIRA, R., GUIMARÃES JUNIOR, J. A. (2011) Capacidade de infiltração das dunas de Natal, RN. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Maceió, 12p.

PMN (2010) *Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de Natal*. SEMOPI – Secretaria Municipal de Obras Públicas e Infraestrutura, Natal.

PORTO, M. (1995) Aspectos qualitativos do escoamento superficial em áreas urbanas. In Tucci, C. E. M., Porto R. L. L.; Barros, M. T., *Drenagem Urbana*. Porto Alegre, Ed. Universidade / ABRH, v5; PP 387-414.

RIGHETTO, A. M., ANDRADE NETO C. O.; BRITO L. P.; SALES, T. E. A.; MEDEIROS, V. M. A.; FERREIRA, L. C. A.; LIMA, R. R. M., (2009) Estudo Quali-quantitativo de Manejo de águas Pluviais em Área de Drenagem Piloto na cidade de Natal – RN, in FINEP, PROSAB, (oeg.) *Manejo de Águas Pluviais Urbanas, 1ª. Ed., Rio de Janeiro, ABES, 2009, v4, cap. 6, p. 218-255*.