

**INTEGRAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS-PULMÃO DOS POLDERS
JARDIM REDENTOR E GLÁUCIA:
Solução para controle de enchentes em uma área de crescimento urbano
desordenado**

*Matheus Martins de Sousa¹; Osvaldo Moura Rezende²; Marcelo Gomes Miguez³ & Paulo
Canedo de Magalhães⁴*

RESUMO --- Historicamente, em projetos de drenagem e controle de inundações, são utilizados *polders* para proteger áreas baixas, situadas às margens de grandes rios. Na Baixada Fluminense, região Metropolitana do Rio de Janeiro, esta alternativa foi adotada em várias localidades da bacia do rio Iguaçu-Sarapuí, importante corpo d'água que drena a região. Com o crescimento desordenado e sem planejamento da malha urbana, muitas áreas destinadas a reservar as águas pluviais no interior desses *polders* foram ocupadas por diversos padrões de habitação, desde invasões irregulares até loteamentos formais e em alguns casos, indústrias. Essa situação levou à necessidade de um redimensionamento das áreas de reservação desses *polders*, para restabelecer o funcionamento dos mesmos. Esse trabalho tem como objetivo mostrar o redimensionamento dos reservatórios-pulmão dos *polders* Jardim Redentor e Gláucia, localizados nesta bacia, com o auxílio de um modelo hidrodinâmico de células de escoamento.

ABSTRACT --- Historically, drainage and flood control projects use polders to protect low areas, situated on the flood plains of major rivers. In Baixada Fluminense, located in the metropolitan region of Rio de Janeiro, this alternative has been adopted in several places of Iguaçu-Sarapuí River basin, important water course that drains the region. With the unplanned urban development, many areas defined to reserve stormwaters inside these polders were occupied by different housing patterns, like formal allotments, slums and, in some cases, industries. This situation led to the need for a redefinition of the detention areas of these polders in order to restore their function. This work aims to show the resizing of the reservoirs of Jardim Redentor and Gláucia polders, located in this basin, using a hydrodynamic flow cell model.

Palavras-chave: modelagem hidrodinâmica, polder, drenagem urbana.

¹ Aluno de Mestrado do Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ – matheus@hidro.ufrj.br

² Aluno de Mestrado do Programa de Engenharia Civil da COPPE/UFRJ – om.rezende@hidro.ufrj.br

³ Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro – mgmiguez@gmail.com

⁴ Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro – canedo@hidro.ufrj.br

1. INTRODUÇÃO

Polder é uma porção de terreno, ou faixa de recuo, que constitui uma estrutura de controle de inundação. Alguns *polders* devem ser drenados por meio de bombas a fim de impedir a subida do nível d'água nas áreas de contribuição laterais, outros podem ser drenados por meio de comportas.

A existência de um *polder* visa proteger áreas ribeirinhas ou litorâneas que se situam em cotas inferiores às dos níveis que ocorrem durante os períodos de enchentes ou marés (Canholi, 2005).

Na década de noventa do século passado, durante a elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu-Sarapuí (SERLA, 1996), conhecido com Projeto Iguaçu, foi considerado a implantação de *polders* para proteção de grandes áreas sujeitas a inundações e que se destinem à urbanização quando confrontada com a alternativa de elevação da cota do terreno por aterro, principalmente se esses *polders* não estiverem obrigatoriamente associados a estações de bombeamento, de custos de implantação e operação elevados.

Atualmente, durante a revisão desse plano diretor, a utilização de estações de bombeamento foi descartada, em vista das dificuldades com manutenção e operação desses dispositivos. Assim, foi adotada para a drenagem dos *polders* a instalação de comportas com sentido único de escoamento, usualmente chamadas de comportas “flap”. A instalação dessas comportas elimina a necessidade de operação durante os eventos de precipitação intensa, uma vez que a elevação do nível do rio durante a cheia, fecha a comporta, impedindo a entrada de água para o interior do *polder* e anulando o efeito de remanso sobre os afluentes.

A drenagem das áreas internas do *polder* é realizada por meio de canais internos, denominados canais de cintura ou auxiliares, encarregados de rebaixar o lençol freático, conferindo, assim, maior capacidade de suporte ao terreno natural, e ainda, armazenar temporariamente as águas das chuvas e conduzi-las até o ponto de esgotamento final. Como a capacidade de armazenamento do canal auxiliar é limitada e os volumes a serem armazenados são maximizados devido a não utilização de bombeamento, são destinadas áreas, geralmente de níveis mais baixos e mais próximos ao canal auxiliar, para complementar o volume necessário para armazenamento. Essas áreas especiais denominam-se “reservatórios-pulmão”, em alusão à função que exercem, sobretudo em regiões sujeitas à influência da maré, alagadas periodicamente. Nos locais destinados a implantação desses reservatório não podem possuir habitações ou ocupação que comprometa a eficiência hidráulica da obra. Em alguns casos, em que as cotas naturais não permitem o armazenamento do volume demandado, é previsto o rebaixamento do terreno por meio de escavação na área destinada ao reservatório pulmão (SERLA, 1996).

O presente estudo tem como objetivo mostrar o redimensionamento dos reservatórios-pulmão dos *polders* Jardim Redentor e Gláucia, previstos inicialmente no Projeto Iguaçu, com o auxílio de um modelo hidrodinâmico de células de escoamento.

2. ÁREA DE ESTUDO

O *polder* Jardim Redentor / Gláucia situa-se na faixa marginal esquerda do rio Sarapuí, no trecho entre a avenida Distinção em Belford Roxo, a montante, e o valão Gaspar Ventura, em Duque de Caxias, a jusante, sendo que este valão não contribui para o reservatório-pulmão. Essa grande área contém as localidades conhecidas como Jardim Redentor e Jardim Gláucia, a montante e a jusante da Avenida Pastor Martin Luther King Júnior (antiga Avenida Automóvel Clube).

A bacia hidrográfica contribuinte ao *polder* drena uma área com cerca de 19,3 km². Originalmente, no escopo do Projeto Iguaçu, essa área receberia a proteção de dois *polders* independentes, separados pela avenida Automóvel Clube, denominados *Polder* Jardim Redentor e *Polder* Jardim Gláucia, situados a montante e a jusante desta avenida respectivamente.

O processo de ocupação desordenada, aliado a loteamentos regulares, exerceu uma grande pressão urbana sobre as áreas reservadas para implantação dos reservatórios-pulmão, reduzindo consideravelmente o volume de armazenagem previsto no âmbito do Projeto Iguaçu. A partir das análises feitas através de imagens aéreas e em visitas ao local, foi possível levantar a área atual disponível para implantação desses reservatórios.

Atualmente, a região da bacia hidrográfica contribuinte para o *Polder* Jardim Redentor/Gláucia possui diferentes graus de ocupação, apresentando desde ocupações sub-normais a loteamentos regularizados, dotados de equipamentos urbanos e estrutura de saneamento.

Os principais canais de drenagem afluentes ao rio Sarapuí no trecho previsto para implantação do reservatório-pulmão são, de montante para jusante:

- Valão Distinção;
- Valão Redentor;
- Valão Olavo Batista;
- Valão Alexandre Magno;
- Valão São Bento;
- Valão Santa Tereza;
- Valão da Subestação de Furnas;

Os três primeiros valões listados acima se localizam a montante da Avenida Pastor Martin Luther King Júnior, sendo os quatro restantes localizados a jusante desta avenida. A situação desses valões varia muito, apresentando trechos canalizados com estacas pranchas, trechos com seções bem definidas em solo e trechos totalmente ocupados, onde as águas escoam nos fundos dos lotes

em pequenos valões ou enterrados em galerias circulares implantadas pelos próprios moradores, recebendo contribuições de águas residuais devido à ineficiência ou inexistência de rede coletora de esgoto sanitário.

Além do mau funcionamento dos principais canais de drenagem já mencionado, que ocasiona inundações localizadas devido a estrangulamentos da calha dos rios em decorrência da construção de travessias ou aterros, a região sofre constantes inundações nas áreas baixas localizadas na margem esquerda do rio Sarapuí. Essas inundações ocorrem quando os escoamentos superficiais gerados pelas chuvas precipitadas sobre a bacia coincidem com uma situação de nível d'água alto no rio Sarapuí, propiciada pelas chuvas precipitadas na sua bacia a montante deste trecho ou à elevação do nível do mar nas marés altas (preamares). Em um cenário mais alarmante, a cheia do rio Sarapuí ocorre simultaneamente à uma situação de preamar, aumentando ainda mais o nível d'água no rio, agravando o efeito de “afogamento” da drenagem dos valões afluentes e, assim, ocasionando maiores danos à população.

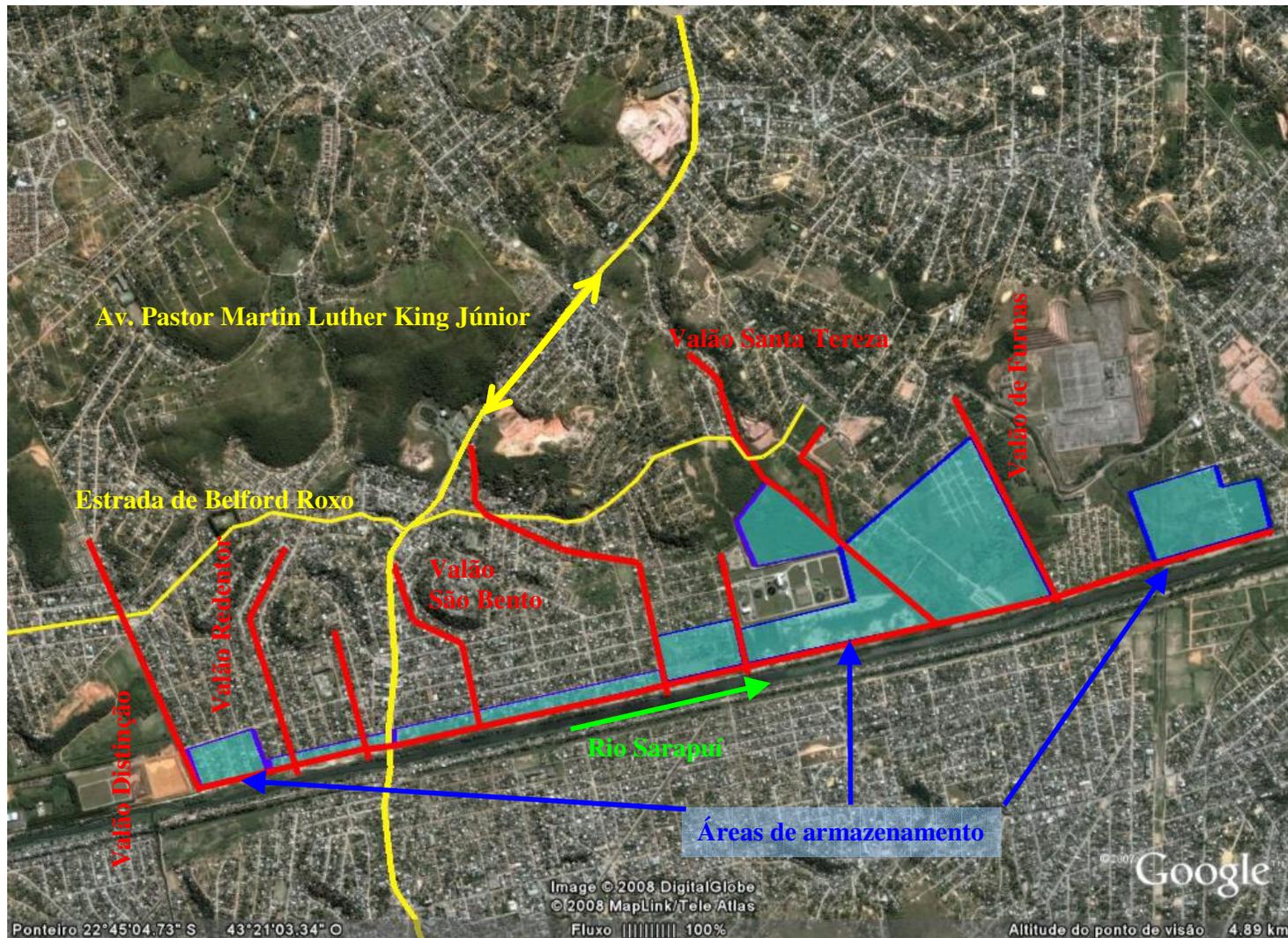


Figura 1 – Região do polder Jardim Redentor/Glúcia, rede de macrodrenagem e áreas destinadas aos reservatórios-pulmão.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi baseado em um estudo desenvolvido pelo Laboratório de Hidrologia e estudos do Meio Ambiente da COPPE/UFRJ dentro do âmbito do Plano Diretor de Recursos Hídricos, Controle de Inundações e Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Iguaçu/Sarapuí. Esse projeto tem como objetivo avaliar e dimensionar o comportamento hidráulico-hidrológico do *Polder Jardim Redentor/Glaucia* e dos seus reservatórios pulmão. Para esse fim foi utilizado como ferramenta de modelagem o Modelo de Células de Escoamento para bacias urbanas – MODCEL⁵, desenvolvido por Miguez (2001), e com apoio de um modelo hidrológico capaz de gerar vazões a partir de chuvas de projeto, o sistema Hidro-Flu⁶, desenvolvido por Magalhães (2005).

O seguinte processo metodológico foi adotado:

1. Revisão dos projetos apresentados no Plano Diretor de Recursos Hídricos;
2. Levantamento de dados em campo;
3. Definição do Modelo de Células de Escoamento como ferramenta de simulação;
4. Simulação do projeto considerando as áreas previstas no Plano Diretor;
5. Verificação da disponibilidade dessas áreas;
6. Simulação dos dois *polders* funcionando em conjunto;
7. Otimização dos reservatórios-pulmão.

4. MODELAGEM HIDROLOGICA

Para a modelagem hidrológica da bacia do polder Jardim Redentor / Gláucia, foram considerados os estudos hidrológicos do *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu-Sarapuí* (SERLA, 1996).

As premissas para o cálculo das vazões de enchente foram:

- tempo de recorrência de 20 anos para a chuva precipitada sobre a área interna da bacia de drenagem do polder;
- tempo de duração da precipitação igual a seis horas, compatibilizando com a cheia do rio Sarapuí;
- para a área do antigo polder Jardim Gláucia, foi construída uma chuva de projeto, com distribuição temporal adotada de acordo com o Método dos Blocos Alternados, a partir dos estudos de chuvas intensas do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu-

⁵ Modelo de Células de Escoamento para cálculo de cheias em planícies de inundação, Laboratório de Hidráulica Computacional, COPPE/UFRJ, www.hidro.ufrj.br/arh/lhc

⁶ Sistema HIDRO-FLU para Apoio a Projetos de Controle de Cheias, Laboratório de Hidráulica Computacional, COPPE/UFRJ, www.hidro.ufrj.br/arh/lhc

Sarapuí, para a estação pluviométrica de São Bento, uma vez que a bacia encontra-se quase que totalmente sob influência desse posto. Essa chuva, que pode ser vista no gráfico da **Figura 2**, foi utilizada como dado de entrada do modelo hidrodinâmico;

- para a área do antigo polder Jardim Redentor, foi feito um estudo hidrológico para cada valão utilizando o Sistema Hidro-Flu,. O resultado desses estudos gerou as condições de contorno necessárias para entrada no modelo hidrodinâmico aplicado para avaliação do projeto. Os hidrogramas encontrados estão apresentados no gráfico da **Figura 3**.

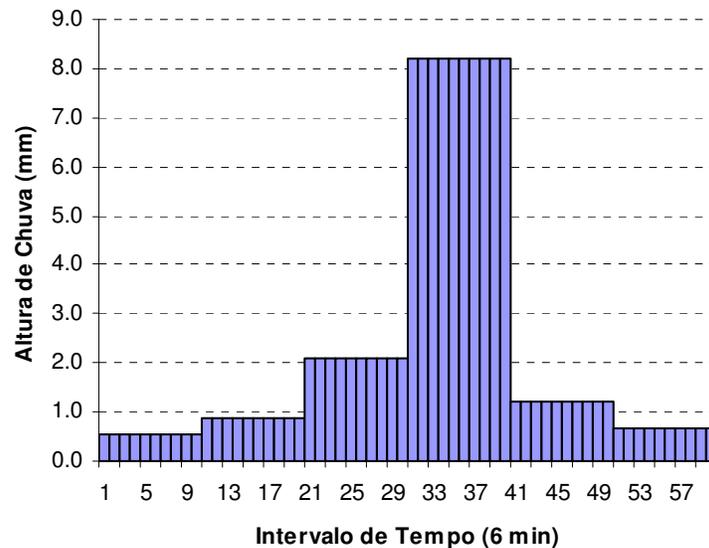


Figura 2– Chuva de projeto para entrada no modelo hidrodinâmico (TR = 20 anos)

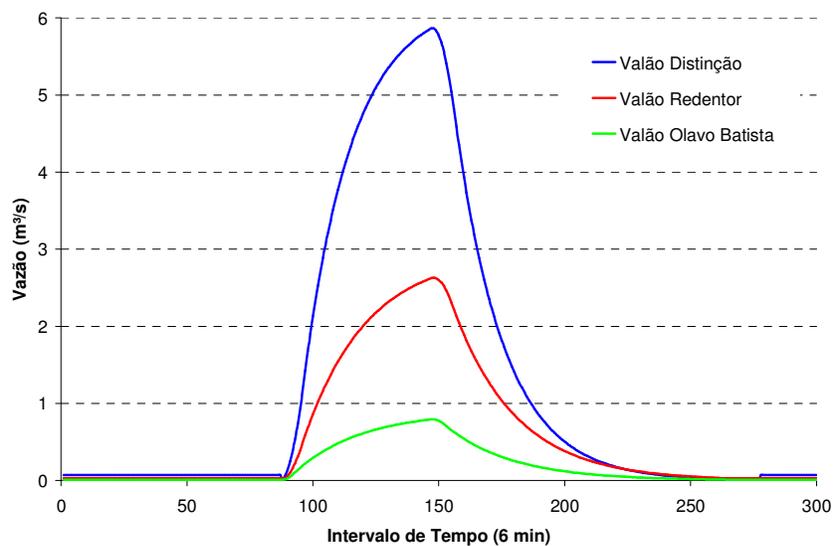


Figura 3– Hidrogramas dos valões afluentes a região do polder Jardim Redentor, localizados a montante da av. Pastor Martin Luther King Junior. Gerados a partir de uma chuva com duração de 6 horas e tempo de recorrência de 20 anos

5. MODELO MATEMÁTICO APLICADO

Como exposto anteriormente, a caracterização do comportamento hidrodinâmico do *polder* Jardim Redentor / Gláucia foi realizada com o auxílio do Modelo de Células de Escoamento – MODCEL.

Inicialmente, foram avaliadas as duas bacias, a montante e a jusante da avenida Automóvel Clube, separadamente. Porém, foi constatada a necessidade de uma grande área para reservar o volume de chuvas drenado na bacia do antigo *polder* Redentor, localizado a montante, o que demandaria uma grande quantidade de relocação de habitações, como pode ser observado na **Figura 4**. Visto que uma parte dessa região apresenta ocupação bem consolidada, foi prevista a ligação dessa área com o canal auxiliar do *polder* Jardim Gláucia, região com maiores áreas disponíveis para reservação das águas de drenagem.



Figura 4 – Área necessária para armazenamento das águas drenadas da bacia do polder Redentor durante um evento de cheia do rio Sarapuí.

O esquema topológico da divisão, que permite a visualização dos tipos de ligação entre células e é utilizado para confecção dos arquivos de entrada de dados no MODCEL, está apresentado na Figura 5. Nessa alternativa, a região das duas bacias foi dividida em 69 células ligadas conforme as características topográficas analisadas nas cartas topográficas da Fundação CIDE, apresentada na Figura 6.

Para a bacia do antigo *polder* Jardim Redentor, foram considerados como condições de contorno, as vazões obtidas com auxílio do Sistema Hidro-FLU a partir de chuvas calculadas para a região com base nos estudos hidrológicos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu-Sarapuí. Os hidrogramas para cada valão relevante podem ser visto na Figura 3.

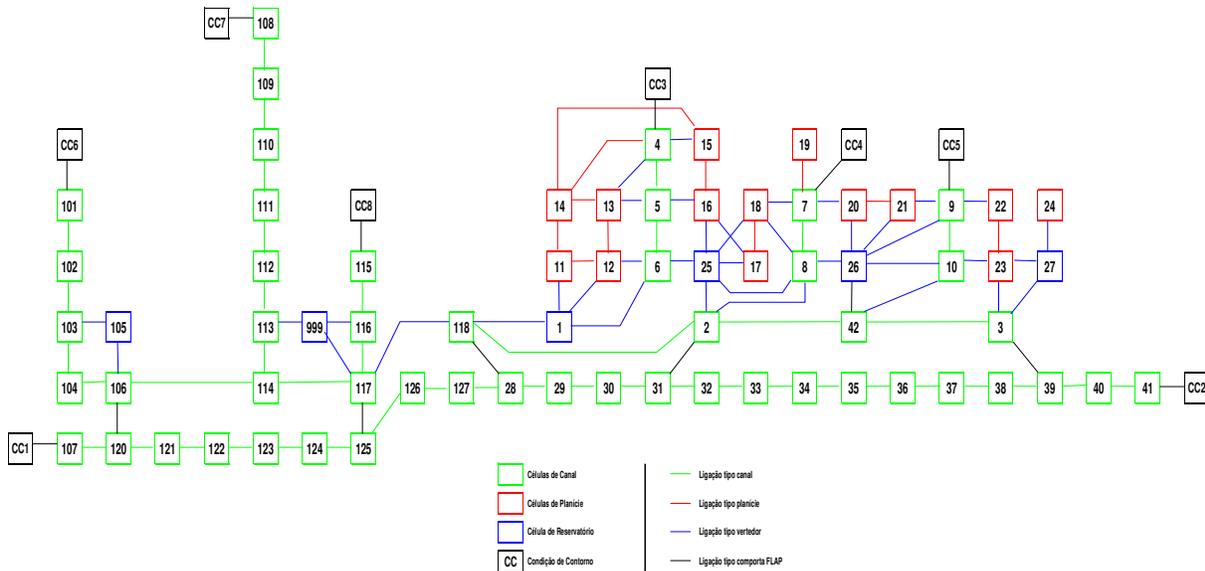
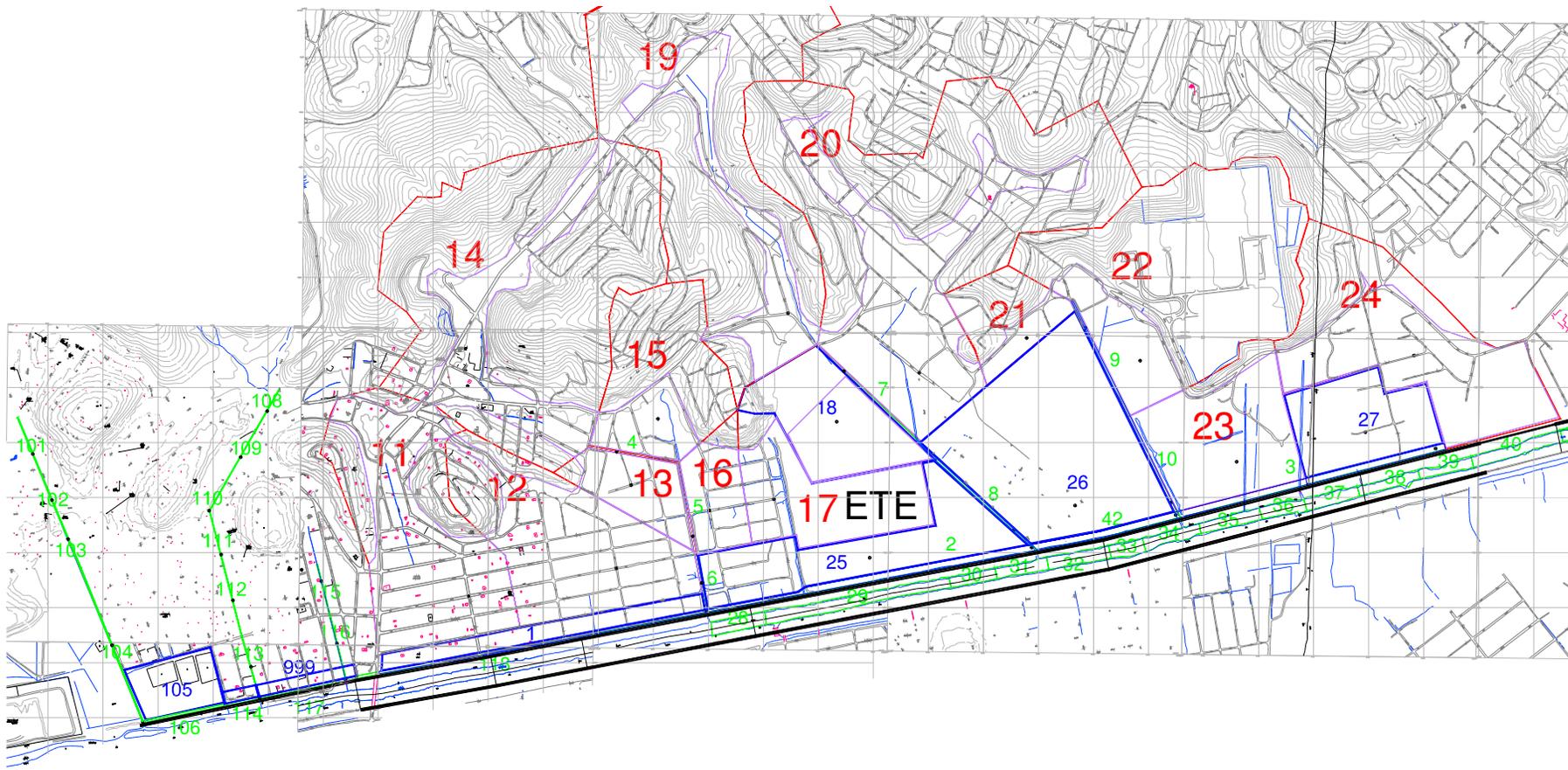


Figura 5 – Esquema topológico da região do polder Jardim Redentor / Gláucia

Para a bacia do antigo *polder* Jardim Gláucia, foi utilizado o módulo hidrológico do próprio ModCEL a partir da chuva de projeto apresentada na Figura 2, inserida no modelo como um dado de entrada para cada célula, permitindo o cálculo da parcela de chuva efetiva que contribuirá para o sistema de drenagem.



Células de planície
 Células de canal
 Células de reservatório

Figura 6 - Divisão das células sobrepostas a topografia local com os diferentes tipos de célula. Desenho sem escala

Para a redução dos riscos de inundações causadas pelo efeito da elevação do nível d'água do rio Sarapuí, foi modelado um conjunto de reservatórios-pulmão ligados entre si por um canal auxiliar paralelo ao rio Sarapuí, como ilustra a **Figura 7**, capaz de receber e acumular as águas drenadas da bacia hidrográfica dessa região enquanto durar a cheia do rio. A comunicação desses reservatórios com o rio Sarapuí será feita através de estruturas de comportas de sentido único, impossibilitando o afogamento do sistema de macrodrenagem da região do *polder*.

A implantação do conjunto de reservatórios-pulmão do *polder* Jardim Redentor / Glúcia demandará as seguintes intervenções na região:

- escavação das áreas reservadas para armazenagem de água conforme descrito na Tabela 1 e ilustrado na **Figura 7**;
- escavação de um novo canal auxiliar com comprimento total de aproximadamente 5.205 metros, paralelo ao rio Sarapuí;
- implantação de cinco estruturas de comportas de sentido único (tipo FLAP), localizadas conforme imagem apresentada na **Figura 7** e dimensões informadas na Tabela 2;
- implantação de um parque de lazer com equipamentos urbanos na área R4;
- construção de uma ponte na av. Pastor Martin L. King Jr. para permitir a continuidade do canal auxiliar.

Tabela 1 – Áreas e cotas para implantação dos reservatórios-pulmão

Região	Área (m ²)	Cota atual (m)	Cota de projeto (m)
R1	83.209	2,5	0,7
R2	703.499	0,8 a 1,2	0,3
R3	147.818	1,0	0,3
R4	106.180	1,3	0,6

Tabela 2 – Características das estruturas de comportas para ligação do canal auxiliar com o rio Sarapuí

Estrutura	Nº de comportas	Diâmetro (m)	Localização
C1	4	1,0	Foz do valão Olavo Batista
C2	4	1,0	Foz do valão Santa Tereza
C3	4	1,0	A jusante da rua Augusto Smith



Figura 7 – Localização dos reservatórios-pulmão do Pôlder Jardim Redentor / Glúcia. As setas verdes indicam os locais das estruturas de comportas para ligação com o rio Sarapuí.

O canal auxiliar foi modelado com início na foz do valão Distinção, com declividade na direção dos escoamentos do rio Sarapuí. O seu traçado é paralelo ao dique marginal do rio Sarapuí, passando sob a ponte a ser construída na avenida Automóvel Clube até chegar ao local da última estrutura de comportas, aproximadamente 100 metros a montante da rua Senador Nereu Ramos. Desse ponto até as proximidades do dique da margem direita do valão Gaspar Ventura, o canal apresentará declividade contrária ao fluxo do rio Sarapuí, de modo a permitir a drenagem da área localizada entre o reservatório R3 e o dique do valão Gaspar Ventura.

Para otimização dos volumes dos reservatórios, foi modelado no canal auxiliar, a montante da avenida Automóvel Clube, um vertedor constituído de gabiões. Esse vertedor permite um melhor aproveitamento das áreas destinadas ao reservatório R1 no início da cheia, comunicando os reservatórios apenas quando a cota do nível d'água superar a cota da crista do vertedor. Esse dispositivo assegura a plena utilização do volume útil para armazenamento do reservatório a montante da avenida Automóvel Clube sem sobrecarregar os reservatórios localizados a jusante desta avenida em cotas mais baixas. A **Figura 8** apresenta um desenho esquemático do vertedor em um corte longitudinal do canal auxiliar.

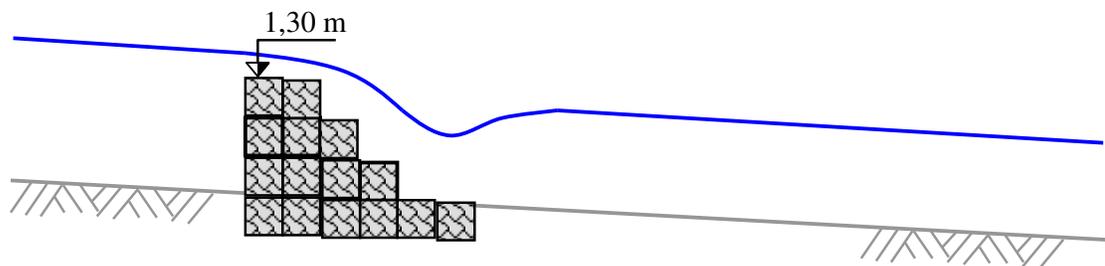


Figura 8 – Esquema do vertedor do canal auxiliar localizado a montante da av. Automóvel Clube.

6. RESULTADOS DA MODELAGEM

O gráfico da **Figura 9** apresenta a variação do nível d'água nos reservatórios-pulmão do *polder* Jardim Redentor / Gláucia. Os reservatórios se comunicam apenas quando o nível d'água ultrapassa a cota de 1,30 m, superando a cota da crista do vertedor do canal auxiliar.

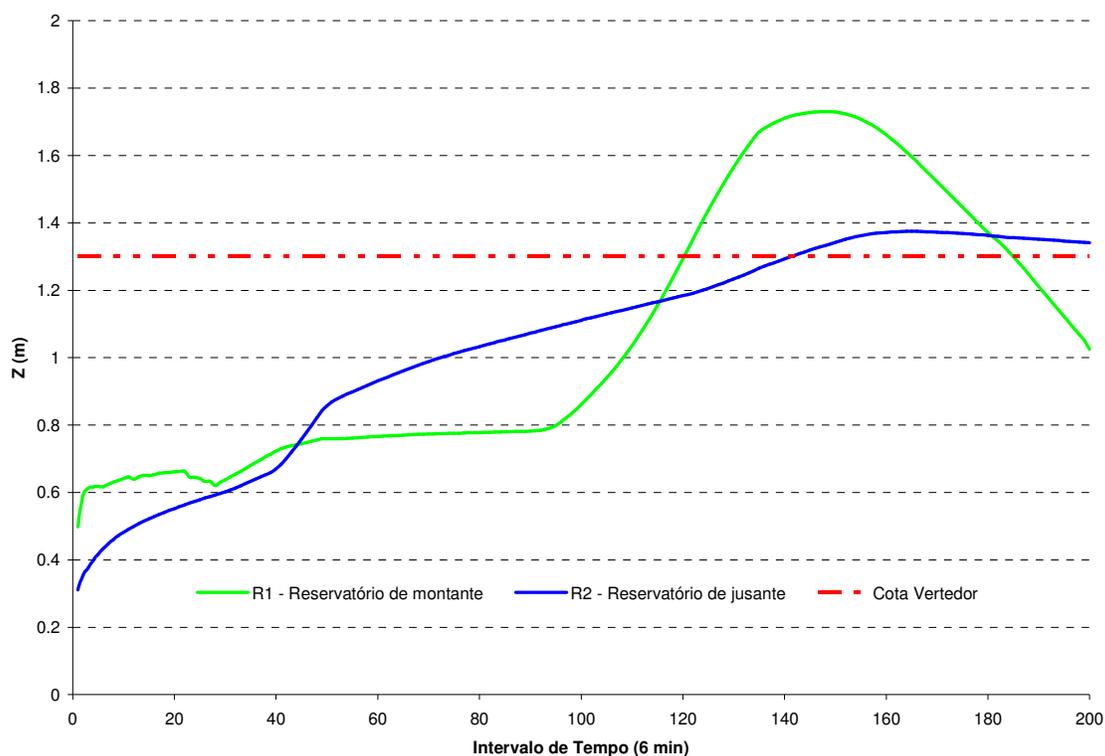


Figura 9 – Variação do nível d'água nos reservatórios-pulmão do polder Jardim Redentor / Gláucia

A partir desses resultados, foram estabelecidas as cotas de restrição para ocupação na área do *polder*. Os níveis d'água máximos, alcançados em um evento de cheia com tempo de recorrência igual a 20 anos, estão apresentados no mapa da **Figura 10**.

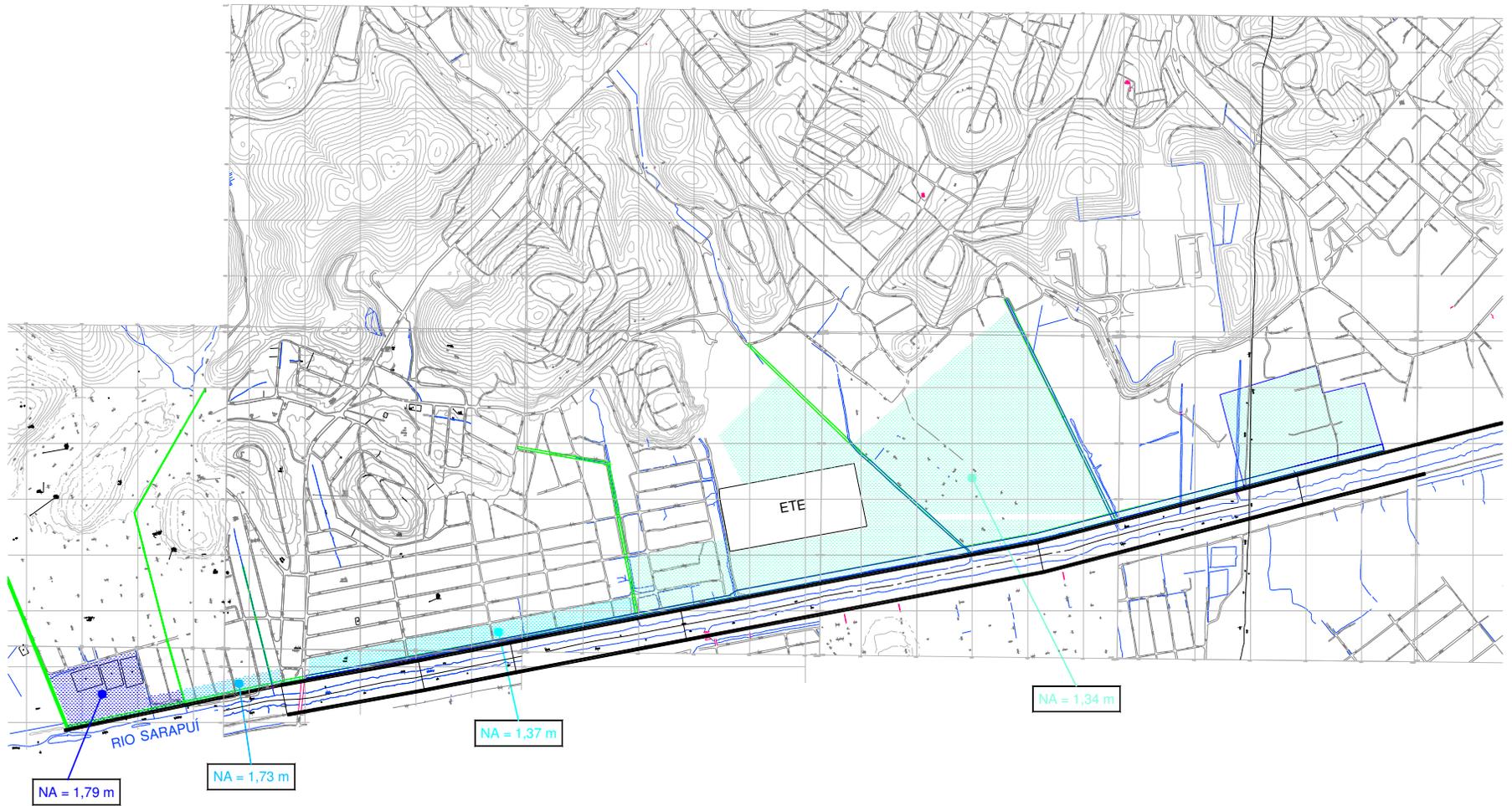


Figura 10 – Níveis d'água máximos alcançados em cada reservatório-pulmão em uma cheia com tempo de recorrência de 20 anos

7. CONCLUSÕES

O processo de modelagem da região permitiu a estimativa da área necessária para armazenagem do volume de água drenado pela bacia do *polder* Jardim Redentor / Gláucia durante o evento de cheia do rio Sarapuí com o tempo de recorrência de 20 anos.

Em uma primeira análise, existem hoje aproximadamente 420 famílias ocupando áreas previstas para implantação dos reservatórios necessários à proteção da região contra as inundações. Esse número foi estimado a partir de observações de imagens de satélite do programa Google Earth.

As Figura 11 e Figura 12, apresentadas a seguir, permitem a visualização dos diferentes padrões de ocupação das futuras áreas destinadas à implantação dos reservatórios-pulmão, mostrando uma variação na densidade de habitações em cada região.

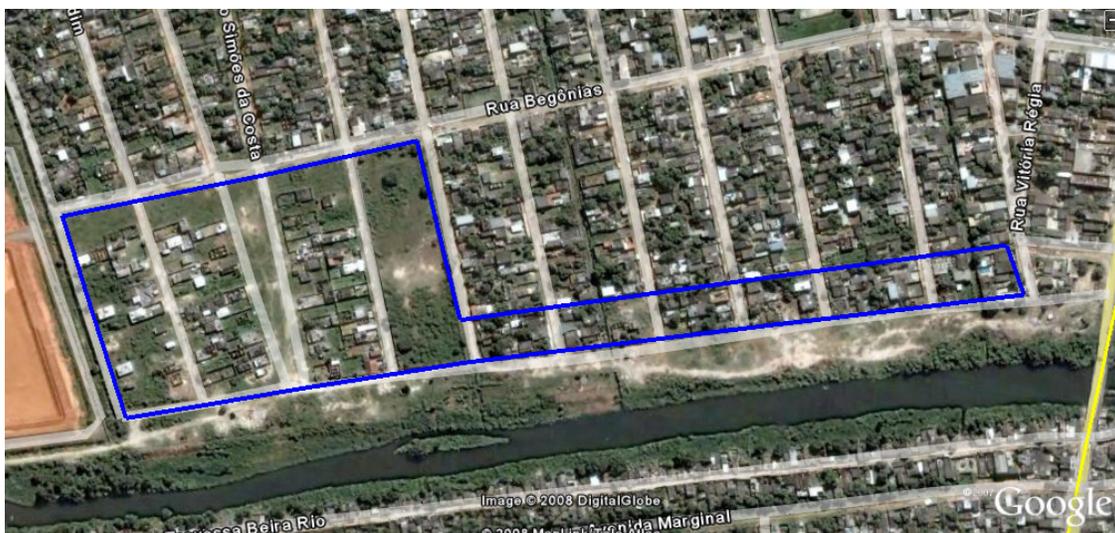


Figura 11 – Padrão de ocupação da área R1 destinada ao reservatório-pulmão

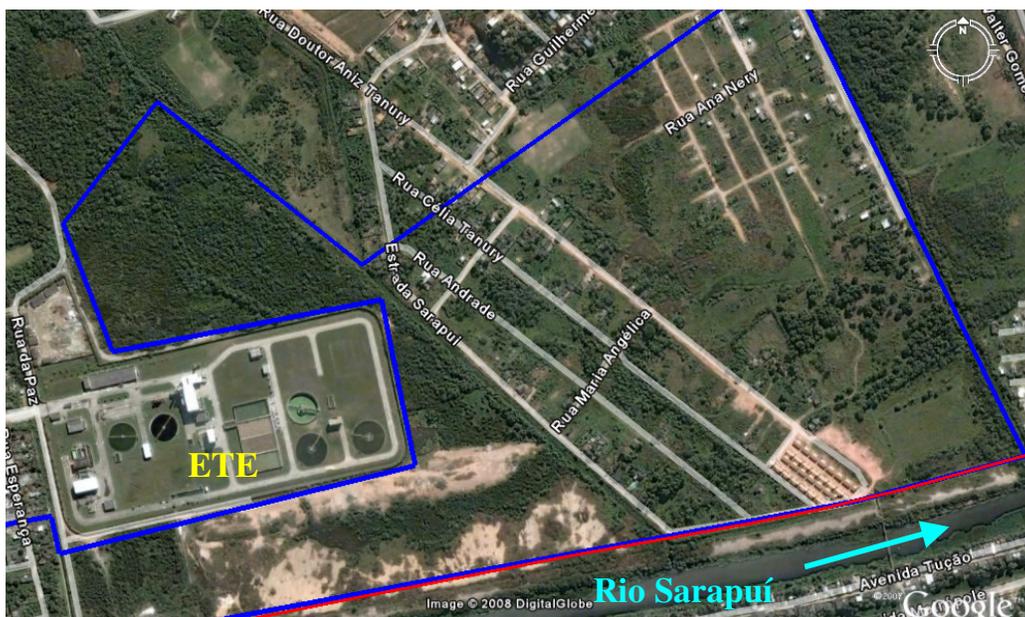


Figura 12 – Padrão de ocupação de parte da área R2 e R4 destinada ao reservatório-pulmão

8. RECOMENDAÇÕES

O processo histórico de ocupação da baixada mostra uma forte tendência na ocupação das áreas de maior risco pela população mais carente. Quando são implementadas obras e intervenções contra as inundações, diminui-se o risco das áreas protegidas, porém, as áreas mais próximas ao corpo d'água recebem cheias com maiores tempos de recorrência. No caso de épocas com maiores estiagens, a população enxerga nessas áreas um local seguro para ocupação, sofrendo mais adiante com as inundações. Isso faz com que o risco de enchentes aumente juntamente com o aumento da vulnerabilidade da região.

No caso de reservatórios de *polders*, esse processo pode acarretar o não funcionamento do sistema de contenção de cheias, uma vez que parte da população passa a habitar áreas internas dos reservatórios, aterrando e construindo casas e, conseqüentemente, diminuindo o volume útil de armazenamento do reservatório e seu nível de proteção.

Com o intuito de se evitar esse processo, garantindo o pleno funcionamento do projeto, é sugerido a previsão de áreas de lazer ao longo dos limites dos reservatórios, sendo uma dessas áreas (área R4) implantada numa cota superior ao restante do reservatório para permitir alagamentos somente em eventos de maior magnitude.

Essas áreas de lazer podem ser divididas quanto à sua utilização, sendo neste caso três tipos:

- Parque urbano linear → parques longitudinais, caracterizados por uma área com grande comprimento em relação à largura. Podem receber equipamentos para pequenas praças de lazer, recreação infantil, ciclovias e calçadões;
- Parque fluvial urbano → parques instalados em áreas com cota baixa para permitir inundações em cheias de maior tempo de recorrência, aumentando o volume útil de armazenamento. Podem receber campos de futebol, quadras poliesportivas e praças de lazer;
- Parque urbano de preservação ambiental → parques com grandes áreas reservadas para preservação e valorização ambiental. Podem receber praças ajardinadas, áreas para recreação infantil, gramados e ruas para pedestres.

A **Figura 13** mostra no destaque verde, uma área prevista para receber um parque linear dotado de ciclovias e calçadões com equipamentos urbanos, numa faixa com aproximadamente 940 m de extensão, totalizando um parque linear com área total de 9.400 m². Na **Figura 14** estão destacados os diferentes tipos de parques sugeridos para implantação na região adjacente ao reservatório-pulmão localizado na bacia do antigo *Polder Jardim Gláucia*. O parque linear tem início logo a jusante da Avenida Martin L. King Jr., se estendendo por todo o limite norte do reservatório até o final do canal auxiliar a montante do valão Gaspar Ventura.

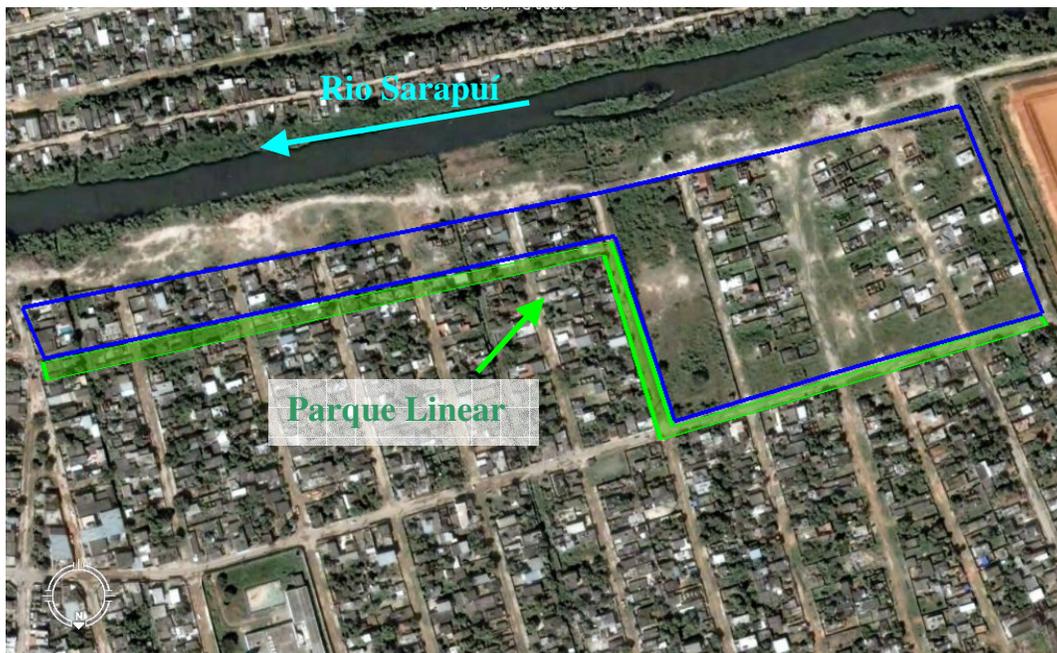


Figura 13 – Parque linear no limite norte do reservatório R1

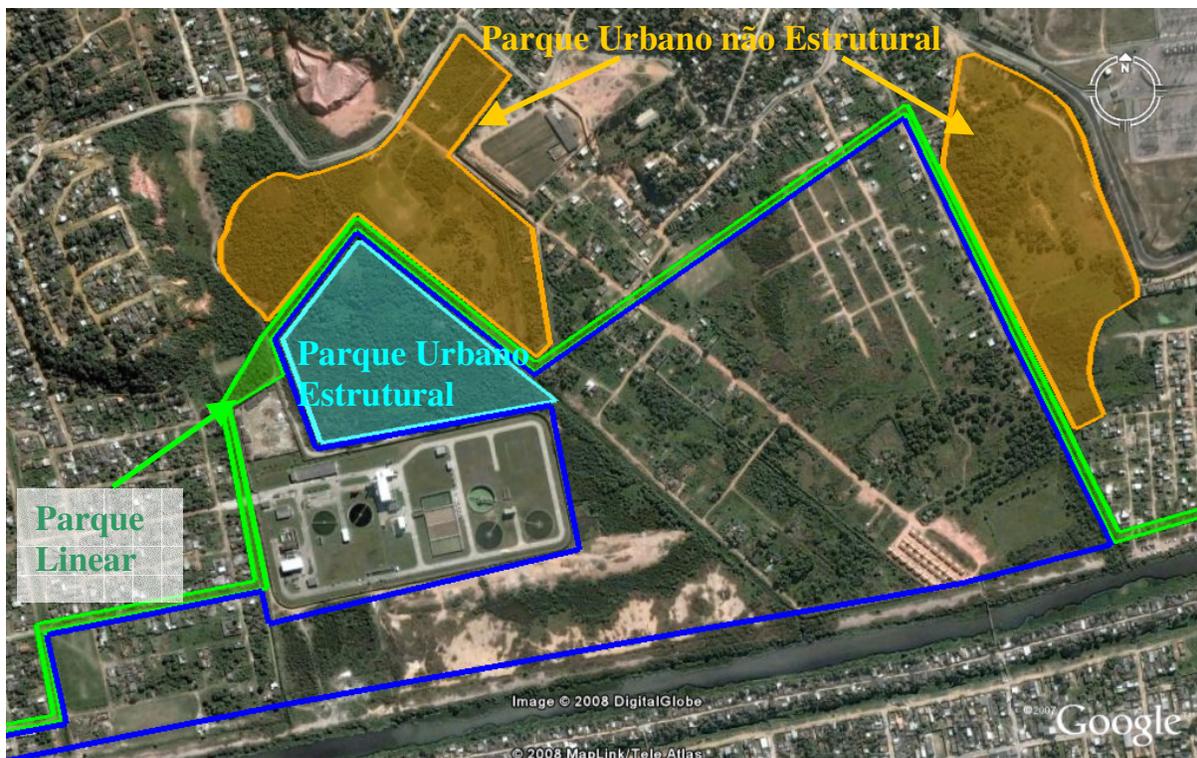


Figura 14 – Áreas de lazer previstas para a região adjacente aos reservatórios a jusante da av. Automóvel Clube.

BIBLIOGRAFIA

- BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. (2005). *Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana*. ABRH, Porto Alegre – RS, 266 p.
- CANHOLI, A. P.(2005). *Drenagem Urbana e Controle de Enchentes*. Oficina de Textos, São Paulo – SP, 302 p.
- MAGALHÃES, P. C.; COLONESE, B. L.; BASTOS, E. T.; MASCARENHAS, F. C. B.; MAGALHÃES, L. P. C.; MIGUEZ, M. G. (2005). “*Sistema HIDRO-FLU para apoio a Projetos de Drenagem*” in Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, João Pessoa, Novembro 2005.
- MIGUEZ, M. G. (2001). “*Modelo Matemático de Células de escoamento para Bacias Urbanas*”. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro – RJ.
- MIGUEZ, M. G.; MASCARENHAS, F. C. B.; MAGALHÃES, L. P. C. (2007). “*Multifunctional Landscapes for Urban Flood Control in Developing Countries*”. International Journal of Sustainable Development and Planning, Volume 2, Issue 2.
- PÔMPEO, C. A. (2000). “*Drenagem Urbana Sustentável*”. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Volume 5 n.1, pp. 15 – 23.
- SERLA, Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (1996). *Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Iguaçu-Sarapuú – Ênfase: Controle de Inundações*. Relatório Final IG-RE-029-R0.
- TUCCI, C. E. M. (2007). *Inundações Urbanas*. ABRH/RHAMA, Porto Alegre – RS, 393 p.