

De acordo com a TABELA acima, considerando-se a população residente e empregada/flutuante, com a ocupação total do empreendimento, espera-se uma população máxima de 9.868 habitantes.

Com relação à densidade demográfica, na condição hipotética de plena ocupação, determinada para população residente acima calculada, para a área total do empreendimento teremos como resultado uma densidade de 61,61 habitantes por hectare.

**19. Informar o período final previsto para a ocupação total do Loteamento Residencial Lago Azul.**

Item já apresentado nas respostas encaminhadas no dia 11/01/2012.

**20. Informar o destino dos resíduos sólidos gerados no empreendimento.**

A Certidão nº. 248/12 da Secretaria de Planejamento Desenvolvimento e Coordenação do Município de Paulínia (ANEXO 4) informa que na área em questão há coleta regular de lixo urbano.

**21. Apresentar resposta às considerações expressas no Parecer Técnico GT – empreendimentos nº 16/2010 dos comitês PCJ, em anexo, acerca dos impactos associados ao empreendimento e analisados por aquele órgão.**

A seguir estão dispostas as considerações dos itens apresentados no Parecer Técnico GT – empreendimentos nº 16/2010, sendo que estas mesmas considerações foram encaminhadas ao DAEE no pedido de outorga de autorização de implantação de empreendimento no dia 17/04/2012.

**1. Apresentar manifestação da SABESP, na qual conste a garantia para o abastecimento de água do loteamento, com base na vazão máxima de abastecimento prevista, e o compromisso de que à Estação de Tratamento de Esgotos – ETE de Paulínia poderá tratar todos os esgotos coletados oriundos do loteamento em sua ocupação máxima.**

Conforme já citado no item 10 do Informe Técnico, a Carta de Diretrizes nº. 088/2011 da SABESP está apresentada no **ANEXO 5**.

**2. Apresentar cronograma e proposta para afetividade da manutenção periódica da barragem e do reservatório de contenção de cheias do sistema de drenagem superficial proposto.**

A bacia se caracteriza por trabalhar com seu reservatório vazio, ou seja, as áreas secas durante as estiagens são projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas (CANHOLI, 2005).

Durante a implantação do Loteamento Residencial Lago Azul, será necessário atividades de limpeza do terreno, abertura de ruas, terraplenagem, implantação do sistema de drenagem e saneamento, entre outras. Tais atividades requerem movimentação de solo e consequentemente à exposição do mesmo a processos erosivos e carreamento de sedimento.

A bacia de detenção projetada terá que ser implantada conjuntamente com a infraestrutura do empreendimento.

Comumente os sedimentos alcançarão o reservatório por meio de redes de drenagem e são transportados por meio da rede principal de canais. Os principais fatores que afetam o carreamento de sedimento são: precipitação (intensidade, quantidade e frequência); cobertura do solo da bacia; uso do solo na bacia; topografia do terreno e; escoamento superficial.

#### **METODOLOGIA:**

A metodologia adotada para estimar o nível de assoreamento na bacia de detenção será por meio da implantação e fixação de régulas graduadas, que serão instaladas em pontos estratégicos da bacia, de modo que após a passagem da vazão de cheia seja possível visualizar a altura dos bolsões de sedimento depositados. Posteriormente deve-se monitorar periodicamente a bacia de detenção a fim de avaliar a necessidade de possíveis serviços para remoção dos sedimentos.

As réguas funcionaram como um indicativo do nível de assoreamento sendo que se forem constatados volume de terra acima do estipulado deve-se providenciar o levantamento topográfico da área afetada para efetuar o desassoreamento da bacia. Para o desassoreamento será necessário requerer licenciamento nos órgãos competentes (DAEE e Prefeitura/CETESB).

Salienta-se que o monitoramento da bacia deverá ocorrer apenas durante a implantação do empreendimento. A responsabilidade para implementar o plano será do Consórcio de Urbanização Paulínia III.

#### LOCALIZAÇÃO DAS RÉGUAS GRADUADAS:

Segundo Carvalho (2000), os sedimentos não se distribuem uniformemente no interior dos reservatórios e sim se estendendo para montante e para jusante. A deposição de montante é denominada depósito de remanso e as deposições no interior do reservatório são chamadas de delta, depósito de margem e depósito de leito. Devido às enchentes ocorre outro tipo de deposição denominado depósito de várzea. Para o presente projeto serão abordados os depósitos de sedimentos que se concentram a montante e próximo à estrutura da barragem.

Os depósitos de remanso podem criar problemas de enchente a montante dos barramentos e os ocorridos no interior do lago causam a redução da capacidade útil do reservatório. Já os sedimentos que alcançam a barragem e passam o vertedor podem provocar avarias nas estruturas dos dispositivos hidráulicos. A FIGURA 5 ilustra as formações de depósito de sedimentos nos reservatórios e indica os principais problemas decorrentes.

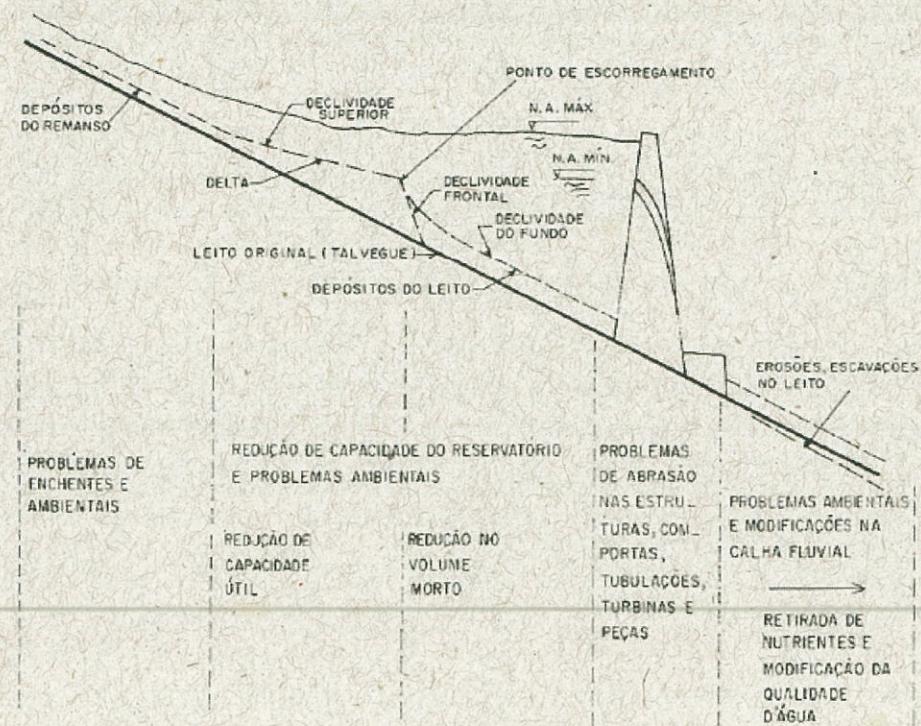
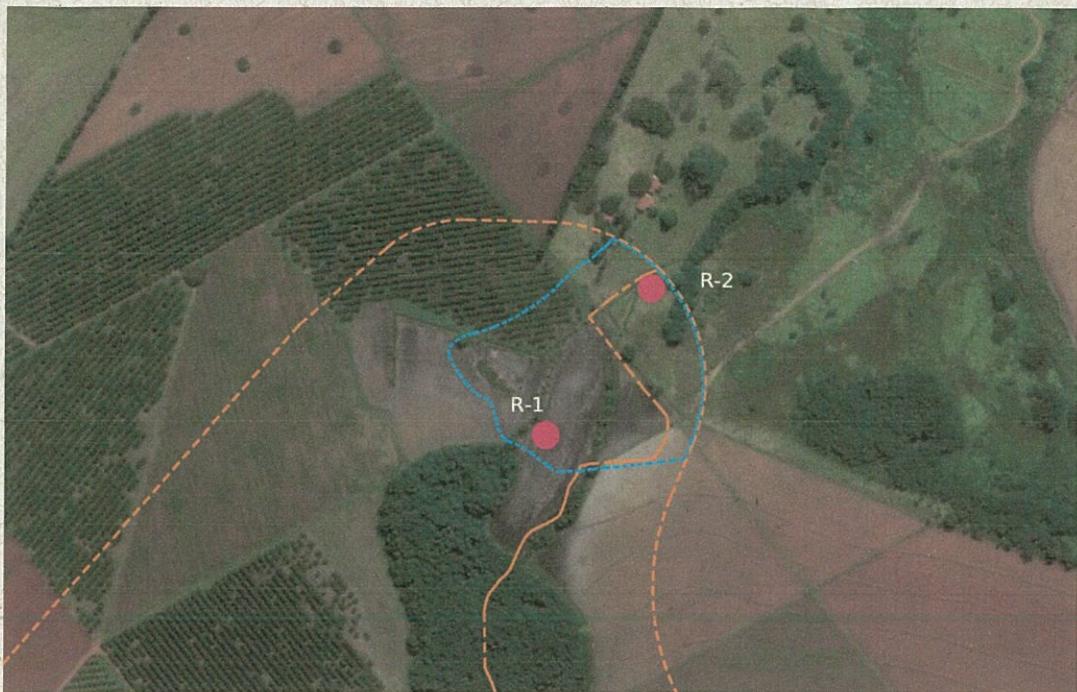


FIGURA 5. Esquema de formação de depósito de sedimentos nos reservatórios com a indicação dos principais problemas.

FONTE: CARVALHO, 2000.

Normalmente o sedimento fino, com granulometria inferior a 0,062 mm, pode se mover em suspensão pelo reservatório e dependendo das dimensões do reservatório, esse se deposita próximo à barragem ou pode escoar para jusante. Já o sedimento grosso, com granulometria maior que 0,062 mm, normalmente se deposita no reservatório para formação do delta.

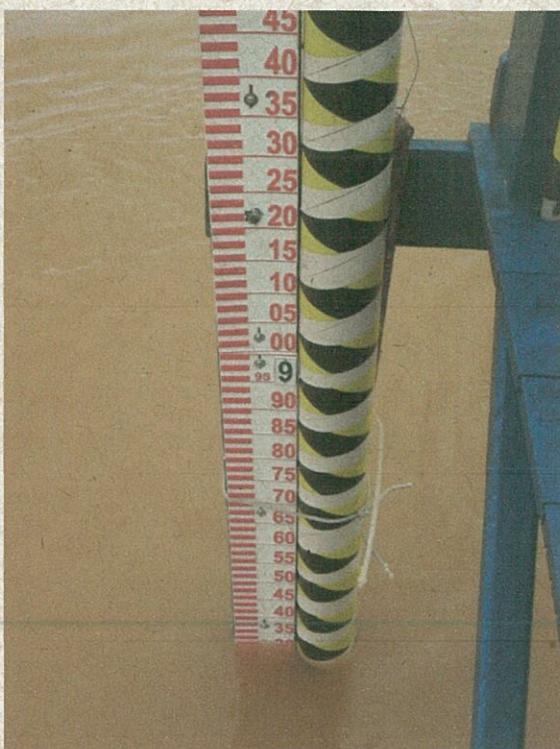
Para o plano determinou-se, a princípio, 2 réguas para a bacia de detenção, sendo que a primeira será instalada próxima à cota máxima de inundação, ocasionada por uma chuva com período de 1.000 anos, e a segunda próxima à estrutura vertedora. A FIGURA 6 apresenta a foto aérea com a localização aproximada das réguas.



**FIGURA 6.** Localização das réguas na bacia de detenção.  
FONTE: Image 2012 Digital Globe (data da imagem: 06/12/2011).

As réguas deverão ser de material resistente e inoxidável e deverão permanecer fixas e estáveis durante todo o processo do plano. A altura sugerida para as réguas são de 2,50 metros acima da cota de fundo do reservatório. Recomenda-se que os números sejam de tamanho adequado a fim de facilitar a leitura a distância. A **FIGURA 7** apresenta um modelo de régua que pode ser utilizado para medir o nível de sedimento.

Salienta-se que havendo necessidade poderão ser implantadas réguas adicionais ou também modificá-las de local visando adequá-las nas áreas de maior concentração de sedimento.



**FIGURA 7.** Modelo de régua a ser utilizada para medir o nível de sedimento.  
FONTE: PINTO, 2011.

**FREQUÊNCIA DE MONITORAMENTO:**

A frequência de levantamentos em reservatórios depende de diversos fatores, sendo os principais a capacidade total e a quantidade possível de depósito de sedimento devido à carga sólida do rio. Para pequenos reservatórios e aqueles cuja carga sólida afluente é grande, recomendam-se levantamentos efetuados com maior frequência. Opostamente para reservatórios cuja carga sólida afluente é reduzida a frequência de levantamentos é reduzida.

Para o presente projeto adotou-se a frequência de vistorias mensal para o período de chuva (outubro a abril) e trimestral para o período de seca (maio a setembro). Havendo necessidade podem-se realizar vistorias excepcionais em caso de solicitação do responsável ou motivada por evento específico (precipitação de grande intensidade).

As leituras nas réguas deverão ser anotadas em uma ficha de campo, que se encontra na **TABELA 6**.

Plano de Manutenção e Conservação Periódica Loteamento Residencial Lago Azul		
Ficha de Campo		
Nome do Técnico:	Data da Vistoria:	
Bacia de Detenção		
Réguas	Nível de Assoreamento	Observação
R-1		
R-2		

TABELA 6. Modelo ficha de campo.

NÍVEL DE ASSOREAMENTO:

Conforme comentado anteriormente, as réguas implantadas na bacia de detenção funcionarão como indicativo do assoreamento. O critério adotado para solicitar o desassoreamento do reservatório será estipulado a partir da medição de uma altura conhecida de sedimento na régua de modo a não comprometer o volume total do reservatório.

Para a bacia de detenção a altura limite de sedimento nas réguas foi adotado em 2,00 metros.

Dessa forma a TABELA 7 apresenta para a bacia a altura máxima de sedimento medida pelas réguas para efetuar o desassoreamento do reservatório bem como o volume e sua porcentagem correspondente ao volume acumulado.

Bacia de detenção	Volume acumulado até a crista (m <sup>3</sup> )	Altura limite para desassorear (m)	Volume correspondente ao todo (m <sup>3</sup> )	Volume correspondente ao todo (%)
Barramento	115.995	2,00	9.677	8,34

TABELA 7. Altura limite determinada para o desassoreamento.

Salienta-se que o desassoreamento será realizado se uma das réguas do reservatório atingir a altura apresentada na Tabela acima.

Quando necessário efetuar o desassoreamento do reservatório, o volume de sedimento deverá ser depositado fora das Áreas de Preservação Permanentes (APP). Para retirada dos sedimentos serão utilizadas escavadeiras, caminhões basculantes e tratores.

A área de bota-fora será indicando em momento oportuno ao licenciamento dos serviços de desassoreamento. Durante o período que o material estiver depositado no bota-fora, serão adotados procedimentos a fim de evitar o estabelecimento de processos erosivos e carreamento de solo, tais como:

- Implantação de terraços em todo o perímetro do bota-fora;
- Implantação de caixas de captação e retenção de sedimento nas cotas inferiores ao bota-fora;
- Implantação da cobertura vegetal (gramíneas), tanto no material depositado quanto nos terraços;
- Monitoramento periódico da área de bota-fora até sua estabilização.

Os pedidos para interferência em recursos hídricos junto ao DAEE para o desassoreamento da bacia de detenção, e a autorização para intervenção em APP para esse serviço de desassoreamento junto a CETESB/Prefeitura de Paulínia, serão solicitados em momento oportuno, sendo que este Plano de Manutenção e Conservação Periódica será apresentado em Anexo às respectivas solicitações, visando obter dos referidos órgãos às autorizações com validade equivalente à implantação das infraestruturas do loteamento.

*3. Apresentar estudos sobre o dimensionamento da barragem, os quais considerem o volume baseado nos seguintes tempos de precipitação: duração de chuva de 2h, 12h e 24h.*

De acordo com os critérios definidos, utilizou-se o Método Racional para a determinação da vazão de pico, devido a bacia de contribuição do barramento ser inferior a 2 km<sup>2</sup>. De acordo com TUCCI (2000), o princípio básico deste método consiste em considerar a duração da precipitação intensa de projeto igual ao tempo de concentração. O autor cita que “*ao considerar esta igualdade admite-se que a bacia é suficientemente pequena para que essa situação ocorra, pois a duração é inversamente proporcional à intensidade. Em bacias pequenas, as condições mais críticas ocorrem devido a precipitações convectivas que possuem pequena duração e grande intensidade*”.

Dessa forma, caso apliquemos as durações solicitadas (2h, 12h e 24h) a intensidade da precipitação, na equação i-d-f diminuirá consideravelmente e por consequência a vazão de pico após a aplicação do Método Racional.

Assim sendo, não se aplicou as durações consideradas, visto que esta não pode ser utilizada no Método Racional, até em função de seus princípios. O que se garantiu no presente projeto foi que ambas as fases dos dispositivos hidráulicos propostos para o barramento, sejam suficientes para comportar a vazão projetada de entrada, ou seja, considerou-se que o reservatório do barramento não causa nenhum amortecimento (vazão de entrada igual vazão de saída).

*4. Apresentar proposta de Programa de Educação Ambiental que inclui os atores envolvidos e afetados (trabalhadores, futuros moradores, população vizinha) e que seja elaborado em consonância com a Política de Educação Ambiental dos Comitês PCJ.*

Item já apresentado nas respostas encaminhadas no dia 11/01/2012.

*5. Prever revegetação dos canais de drenagem de águas pluviais e, quando em declive, prever a construção de redutores de velocidade da água para evitar erosão nestes canais.*

Item já apresentado nas respostas encaminhadas no dia 11/01/2012.

*6. Apresentar projeto de restauração florestal prevendo a interligação do fragmento florestal existente na área do empreendimento com fragmento de mata ciliar mais próximo existente no Rio Jaguari, situado a NE do fragmento pertencente ao empreendimento.*

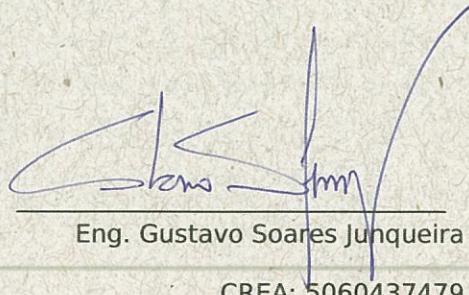
Item já apresentado nas respostas encaminhadas no dia 11/01/2012.

*7. Apresentar medidas visando implantar dispositivos de utilização de água de chuva na área do empreendimento e de incentivo a esse uso pelos futuros moradores.*

Item já apresentado nas respostas encaminhadas no dia 11/01/2012.

8. Apresentar propostas de concepção de sistemas para o controle e proteção dos pontos de lançamento das águas pluviais para períodos de retorno superiores aos do projeto das galerias pluviais (até  $T=100$  anos).

Item já apresentado nas respostas encaminhadas no dia 11/01/2012.



Eng. Gustavo Soares Junqueira  
CREA: 5060437479

Campinas, 27 de abril de 2012.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:**

CARVALHO, N.O; FILIZOLA JÚNIOR, N. P; SANTOS, P.M.C; LIMA, J.E.F.W. "Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios". Brasília: ANEEL. 2000. 140p.

CANHOLI, Aluísio Pardo. "Drenagem Urbana e Controle de Enchentes". 2005. São Paulo. Ed. Oficina dos Textos, 302p.