

### **3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

O **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** será implantado no município de Jarinu, em área total de 3.865.770 m<sup>2</sup>, inserido em duas microbacias – do córrego do Tanque e do ribeirão do Perdão –, que formam a bacia do rio Jundiá-Mirim, que por sua vez pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá – UGRHI 05. As matrículas correspondentes à propriedade estão indicadas na **Figura 3.1**.

Como exposto, a área do empreendimento esta inserida na Unidade de Conservação se Uso Sustentável - APA Área de Proteção Ambiental de Jundiá, e segundo a regulamentação dessa Unidade encontra-se em Zona de Conservação Hídrica.

O empreendimento será dividido em fases e os loteamentos serão destinados ao uso residencial, voltados à classe média e média-alta, com um total de 1.553 lotes residenciais, além de alguns lotes de uso misto e de uso comercial, totalizando 1.572 lotes. O empreendimento consiste na implantação de infraestrutura urbana e posterior comercialização dos lotes, sendo a construção das residências de responsabilidade dos seus futuros proprietários, que deverão observar os critérios de projeto especificados pela Prefeitura Municipal de Jarinu e pelo regulamento interno do empreendimento.

A **Lote 5 Desenvolvimento Urbano S.A.**, responsável pelo projeto, é uma empresa nova de urbanismo, mas que conta com sócios e profissionais que tem larga experiência no desenvolvimento de projetos imobiliários. Sua visão empresarial é a de oferecer soluções inovadoras e sustentáveis aos projetos que executam. Seus principais projetos estão voltados preferencialmente ao público que busca a primeira residência, de renda média e média-alta. Buscam áreas em cidades médias, tais como Itu, Campinas e Joinville, entre outras. Para o **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**, a **Lote 5** incorpora soluções de projeto inovadoras para garantir a qualidade ambiental da área, assim como a viabilização de um projeto que esteja em harmonia com a região em que será implantado.

Sua localização é muito propícia à implantação de empreendimentos dessa natureza, estando bem próxima às cidades de Jundiá, Campo Limpo Paulista, Atibaia e mesmo à capital paulista. A infraestrutura viária inclui importantes rodovias estaduais, sendo o principal acesso à propriedade a Rodovia Edgard Máximo Zambotto (SP-354), a partir do centro de Jundiá, passando pelo bairro Caxambu, ou do centro de Jarinu. Há também as Estradas Municipais Natal Lorencini (JAR-030), JAR-188, JAR-189 que compõem o viário local. A Rodovia D. Pedro I (SP-065) também é um importante eixo viário regional, que dá acesso ao centro de Jarinu, pela SP-354.

O projeto será dotado de infraestrutura básica: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário domiciliar, sistema de drenagem de águas pluviais, redes de distribuição de energia elétrica e iluminação pública das vias inclusive da avenida de acesso, guias e sarjetas, pavimentação asfáltica e coleta de resíduos sólidos regular por lote. As vias do loteamento estão projetadas para atender a necessidade de tráfego interno, harmonizando com a topografia local.

O **Quadro 3.1** a seguir resume as principais características do empreendimento.

Todas as interferências necessárias para implantação do sistema de abastecimento de água, esgotos, drenagens e no viário interno já foram requeridas outorgas junto ao DAEE, conforme constam no **Anexo 1**.

**Quadro 3.1 | Características do Empreendimento - áreas ocupadas em hectares**

<b>Indicador</b>	<b>Projeto</b>	<b>Unidade</b>
Área residencial	85	ha
Área uso misto	7	ha
Área comercial	1	ha
Área industrial	-	ha
Total de Área Loteada	285	ha
Total de Áreas Públicas	191	ha
Área ocupada pelo sistema viário	39	ha
Áreas Institucionais	14	ha
Total de Áreas Verdes	89	ha
Áreas de Lazer	48	ha
Área total permeável	45	ha
Área total impermeável	2	ha
Reserva do Proprietário	-	ha

Na sequência apresenta-se a concepção geral do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde**.

**Figura 3.1 | Matrículas referentes à área do Empreendimento Urbanístico Campo Verde**

### **3.1. Conceção Geral**

O objeto do licenciamento é a implantação de um loteamento residencial unifamiliar, horizontal, com um total de 1.553 unidades residenciais. São também previstos 5 lotes de uso misto e uma área comercial. A **Figura 3.2** apresenta a planta geral do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** na escala 1:12.000, onde se pode visualizar a ocupação proposta. O projeto urbanístico detalhado é apresentado no **Anexo 2**.

O projeto do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** foi elaborado tomando por base o Plano Diretor de Jarinu – Lei Complementar nº 97/2006 e a Lei Complementar nº 127/2011 sobre o Parcelamento do Solo Urbano. O imóvel está localizado na Macrozona de Qualificação Urbana de Jarinu, constituída por “*áreas dotadas de infraestruturas, serviços e equipamentos públicos e comunitários, apresentando maior densidade construtiva e populacional que requerem uma qualificação urbanística e em condições de atrair investimentos imobiliários privados*”.

De acordo com o artigo 87 da Lei em pauta, os coeficientes de aproveitamento a serem considerados na área do empreendimento são: coeficiente de aproveitamento básico (CAB) igual a 1,5 (um e meio) e coeficiente de aproveitamento máximo (CAM) igual a 3,0 (três). O CAM refere-se à área máxima de edificação permitida com a aplicação dos instrumentos da Outorga Onerosa do Direito de Construir ou da Transferência do Direito de Construir.

Segundo a Certidão emitida pela Prefeitura Municipal de Jarinu (**Anexo 1**), a “*área total do empreendimento está de acordo com as diretrizes municipais, que fixam as normas que devem ser obedecidas, em relação à destinação e implantação das áreas de uso particular (lotes) e uso público (sistema viário, área de lazer, área verde e área institucional)*”.

#### **3.1.1. Diretrizes Ambientais**

O Projeto do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** foi elaborado com base em uma concepção ambiental diferenciada, considerando a preservação e a mínima interferência nos poucos remanescentes florestais presentes na área do empreendimento, interligando-os através dos sistemas de áreas verdes e de lazer.

Atualmente, a maior parte da área destinada à implantação do empreendimento está ocupada por atividade agrícola. A condição da cobertura vegetal original já foi bastante descaracterizada, persistindo atualmente uma vegetação com influência antrópica. No entanto, existe ainda um fragmento de vegetação bastante significativo na porção norte da gleba, com mais de 1.000.000 m<sup>2</sup>, que já está averbado como Reserva Legal da Fazenda Campo Grande.

O empreendimento contará com um sistema de áreas verdes, respeitando as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal, que foram constituídas de forma a garantir a proteção, conservação e recuperação dos remanescentes de vegetação natural presentes no local.

A única interferência em um fragmento de vegetação remanescente se dará na Fase 3 de implantação, onde parte do loteamento demandará sua supressão, correspondendo a

apenas 7% de toda a vegetação em estágio médio da área do empreendimento. Trata-se, como será exposto no capítulo de Impactos Ambientais, de um fragmento isolado e em posição central junto a áreas de cultivo de milho. Todos os demais fragmentos da propriedade serão preservados e integrados ao sistema de áreas verdes e de lazer.

### 3.1.2. Plano Geral de Urbanização

O empreendimento foi projetado de forma a constituir um bairro planejado, ou seja, estruturado de forma a atender às demandas dos futuros moradores com uma ocupação planejada e de baixa densidade. Assim, a proposta de implantação de um empreendimento de uso residencial, com uma área comercial, além de áreas de lazer e institucionais bem distribuídas, e significativa área de preservação, propicia uma melhoria na qualidade de vida aos futuros moradores, ao mesmo tempo em que mantém e conserva os atributos ambientais significativos da propriedade. As áreas comerciais e de uso misto atenderão às necessidades básicas dos habitantes e trabalhadores do bairro, de forma a evitar grandes deslocamentos, reduzindo também a demanda de tráfego de veículos pela SP-354.

A área efetivamente comercializável do empreendimento, ou seja, aquela ocupada pelos lotes residenciais, de uso misto e comercial é de cerca de 940.000 m<sup>2</sup>, o que corresponde a apenas 33% da área total loteável. Por sua vez as áreas de domínio público perfazem cerca de 1.900.000 m<sup>2</sup>, ou 67%, quase o dobro do mínimo exigido pela legislação (**Quadro 3.2**).

**Quadro 3.2 | Áreas do Empreendimento (m<sup>2</sup>)**

	Especificação	nº lotes	Área (m <sup>2</sup> )	%
1	Área Loteada	1572	940.097	33,02%
1.1	Lotes Residenciais	1553	854.387	30,01%
1.2	Lotes Comerciais	1	8.602	0,30%
1.3	Lote de Uso Misto	18	77.108	2,71%
2	Áreas Públicas		1.906.836	66,98%
2.1	Sistema viário		390.243	13,71%
2.1.1	Ruas		339.341	11,92%
2.1.2	Vielas		50.902	1,79%
2.2	Áreas Institucionais		144.108	5,06%
2.3	Áreas Verdes		894.422	31,42%
2.3.1	APP		627.712	22,05%
2.3.2	Fora de APP		266.710	9,37%
2.4	Áreas de Lazer		478.062	16,79%
2.4.1	Permeáveis		454.159	15,95%
2.4.2	Impermeáveis		23.903	0,84%
3	Área Total Loteada		2.846.933	100,00%
4	Área Remanescente (Reserva Legal)		1.018.837	26,36%
5	Área Total da Gleba		3.865.770	

Com relação às áreas institucionais, foram projetados lotes para futura implantação de equipamentos públicos comunitários, a serem definidos pela Prefeitura Municipal. A localização dessas áreas foi estrategicamente definida de modo a garantir fácil acesso a partir das principais estradas municipais da região.

O empreendimento contará também com áreas verdes e de lazer, constituídas de forma a garantir a proteção, conservação e recuperação dos remanescentes de vegetação natural presentes na área.

Considerando a inserção do empreendimento na Zona de Conservação Hídrica da APA de Jundiaí, onde é exigida a manutenção de pelo menos 50% de área livre ou de sistema equivalente de absorção de água no solo (art. 24 do Decreto nº 43.284/98) o projeto proposto garante mais de 70% da área total como livre de ocupação (áreas verdes, áreas de lazer não permeáveis e a reserva legal). O detalhamento das áreas permeáveis é apresentado mais adiante.

Trata-se de uma concepção urbanística que prioriza a conservação ambiental e respeita as determinações legais de proteção ambiental, com índices sempre muito aquém dos estabelecidos em leis e normas.

A **Figura 3.2** a seguir ilustra o projeto urbanístico, também apresentado e detalhado no **Anexo 2**.

## Figura 3.2 | Projeto Urbanístico

### **3.2. CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A implantação do empreendimento se dará em 5 fases consecutivas, com duração de 24 meses cada uma, estimando-se assim um prazo de uma década para que todas as etapas estejam concluídas. Cada fase terá início com o recrutamento e a contratação de mão de obra especializada para realização de levantamentos e investigações geológico-geotécnicas (sondagens, perfurações de poços, etc.), como também, para a implantação das etapas relacionadas a seguir:

- Instalação e operação do canteiro de obras;
- Mobilização de caminhões, máquinas e equipamentos;
- Remoção da camada superficial do solo para implantação do sistema viário interno e da infraestrutura;
- Terraplenagem;
- Execução das obras dos dispositivos de drenagem pluvial do sistema viário interno;
- Implantação do sistema de abastecimento de água;
- Implantação do sistema de esgotamento sanitário;
- Implantação da rede de energia elétrica e iluminação;
- Guias e sarjetas;
- Pavimentação do sistema viário interno, interligando ao viário municipal;
- Construção do muro de fechamento;
- Construção das instalações para operação (portaria, clube);
- Plantio de árvores nas calçadas e áreas públicas;
- Demarcação de lotes.

#### **3.2.1. Infraestrutura de Apoio**

A obra utilizará canteiros com instalações necessárias e suficientes à administração dos trabalhos. A mão de obra será recrutada no próprio município ou na região, não sendo necessários alojamentos para o pessoal fixo da obra.

O abastecimento de água para a fase de obras será realizado a partir dos poços existentes na propriedade, até que seja instalado o sistema definitivo de abastecimento de água do empreendimento. O consumo estimado para a fase de implantação é em torno de 2.500.000 litros por fase do empreendimento.



Os efluentes líquidos do canteiro (banheiros e refeitório) serão coletados e encaminhados para fossas sépticas. Quando as frentes de trabalho se encontrarem mais afastadas do canteiro de obras, serão disponibilizados banheiros químicos para os funcionários.

Os resíduos sólidos gerados serão segregados e concentrados em local adequado e específico para este fim, para que seja promovida a destinação final correta dos materiais. Será elaborado Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Com relação ao volume de tráfego durante as obras, haverá um aumento no número de caminhões e equipamentos no local da gleba, estimando-se um acréscimo de cerca de 8 veículos pesados no pico de cada fase de implantação e cerca de 10 veículos leves/dia de fornecedores e prestadores de serviço durante a fase de obras.

Com relação ao transporte coletivo, considera-se que a mão de obra alocada para implantação do empreendimento poderá utilizar veículos leves particulares ou as linhas de transportes coletivos existentes e que atendem a região, porém sem haver uma sobrecarga significativa.

### **3.2.2. Funcionários e Veículos**

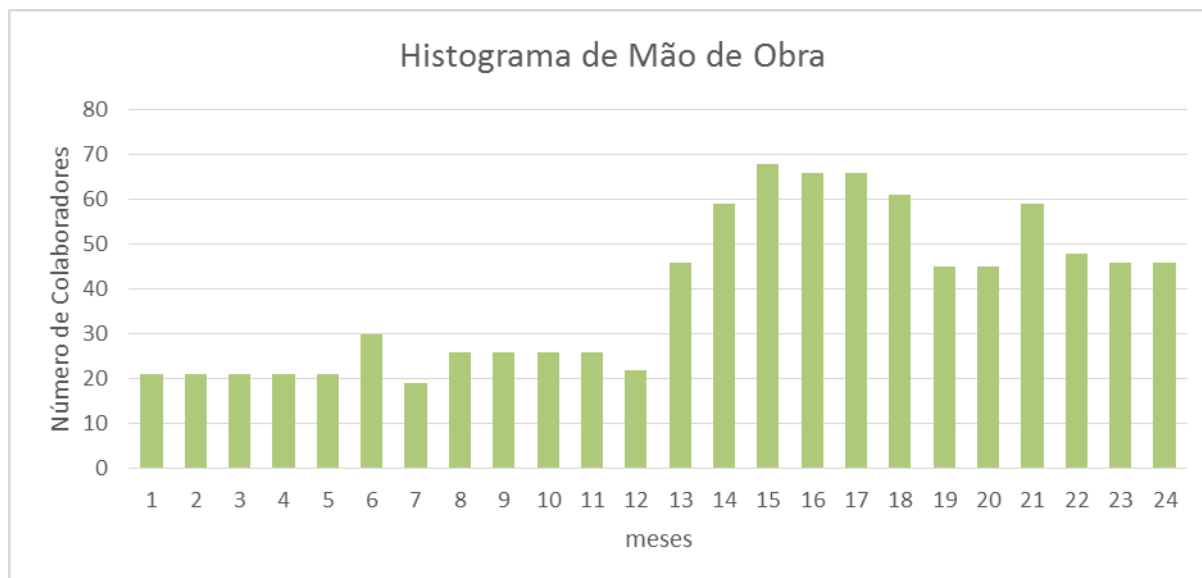
Para a implantação do empreendimento serão criados empregos para diversos tipos de trabalhadores entre os quais: engenheiros, encarregados, apontadores, serventes, pedreiros, carpinteiros, operadores de máquinas, assentadores de tubos, eletricitistas, etc.

Para cada fase de implantação serão gerados cerca de 123 postos de trabalho, com um pico em torno de 60 empregos, conforme pode ser observado no quadro e histograma a seguir.

**Quadro 3.3 | Estimativa de mão de obra por fase de implantação**

<b>Serviços</b>	<b>Nº de colaboradores</b>
Terraplenagem	11
Rede de Águas Pluviais	9
Sistema de Abastecimento de Água Potável	5
Sistema de Coleta e Afastamento de Esgotos	7
Implantação de Rede Elétrica e Iluminação	9
Guias e Sarjetas	5
Pavimentação	11
Plantio de Árvores nas Calçadas e Áreas Públicas	5
Demarcação de Lotes	3
Portaria	16
Clube	24
Muro de Fechamento	8
Administração	4
Geral - Diversos	6
<b>Total</b>	<b>123</b>

Figura 3.3 | Histograma de mão de obra por fase de implantação



Após a conclusão de cada fase de implantação, os profissionais envolvidos poderão ser deslocados para as fases subsequentes dependendo da dinâmica e da resposta da comercialização e do desempenho das empresas contratadas. A contratação de uma empresa construtora (ou empresas para serviços específicos) minimiza o desligamento de funcionários, uma vez que esses prestadores de serviços têm contratos regulares com empreendedores em diversas obras da região, ou mesmo em estados próximos. Há ainda a possibilidade de que a mão de obra da fase de implantação do empreendimento passe a ser contratada na construção das residências que ocuparão o empreendimento, reduzindo os efeitos negativos do término das obras de implantação sobre o volume de emprego.

### 3.2.3. Supressão de Vegetação e Interferência em APP

Conforme já mencionado, o projeto de implantação do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** foi concebido de forma a proteger os remanescentes florestais e interligá-los por meio das áreas verdes e de lazer. Neste sentido, a supressão de vegetação se restringirá a um pequeno fragmento de vegetação, localizado na porção sul da área do empreendimento. A supressão total de vegetação em estágios médio e avançado representa menos de 1% da área total da propriedade. O **Anexo 5** apresenta o mapa de supressão de vegetação decorrente da implantação do empreendimento.

Outra diretriz significativa adotada pelo projeto urbanístico foi a preservação e conservação dos recursos hídricos da gleba, adotando-se posturas e medidas como taxa de permeabilidade superior ao limite estabelecido para a Zona de Conservação Hídrica, lotes residenciais com mínimo 500 m<sup>2</sup>; densidade populacional baixa, e elementos de projeto que conservam a qualidade dos corpos d'água.

Além da preservação dos fragmentos florestais, e dos mais de 1 milhão de m<sup>2</sup> de Reserva Legal, todas as Áreas de Preservação Permanente serão preservadas, sofrendo apenas 4

interferências em função de travessias do sistema viário e somente 1 intervenção em função de alargamento de via.

### 3.2.4. Terraplenagem

O projeto de terraplenagem levou em consideração a compensação interna de material, visando atender às normas do município:

- declividade mínima do sistema viário de 0,50%;
- declividade máxima do sistema viário de 15,00%;
- declividade máxima dos lotes residenciais, praças e áreas verdes de 30,00%.

Para conciliar aspectos de qualidade, acessibilidade, conforto e estética, garantir o escoamento pluvial e a implantação do sistema de água e esgoto, o projeto de terraplenagem considerou a regularização de toda a área do empreendimento, não havendo taludes no interior das quadras e áreas de lazer.

O serviço de terraplenagem consistirá em uma limpeza da camada vegetal existente no terreno, com 195.552 m<sup>2</sup> de área. Todo o material proveniente da camada vegetal será triturado e adequadamente lançado como bota-fora nas áreas de lazer, em forma de aterro orgânico, para melhoria e aproveitamento na urbanização das praças e jardins e posteriormente também espalhado em quadras para proteção vegetal.

Os volumes de corte e aterro encontram-se sintetizados no Quadro a seguir.

**Quadro 3.4 | Volume de Terraplanagem (em m<sup>3</sup>)**

Local	Corte	Aterro	Aterro +20%	Saldo
Avenida externa	77.984	33.743	40.492	37.492
Fase 01	346.062	317.151	380.581	- 34.518
Fase 02	161.117	131.405	157.686	3.430
Fase 03	341.317	280.134	336.161	5.157
Fase 04	192.397	159.527	191.432	966
Fase 05	169.821	138.095	165.714	4.107
<b>TOTAL</b>	<b>1.288.698</b>	<b>1.060.054</b>	<b>1.272.065</b>	<b>16.633</b>

A diferença será utilizada para regularização de quadras e sistemas de lazer, não sendo necessária a utilização de áreas de empréstimo ou bota-fora.

O projeto de terraplenagem é apresentado no **Anexo 2**, sendo as operações de terraplenagem as seguintes:

- Remoção e estocagem da cobertura vegetal existente;
- Abertura de vias e afeiçoamento do terreno com imediata cobertura das áreas terraplenadas com solo estocado, oriundo da remoção e estocagem da cobertura vegetal;

- Execução de bacias temporárias de retenção de águas pluviais, objetivando minimizar o transporte de sólidos aos cursos d'água e o consequente assoreamento dos mesmos;
- Controle da ressuspensão de poeiras.

Após execução das obras de terraplenagem, os taludes e platôs formados receberão adequados sistemas de drenagem de águas pluviais e serão gramados. Os materiais orgânicos provenientes das atividades de limpeza e raspagem serão armazenados e reutilizados para “envelopamentos” de platôs a serem formados.

### **3.2.5. Sistema viário interno**

O sistema viário do empreendimento foi definido respeitando-se a topografia, as restrições ambientais, padrões técnicos de engenharia e de tráfego. Internamente ao empreendimento serão projetadas vias locais, com 8 e 9 metros de leito carroçável e calçadas entre 2 e 3 metros de largura. De modo geral o traçado será adequado aos aspectos naturais do terreno (**Anexo 2**). As vias internas ao empreendimento terão guias, sarjetas e pavimentação asfáltica. As intervenções sobre recursos hídricos já possuem pedido de outorga junto ao DAEE (**Anexo 1**)

Internamente aos loteamentos residências (das 5 etapas) e nas vias de acesso e ligação estão previstas faixas de ciclovias, que serão detalhadas na fase de licenciamento de obra (GRAPROHAB) onde se desenvolverão os demais projetos executivos do empreendimento.

O projeto do sistema viário irá contemplar a Lei Federal 10.098/00 e o seu regulamento, o Decreto 5.269/04, no tocante as normas gerais e critérios básicos para acessibilidade às vias públicas de pessoas portadoras de deficiência física ou mobilidade reduzida.

O acesso principal ao empreendimento será feito pela Estrada Municipal Natal Lorencini (JAR-030) pavimentada e com pista simples. O acesso às Fases 1, 2 e 3 será realizado a partir desta rodovia, em um único dispositivo de acesso; enquanto para as Fases 4 e 5 o acesso se fará pela estrada municipal JAR-189, em pontos distintos, um para cada fase.

A avaliação do Sistema Viário existente, bem como da capacidade de suporte à futura demanda é apresentada no **Anexo 6 – Relatório de Impacto de Tráfego**.

### **3.2.6. Projeto Paisagístico de Ruas e Áreas de Lazer e Recomposição de Áreas Verdes**

Visando à qualidade de vida dos futuros habitantes do empreendimento, bem como amenizar ao máximo qualquer impacto que possa ser causado ao meio pela implantação do empreendimento, na fase de detalhamento dos projetos executivos, será elaborado um Projeto Paisagístico de arborização dos passeios, ruas, vias de acesso e sistemas de lazer, e um Projeto de Recomposição de Áreas Verdes.

O Projeto Paisagístico tem como objetivos reflorestar, urbanizar e melhorar o aspecto paisagístico das áreas verdes públicas, áreas reservadas e destinadas à recreação, assim como os passeios públicos.

O Projeto de Recomposição de Áreas Verdes objetiva recompor as áreas de preservação permanente e aquelas destinadas a esse fim, por meio de diversos procedimentos de revegetação com espécies nativas, além de garantir a compensação pela supressão de árvores isoladas, conforme estipulado pelas normas vigentes.

Estas medidas favorecem a proteção do solo contra processos erosivos, melhorando as condições de infiltrações e diminuindo o escoamento superficial da água da chuva; e favorecem a conservação faunística, atraindo, abrigando e sustentando aves e pequenos animais silvestres da região, visto que se intenciona formar maciços de flora.

Além desses aspectos o Paisagismo, aliado a Revegetação de Áreas Verdes contribuí para uma melhor integração do empreendimento às condições ambientais locais, conferindo, ao término da implantação e na fase de ápice do desenvolvimento das espécies, uma característica de bairro rural - urbano integrado aos maciços florestais a serem preservados.

### **3.2.7. Sistema de drenagem de águas pluviais**

O desenvolvimento do sistema de drenagem de águas pluviais do empreendimento compreendeu primeiramente uma análise da macrodrenagem da área onde se insere o empreendimento e posteriormente a análise mais localizada das sub-bacias de drenagem internas ao empreendimento.

O estudo de macrodrenagem compreende os estudos hidrológicos e hidráulicos. Primeiramente são definidos os parâmetros hidrológicos – áreas das bacias de contribuição, chuva de projeto e coeficientes de escoamento superficial, dentre outros – para o cálculo das vazões máximas de pico de cheia.

As vazões de projeto, determinadas pelo modelo hidrológico, são utilizadas como dados de entrada no modelo hidráulico. Nesta fase é modelada a onda de cheia através dos cursos d'água, considerando as situações pré (cenário atual) e pós-empreendimento (cenário futuro), considerando os coeficientes de impermeabilização da área. A partir dos resultados obtidos é avaliada a vazão que será amortecida nas bacias de retenção; o nível máximo de inundação do espelho d'água gerado pelo amortecimento determina, de forma simplificada, as dimensões das estruturas hidráulicas. Os estudos de Macrodrenagem e dos Sistemas de Saneamento encontram-se no **Anexo 3**.

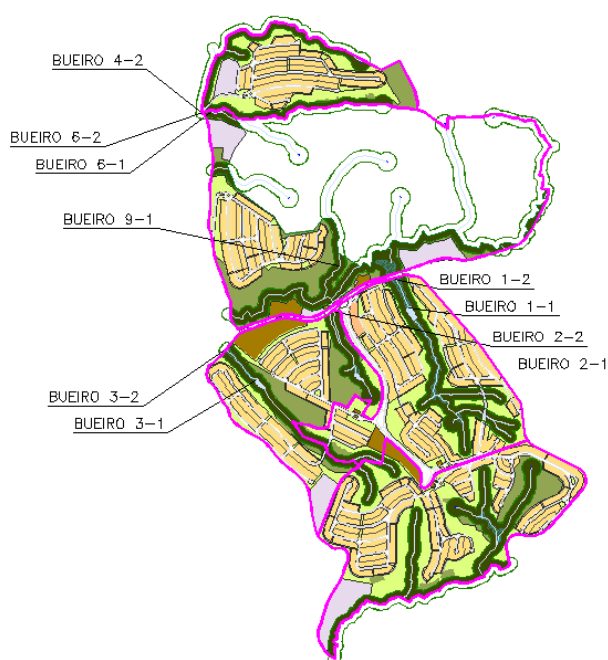
A maior parte dos talvegues e cursos d'água do empreendimento contribui direta ou indiretamente para o córrego do Tanque ou da Invernada, que praticamente corta o empreendimento horizontalmente ao meio. Os demais cursos d'água contribuem para o ribeirão dos Soares, localizado ao sul do mesmo.

Para a área do empreendimento foram delimitadas 12 bacias, sendo que apenas 9 serão impactadas diretamente pelo empreendimento. As intervenções necessárias já possuem pedido de outorga junto ao DAEE (**Anexo 1**)

No cenário pós-empreendimento houve um acréscimo de 2,6% na área de contribuição. Em relação à bacia total de contribuição, as bacias diretamente impactadas com a implantação do empreendimento representam cerca de 14% do total. Os estudos de avaliação do comportamento das cheias foram realizados para um período de retorno de 100 anos

A **Figura 3.3** apresenta esquematicamente a localização das 10 interferências nos recursos hídricos estudados, sendo eles os Bueiros 1-1, 1-2, 2-1, 2-2, 3-1, 3-2, 4-2, 6-1, 6-2 e 9-1. Atualmente na área do empreendimento existem 5 bueiros com espelho d'água permanente (pequenas barragens) localizados a montante dos bueiros 1-1, 2-1, 2-2, 3-1 e 6-1.

**Figura 3.4 | Localização das interferências nos recursos hídricos**



Para o cenário pós-empreendimento, foram analisadas e propostas intervenções para adequação dos bueiros para evitar a ocorrência de inundações dentro e fora do empreendimento (estradas municipais e vias de acesso existentes). Buscou-se otimizar o amortecimento global nos bueiros, maximizando a compensação entre bacias. No entanto, algumas bacias não possuem capacidade de amortecimento de pico de cheias (B7, B8 e B9), pois a topografia não favorece a implantação de bacias de retenção. Para os bueiros onde já existem espelhos d'água, é proposto o alteamento do corpo do barramento existente até cota segura. Com isso foi possível obter uma redução no total da vazão de pico gerada e lançada aos cursos d'água após implantação do empreendimento.

Cabe ressaltar que o alteamento do barramento existente não implica na ampliação das áreas dos atuais lagos, uma vez que o nível d'água somente se elevará em condições de cheias, retornando novamente ao seu nível normal.

Mesmo com a implantação destes mecanismos para o amortecimento das cheias, a vazão de pico pós empreendimento é superior a vazão de pré-empreendimento, sendo, portanto,

necessário adotar uma solução conjunta de amortecimento nos bueiros com soluções de drenagem urbana sustentável, na microdrenagem.

Tendo em vista que o empreendimento se encontra na Zona de Conservação Hídrica da APA Jundiaí, especial atenção foi dada ao planejamento do sistema de drenagem. Assim, juntamente com as tradicionais galerias, serão implantadas soluções de drenagem urbana sustentáveis fazendo com que o escoamento superficial das águas pluviais ocorra mais lentamente e infiltre uma parte no solo. Estas soluções buscam não transferir para jusante os problemas decorrentes da implantação do empreendimento, através do controle do escoamento na bacia, isto é, mais próximo de sua fonte e não no curso d'água.

Este conceito foi desenvolvido pela agência norte-americana EPA (*Environmental Protection Agency*), tendo em vista a sustentabilidade da bacia hidrográfica, utilizando as melhores práticas de gestão combinando técnicas estruturais e não-estruturais de forma a mitigar os efeitos negativos do escoamento, através de dispositivos de interceptação, retenção ou filtração das águas pluviais.

As medidas de controle do escoamento superficial têm o papel de proporcionar soluções para a retenção, infiltração e abatimento do escoamento superficial. Diferentemente da visão dos sistemas tradicionais de drenagem, que é a de acelerar o escoamento e se desfazer rapidamente dos volumes de água, as medidas de controle do escoamento superficial visam a retardar e a reduzir o escoamento com a ajuda dos dispositivos de controle.

Essas medidas incluem:

- Faixas gramadas ou plantadas;
- Pavimentos permeáveis;
- Reservatórios de retenção (subterrâneos, a céu aberto, espelhos d'água permanentes, etc.);
- Reservatórios de retenção;
- Poço de infiltração;
- Valas, valetas e planos de infiltração;
- Trincheira de infiltração e retenção;
- Wetlands;
- Mico reservatórios ou cisternas a serem implantadas em todas as residências para captação de água de chuva e armazenamento (ver **Figura a seguir**).

Exemplos destas medidas encontram-se no Estudo de Concepção do Sistema de Saneamento apresentado no **Anexo 3**.

A Figura a seguir apresenta de forma ilustrativa as medidas de drenagem a serem adotadas e que contribuirão para uma melhor infiltração das águas e prevenção de cheias.



[illegible]

**Fonte:** GEASANEVITA, 2015



As fotos a seguir ilustram as principais medidas previstas no projeto de macro e micro drenagem.



Foto 3.1 | Exemplo de bacia de retenção



Foto 3.2 | Exemplo de poço de infiltração



Foto 3.3 | Exemplo de vala de infiltração



Foto 3.4 | Exemplo de trincheira de infiltração

Considerando-se as áreas permeáveis do empreendimento, incluindo a Reserva Legal, chega-se ao percentual de 72% de áreas permeáveis. Ao se excluir a Reserva Legal, para o cálculo das áreas permeáveis do empreendimento, obtém-se o percentual de 62% de áreas permeáveis; índice superior aos 50% de permeabilidade exigidos na Zona de Conservação Hídrica da APA de Jundiaí. Isoladamente cada fase do empreendimento também apresenta índices de permeabilidade superiores aos 50%, conforme indicado no **Quadro 3.5** na sequência.

**Quadro 3.5 | Áreas permeáveis do Empreendimento – Por fase de implantação**

Usos	Lotes	Área Total	Área Permeável	
		(m²)	%	m²
Gleba H - Fase 01				
Lotes Residenciais - etapa 01	408	224.549	30%	67.364
Lotes Residenciais - etapa 02	38	21.167	30%	6.350
Lote Comercial	1	8.602	30%	2.580
Lotes Uso Misto	5	9.967	30%	2.990
Sistema Viário	-	142.316	10%	14.231
Area Institucional (Eq. Público)	-	456	30%	137
Areas Verdes (APP + Mata)	-	154.418	100%	154.418
Sistema de Lazer	-	131.108	80%	104.886
Total Gleba H - Fase 01	452	692.587	51%	352.960
Gleba H - Fase 02				
Lotes Residenciais	268	147.447	30%	44.234
Lotes de Uso Misto	5	35.363	30%	10.608
Sistema Viário	-	55.581	10%	5.558
Area Institucional	-	25.716	30%	7.714
Areas Verdes (APP + Mata)	-	170.287	100%	170.287
Sistema de Lazer	-	64.469	80%	51.575
Total Gleba H - Fase 02	273	498.865	58%	289.979
Gleba H - Fase 03				
Lotes Residenciais	422	231.906	30%	69.572
Lote Uso Misto	4	15.499	30%	4.649
Sistema Viário	-	100.349	10%	10.034
Areas Institucionais	-	39.425	30%	11.827
Areas Verdes (APP + Mata)	-	219.374	100%	219.374
Sistema de Lazer	-	176.275	80%	141.020
Total Gleba H - Fase 03	426	782.832	58%	456.479
Gleba I - Fase 04				
Lotes Residenciais	211	115.818	30%	34.745
Lotes de Uso Misto	3	16.072	30%	4.821
Sistema Viário	-	46.180	10%	4.618
Areas Institucionais	-	60.306	30%	18.091
Areas Verdes (APP + Mata)	-	244.133	100%	244.133
Sistema de Lazer	-	27.863	80%	22.291
Total Gleba I - Fase 04	214	510.375	64%	328.702
Gleba J - Fase 05				
Lotes Residenciais	206	113.496	30%	34.048
Lotes de Uso Misto	1	205	30%	61
Sistema Viário	-	45.816	10%	4.581
Areas Institucionais	-	18.203	30%	5.461
Area Verdes (APP + mata)	-	106.207	100%	106.207
Sistema de Lazer	-	78.344	80%	62.675
Total Gleba J - Fase 05	207	362.273	59%	213.036
Reserva Legal		1.018.837	100%	1.018.837
TOTAL GERAL	1.572	3.865.770		

### 3.2.8. Quadro síntese de implantação

O **Quadro** a seguir sintetiza as principais características da fase de implantação do empreendimento.

**Quadro 3.6 | Características da Implantação**

Indicador	Valor	Unidade
Estimativa de corte	1.288.698	m3
Estimativa de aterro	1.272.065	m3
Movimentação de solo	-	m3
Áreas contaminadas	-	n. de áreas
Supressão de vegetação nativa(*)	3,5	ha
Supressão de indivíduos isolados	-	-
Criação de novos acessos	-	km
Tráfego gerado pela obra	10	viagens/dia
Duração da obra (por fase)	24	meses
Mobilização de mão de obra (por fase)	123	n. de trabalhadores
Investimento total da obra	39,5 Milhões	R\$

Obs: são previstas 5 fases de implantação consecutivas, cada uma com dois anos de duração.

(\*) considerou-se as categorias de vegetação em estágios inicial, médio e avançado. Não inclui áreas com vegetação pioneira com inicial.

### 3.3. Caracterização da Demanda de Serviços para a Fase de Operação

A operação do empreendimento terá seu início com a venda dos lotes e construção das casas pelos futuros proprietários. Após esse período, a operação dos loteamentos dar-se-á por meio de uma associação de moradores, compreendendo basicamente as atividades de manutenção e segurança; incluindo - neste caso - a conservação de áreas verdes e da Reserva Legal Obrigatória que comporá o patrimônio ambiental do empreendimento.

As atividades de manutenção correspondem principalmente à manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, limpeza periódica de ruas e calçadas, coleta seletiva de resíduos sólidos, limpeza de galerias e bueiros, manutenção nos jardins e praças e segurança. Essas atividades deverão ser realizadas por funcionários provenientes da região devidamente capacitados, contratados pela associação de moradores. A segurança será realizada por meio das portarias de controle da entrada e saída de moradores e visitantes.

A manutenção e conservação das áreas verdes e da Reserva Legal Obrigatória será realizada através da Associação de Moradores e contará com equipe técnica especializada em vegetação e em fauna, além de vigilância especializada. Por ser uma implantação em fases (ao longo de 10 anos) e uma ocupação ainda mais elástica em termos anos, a implantação dessa Unidade de Gestão da Flora e Fauna será paulatina, sendo que o seu detalhamento será objeto realizado na Fase do pedido de Licença de Instalação.

### 3.3.1. **Projeção da População do Projeto**

O cálculo da população de projeto foi realizado para a condição de ocupação plena dos lotes residenciais e inclui previsões de população residente e população empregada. Trata-se de uma população máxima teórica que será adotada como parâmetro para o projeto de dimensionamento da infraestrutura de saneamento e viária.

Ressalta-se que esta população máxima teórica dificilmente será atingida, pois alguns lotes poderão ser adquiridos como forma de investimento, ou ainda lembrados para constituir uma única unidade residencial. Considera-se então que a população máxima provável ficará entre 80 e 90% da população máxima teórica.

O cálculo da população do empreendimento inclui a quantificação da população fixa e da população flutuante. Como população fixa entende-se a população residente, ou seja, os moradores proprietários e seus familiares e os empregados das residências que ali pernoitam. Como população flutuante, entende-se os empregados das áreas comerciais, de uso misto e institucionais não considerados população fixa.

Para fins de cálculo adotou-se:

#### **a) População Fixa: 5 habitantes/lote**

População residente: 4 habitantes/lote;

Empregados residentes: 1 empregado/lote.

#### **b) População Flutuante**

Usuários das unidades comerciais: 1 usuário/20 m<sup>2</sup>,

Usuários das unidades mistas: 1 usuário/80 m<sup>2</sup>,

Usuários das áreas institucionais: 20 usuários/ha.

O Quadro a seguir apresenta a população total projetada para o empreendimento, considerando sua plena ocupação.

**Quadro 3.7 | População Projetada para o Empreendimento Urbanístico Campo Verde**

	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>	<b>Fase 4</b>	<b>Fase 5</b>	<b>TOTAL</b>
População Fixa						
Lotes residenciais	2.230	1.340	2.110	1.055	1.030	7.765
População Flutuante						
Lote comercial	430	0	0	0	0	430
Lotes de uso misto	125	442	194	201	3	971
Áreas institucionais	1	51	79	121	36	330
<b>TOTAL</b>	<b>2.786</b>	<b>1.833</b>	<b>2.383</b>	<b>1.377</b>	<b>1.069</b>	<b>9.447</b>

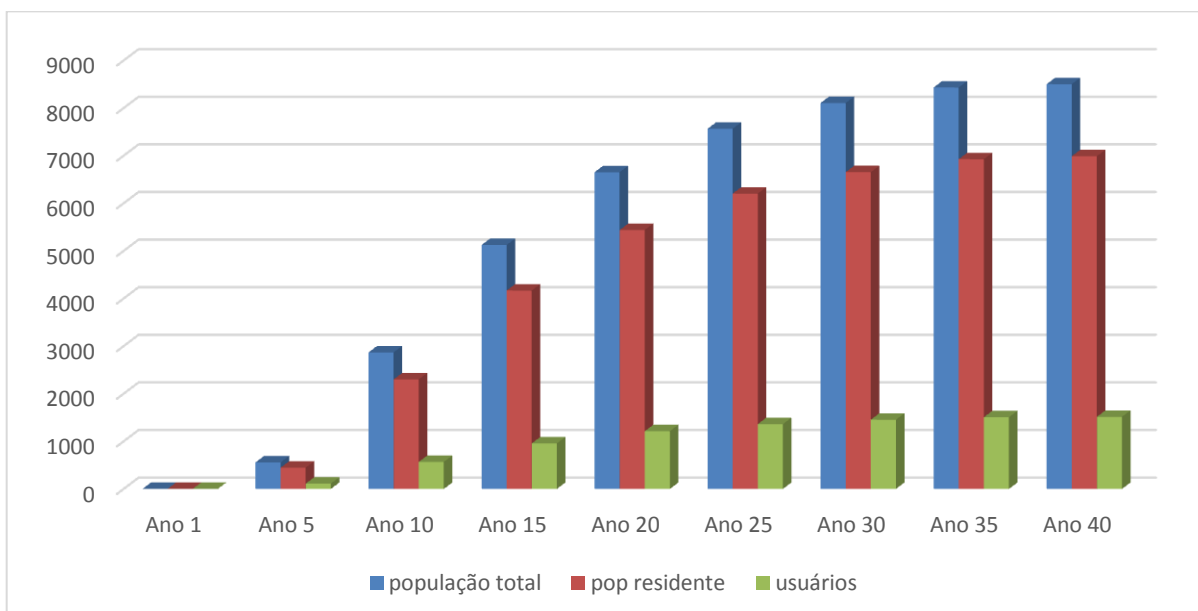
Para o cálculo da evolução da ocupação do empreendimento, estimou-se que nos primeiros três anos de implantação ainda não haveria ocupação domiciliar ou comercial. A partir de então inicia-se a ocupação gradual dos residenciais, a medida que vão sendo implantados.

Estima-se que no 40º ano, o número de moradores será de 6.990 e o de usuários de 1.510, totalizando cerca de 8.500 pessoas (cerca de 90% da população máxima prevista). Entre os 6.990 residentes, estima-se que cerca de 1.400 pessoas seriam funcionários permanentes das famílias proprietárias/locatárias.

Para o cálculo da população flutuante, considerou-se igualmente a evolução da implantação dos lotes comerciais, de uso misto e institucionais.

A **Figura 3.6** apresenta o gráfico da evolução temporal da população estimada para o loteamento.

**Figura 3.6 | Estimativa da evolução quantitativa da ocupação do empreendimento**



### 3.3.2. Sistema de Abastecimento de Água

Para o dimensionamento do sistema de abastecimento de água do empreendimento foram consideradas alternativas de abastecimento, tratamento da água e distribuição detalhadas no Estudo de Saneamento (**Anexo 3**).

Para o cálculo das demandas de abastecimento foram considerados os seguintes parâmetros de consumo per capita:

- lotes residenciais: 200 L/hab.dia
- lotes comerciais: 70 L/hab.dia
- lotes de uso misto: 100 L/hab.dia
- lotes institucionais: 50 L/hab.dia

Estes parâmetros aplicados à população máxima de projeto resultaram em uma demanda de 1.693.904 L/dia, equivalentes a 19,61 L/s.

O cálculo das vazões de abastecimento resultou nas seguintes vazões:

- vazão média = 20,42 L/s
- vazão máxima diária = 24,51 L/s
- vazão máxima horária = 36,76 L/s

Como alternativas de abastecimento foram consideradas: poço tubular profundo; captação superficial no córrego do Tanque; captação superficial no ribeirão do Perdão; e adutora interligando o empreendimento ao sistema da SABESP.

A alternativa de atendimento público pela SABESP está garantida conforme documentação emitida pela Concessionária e constante do **Anexo 3** deste EIA. De acordo com a alternativa escolhida será implantado um tipo de tratamento da água, podendo ser tratamento simplificado ou convencional.

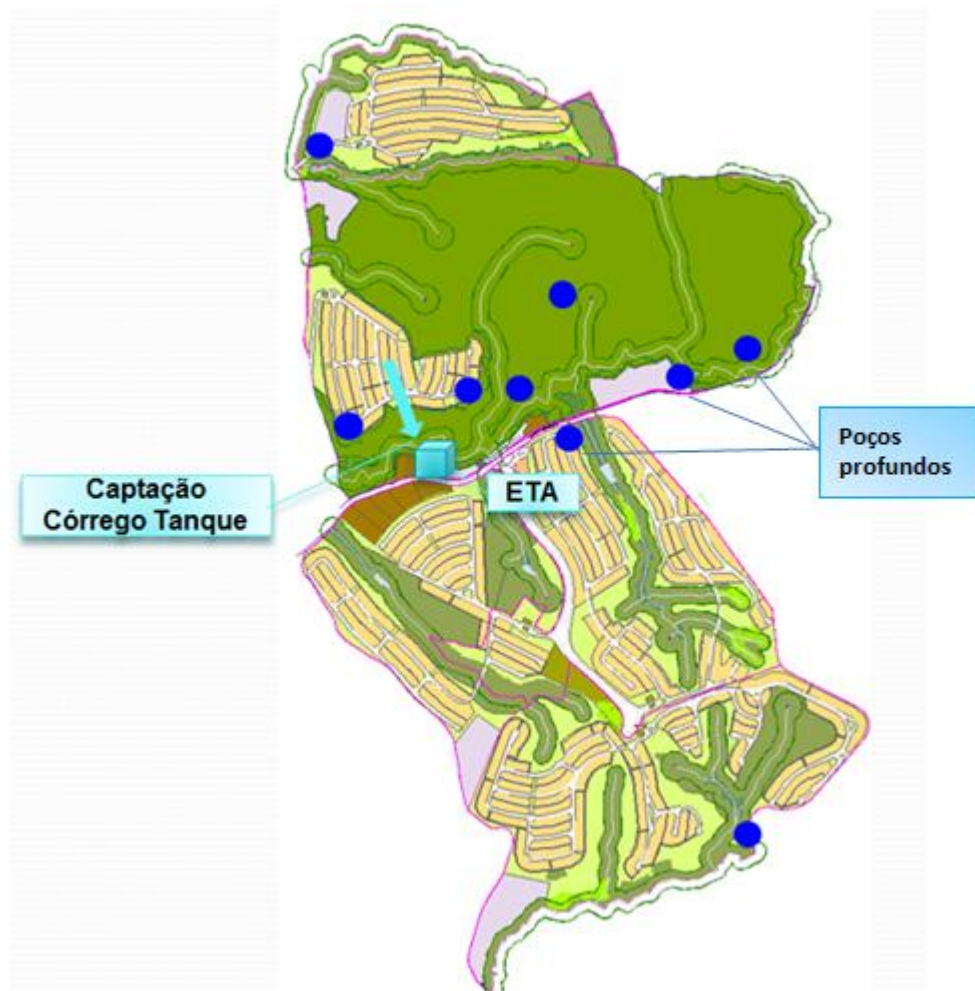
O sistema de abastecimento proposto compõe-se de captação por poço profundo e captação superficial. Nos primeiros anos serão perfurados poços profundos para o atendimento das três primeiras fases do empreendimento. Nestes casos será utilizado o tratamento simplificado. Os pedidos de outorga já foram solicitados ao DAEE (**Anexo 1**)

Após a saturação de captação por poços profundos será realizada a captação superficial no córrego Tanque para complementação da vazão necessária para o atendimento do empreendimento. A ETA necessária para o tratamento da água captada no córrego Tanque será localizada na área comercial na Fase 2 do empreendimento.

Serão implantados 4 centros de reservação sendo um para cada fase de implantação. Cada centro de reservação será composto por um reservatório apoiado e um booster.



**Figura 3.7 | Sistema de abastecimento de água proposto**



Importante destacar mais uma vez que, além das fontes de abastecimento que foram estudadas buscando a auto sustentação do sistema, o empreendedor conta com Diretriz Técnica da Concessionária SABESP atestando a viabilidade de atendimento , conforme mencionado anteriormente.

Essa multiplicidade de alternativas viáveis de abastecimento aponta para uma condição mais segura em termos de garantia de atendimento a essa nova demanda, sendo que a alternativa inicialmente proposta não configura uma sobrecarga ao sistema público existente na região.

### **3.3.3. Sistema de Esgotamento Sanitário**

As vazões para dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário são calculadas com o retorno da água de abastecimento. O estudo para determinação do sistema de esgotamento sanitário encontra-se no **Anexo 3**.

As vazões do sistema de esgotamento sanitário são:

- vazão de infiltração = 6,00 L/s
- vazão média de esgoto = 21,68 L/s
- vazão máxima horária de esgoto = 34,23 L/s
- vazão mínima de esgoto = 13,84 L/s

Foram analisadas as seguintes alternativas de disposição final do efluente tratado: lançamento no córrego do Tanque; lançamento no ribeirão do Perdão; e emissário para interligação ao sistema da SABESP. Nas alternativas de lançamento nos cursos d'água do empreendimento, classificados como Classe 1, foi considerado que será necessária a implantação de sistemas mais eficientes de tratamento de esgotos.

Assim como para o abastecimento de água bruta, o empreendimento conta também com Diretriz Técnica emitida pela Concessionária SABESP, atestando a viabilidade de coleta, afastamento e tratamento dos efluentes a serem gerados em todas as fases do empreendimento na ETE existente.

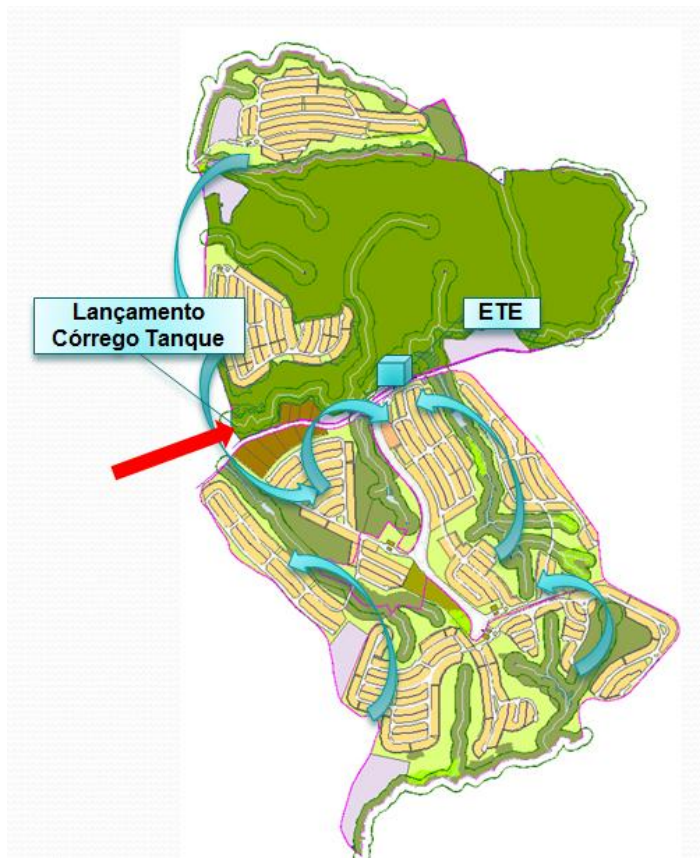
A análise técnica e econômica concluiu por um sistema de tratamento de efluentes com membranas de ultrafiltração e posterior lançamento no córrego do Tanque. Os sistemas de tratamento de efluentes com membranas de ultrafiltração (MBR) apresentam elevado grau de tratamento e confiabilidade, sendo totalmente automatizados e com baixo risco de geração de odores.

A ETE será locada na Fase 1, próximo ao córrego do Tanque, na área comercial do empreendimento, distante dos lotes residenciais. As intervenções necessárias têm pedido de outorga solicitado junto ao DAEE (**Anexo 1**).

No **Anexo 3** estão apresentados os estudos relacionados aos aspectos de saneamento e as alternativas estudadas, bem como a avaliação da viabilidade do tratamento na ETE e lançamento em corpo d'água local.



**Figura 3.8 | Localização do sistema de tratamento de esgotos**



### **3.3.4. Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos**

Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (CETESB, 2014), a produção média de resíduos sólidos em municípios de até 25.000 habitantes é de 0,7 kg/dia. Considerando o cenário de plena ocupação do empreendimento, devem ser geradas cerca de 6,6 t/dia de resíduos. Ressalte-se que é estimado que após 40 anos o empreendimento deve alcançar 90% de sua ocupação máxima prevista.

A coleta será efetuada pela Prefeitura Municipal de Jarinu e todo resíduo será encaminhado até o aterro sanitário, devidamente licenciado pela CETESB. A gestão dos resíduos domésticos é realizada pela empresa A 3 Engenharia. A Prefeitura Municipal de Jarinu emitiu declaração atestando a viabilidade em realizar os serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos domiciliares Classe II (**Anexo 1**).

### **3.3.5. Energia e Iluminação Pública**

A *Elektro Eletricidade Serviços S/A.* atenderá à demanda de fornecimento de energia elétrica ao empreendimento em baixa e média tensão, cabendo à **Lote 5 Desenvolvimento Urbano S.A.** executar a rede aérea de energia, fazer a conexão com o sistema e doar as redes àquela Empresa. À empresa urbanizadora caberá também proceder à instalação dos postes para iluminação pública.

Segundo informações disponibilizadas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o consumo médio de energia por consumidor residencial foi de 2.198 kWh, no ano de 2014. Considerando o cenário de ocupação máxima do empreendimento, estima-se um consumo médio anual de 3.416.600 kWh.

Dadas as características da área de inserção do empreendimento (APA Jundiaí e em zona com predominância de atividades rurais e presença de maciços florestais) optou-se por adotar sistema de iluminação pública mais específico e visando reduzir o efeito do aumento da luminosidade nos ambientes naturais favorecendo assim uma maior integração do empreendimento à paisagem local e conservando melhores condições de convívio com a fauna.

Neste sentido está proposta a utilização de postes com alturas menores que as usuais visando melhorar as condições de iluminação e, sobretudo manter as copas das árvores acima da linha da luz mitigando impactos na avifauna, por exemplo. Esse sistema de iluminação pública é adotado pela Prefeitura de Maringá, por exemplo, e é considerado de alta eficiência e ambientalmente mais adequado. As fotos a seguir ilustram a situação mencionada e referem-se a cidade de Maringá.



Foto 3.5 | Exemplo de iluminação



Foto 3.6 | Exemplo de iluminação

### **3.3.6. Sistema viário de acesso e geração de tráfego**

Conforme já mencionado, acesso principal à área do empreendimento se fará pela Estrada Municipal Natal Lorencini (JAR-030), e pelas estradas municipais JAR-188 e JAR-189.

Conforme apresentado no Relatório de Impacto de Tráfego (**Anexo 6**), a demanda máxima esperada para o empreendimento, considerando o cenário de plena ocupação, será de 829

veículos/h. A estrada municipal JAR-030 possui capacidade total de, no mínimo, 1.640 veículos/h. Assim, pode-se concluir que a JAR-030 terá condição suficiente para absorver o aumento no fluxo de veículos gerado pela implantação do empreendimento.

### 3.3.7. Quadro síntese da operação

O quadro a seguir apresenta as principais características do empreendimento em sua fase de operação plena.

**Quadro 3.8 | Características da Operação Plena do Empreendimento**

Indicador	Existente	Projeto	Unidade
População Fixa	-	7.765	n. de pessoas
População Flutuante	-	1.682	n. de pessoas
Viagens estimadas de veículos	-	829	viagens/hora
Consumo de água	-	1.694	m <sup>3</sup> /dia
Geração de efluentes	-	1.355	m <sup>3</sup> /dia
Geração de resíduos sólidos	-	198	t/mes
Consumo de energia	-	284.720	kWh/mes
Vazão da ETE	-	56	m <sup>3</sup> /hora
Coeficiente de aproveitamento	-	1,5	-
Densidade populacional	-	24	hab/ha

### 3.4. Investimento e Cronograma

De acordo com a prática verificada em empreendimentos imobiliários semelhantes ao empreendimento em estudo está previsto um prazo de 24 meses para a implantação de cada fase do empreendimento, totalizando assim 10 anos de implantação. Observe-se, no entanto, que a ocupação já se inicia logo após a conclusão da implantação da primeira fase, com a construção das casas e usos mistos, sobrepondo-se assim à implantação das fases subsequentes.

O investimento previsto para a implantação do **Empreendimento Urbanístico Campo Verde** é de 39,5 Milhões de Reais distribuídos da seguinte maneira:

- Etapa 1 - R\$ 11,2 Milhões.
- Etapa 2 - R\$ 9,2 Milhões.
- Etapa 3 - R\$ 6,7 Milhões.
- Etapa 4 - R\$ 7,1 Milhões.
- Etapa 5 - R\$ 5,3 Milhões.

O cronograma é apresentado na sequência.

**Quadro 3.9 | Cronograma do Empreendimento**

Anos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fase 1										
Fase 2										
Fase 3										
Fase 4										
Fase 5										