

2.3.1- FASE DE PLANEJAMENTO

Esta fase compreendeu estudos conceituais para elaboração do Projeto Urbanístico e dos Sistemas de infraestrutura, compatíveis com as características ambientais da área e com a legislação vigente.

O Loteamento Residencial denominado Sete Lagos está projetado para a implantação em 03 fases, compostas de 1.101 lotes, em área total de **2.284.904,14 m²** ou 228,49ha, distribuídos da seguinte maneira:

- **Uso Residencial** – 932 lotes ocupando uma área de 561.633,08 m²,
- **Unidade Unifamiliares** para Incorporação – 01 lote com 166 unidades ocupando uma área de 39.955,50 m²,
- **Uso Misto** – 3 lotes ocupando uma área de 43.654,09 m².

A **comercialização de 936 lotes** certamente alterará a composição da população de **Itatiba ao longo de aproximadamente 28 anos** – período de consolidação e ocupação do empreendimento, e potencialmente acarretarão uma demanda maior por bens privados, serviços públicos e privados e infraestrutura urbana municipal.

Neste tópico, será demonstrado como o perfil dos futuros ocupantes do loteamento irá interagir com a oferta desses serviços atualmente existentes na cidade e região.

2.3.1.1 - Perfil de ocupação

A avaliação dos efeitos decorrentes da implantação e ocupação do empreendimento, do ponto de vista socioeconômico, está diretamente ligada ao perfil da futura população que irá residir nesses lotes. Dessa forma, os mais importantes definidores desse perfil serão:

- Os custos para aquisição da terra,
- A construção civil e
- A manutenção anual do bem (diretamente vinculados a renda do interessado em adquirir o imóvel e as taxas de juros disponíveis no mercado de crédito habitacional),
- Origem ou localidade da moradia imediatamente anterior a ocupação dos lotes do “Loteamento Residencial Sete Lagos” em suas 3 fases.

De acordo com nossas avaliações mercadológicas e experiências anteriores, estimamos que para a fase 01, cerca de 20% das aquisições serão efetuadas para primeira moradia por famílias já residentes em Itatiba, que migrariam para o “Loteamento Residencial Sete Lagos” atraídas pelos aspectos urbanísticos do projeto, que será apresentado como um bairro planejado, com diferenciais de transporte e mobilidade urbana, áreas de lazer com playground, quadras de esporte, áreas de bosque, trilhas ecológicas e praças.

Para as fases 02 e 03, a estimativa é de cerca de 10% dos adquirentes originários do município e os demais 90% de outros municípios em busca de alternativas para a segunda moradia, dadas as características e tamanho dos lotes destas fases.

A ocupação destas fases será gradual e deverá ocorrer em um período de até 28 anos a partir do seu lançamento. (Quadro 2.3.1.1-I)

Quadro 2.3.1.1-I: Estimativa de ocupação do Loteamento Residencial para 30 anos

FASES	ANOS					
FASE 1	2	7	12	17	22	Saturação
RESIDENCIAL	20%	33%	47%	60%	73%	100%
PORTARIA / APOIO	100%	100%	100%	100%	100%	100%
USO MISTO	20%	33%	47%	60%	73%	100%
FASE 2	4	9	14	20	26	Saturação
RESIDENCIAL	20%	33%	47%	60%	73%	100%
PORTARIA / APOIO	100%	100%	100%	100%	100%	100%
FASE 3	6	11	16	22	28	Saturação
RESIDENCIAL	20%	33%	47%	60%	73%	100%
CASAS PRONTAS	20%	33%	47%	60%	73%	100%
PORTARIA / APOIO	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: AGRE URBANISMO S/A, 2010

Para cálculo da população final da ocupação do empreendimento foram definidos os números de habitantes por tipos de usos, seguindo as referências bibliográficas de acordo com os seguintes critérios:

- **POPULAÇÃO RESIDENCIAL:** 4 habitantes/lote unifamiliar + 0,3 empregado não residente/lote,
- **USO MISTO:** 30 habitantes/lote + 0,3 empregado não residente/lote

Além destas estimativas para população, foram considerados funcionários de apoio e portaria para as fases de 1 a 3. Assim, a população total foi estipulada em 5.667 habitantes, conforme quadro 2.3.1.1-I a seguir, que apresenta o número de habitantes por residência, na área de uso misto, funcionários por comércio e para o empreendimento, e o número de usuários do clube.

Quadro 2.3.1.1-I: Estimativa da população para as diferentes tipologias de uso do empreendimento

USOS	NÚMERO DE LOTES	HABITANTE POR LOTE	FUNCIONÁRIOS/USUÁRIOS	USUÁRIOS (HAB)
FASE 1				
RESIDENCIAL	272	4	1	1360
USO MISTO	1		145	145
LOTES USO COMUM	1		8	8
TOTAL	274	4	154	1513
FASE 2				
RESIDENCIAL	321	4	1	1605
LOTES USO COMUM	1		16	16
TOTAL	322	4	17	1621
FASE 3				
RESIDENCIAL	339	4	1	1695
UNID. UNIF. INCORP.	166	4	1	830
LOTES USO COMUM	1		8	8
TOTAL	506	8	10	2533
TOTAL GERAL				5667

2.3.1.2 - Elaboração do projeto urbanístico

Com base nos estudos anteriores, foi definida a ocupação da área em três fases.

- **FASE 1:** Loteamento Residencial 01 com lotes a partir de 500m² e Lotes de Uso Misto.
- **FASE 2:** Loteamento Residencial 02 (etapa 01) com lotes a partir de 500m².
- **FASE 3:** Loteamento Residencial 02 (etapa 02) com lotes a partir de 500m² e Condomínio de casas prontas.

Fase I

A **Fase I** possui, logo no acesso da Rodovia Dom Pedro I com a via existente, um grande lote de uso misto, sendo uma das ocupações possível para o mesmo, comércio de médio porte e raio de influência da unidade de vizinhança.

Este produto foi definido tendo em vista a localização privilegiada junto à rodovia e a demanda por este tipo de uso, que irá surgir ao longo dos anos, quando o loteamento for implantado.

Há outros lotes de uso misto, localizados na Avenida A com a avenida principal, sendo uma das ocupações possível para os mesmos, comércio de pequeno porte, com caráter de bairro. Eventualmente em um dos lotes pode ser construído um pequeno centro comercial.

Na via existente (que dá acesso ao Loteamento "Residencial Terras Nobres") está toda a doação da área institucional desta fase. Este local foi escolhido por ser de fácil acesso não só ao empreendimento, mas também a todo o entorno, sendo o local mais propício para a passagem do transporte público e estar em continuidade às doações institucionais do empreendimento "Residencial Terras Nobres".

A avenida principal projetada tem o seu traçado todo sinuoso a fim de se adequar, da melhor forma possível, a curva de nível natural do terreno.

Esta proposta visa reduzir o impacto de implantação do sistema viário, em termos de movimentação de terra, bem como respeitar o máximo possível as restrições ambientais, e por esta razão contorna uma parte dos lagos e de duas nascentes.

Por fim, esta via também cruza uma linha de gasoduto e uma linha de alta tensão.

A avenida principal também dá acesso ao loteamento Residencial 01, com lotes a partir de 500m² com uma frente média de 13,00m e profundidade média de 35,00m.

O residencial, como dito anteriormente, tem seu sistema viário projetado preferencialmente seguindo a curva de nível e contornando as áreas de preservação permanente de rios e lagos.

A área de lazer fica logo no acesso do residencial, junto à área de preservação de uma nascente, seguida por um lago.

O quadro 2.3.1.2-I a seguir apresenta a distribuição da FASE I de implantação do loteamento

residencial SETE LAGOS.

Quadro 2.3.1.2-I – Quadro geral de áreas – FASE I - Implantação do Loteamento Residencial SETE LAGOS, Itatiba, SP.

FASE 01 - QUADRO DE ÁREAS			
Fase 1 - gleba C		731.876,54	
Fase 1 - gleba A		45.723,42	
Matrícula nº 19.834		31.380,00	
Total do Empreendimento Fase 1		808.979,96	100,00%
Áreas Privadas		238.796,52	29,52%
Residencial 01 - Lotes (500m²)	272	171.261,02	21,17%
Residencial 01 - Lotes (área non aedificandi)		14.425,74	1,78%
Clube		8.697,51	1,08%
Uso Misto		43.654,09	5,40%
Lote uso comum		758,16	0,09%
Áreas Públicas		568.291,93	70,48%
Espaços livres de uso público		340.378,30	42,07%
Área Verde (APP)		161.886,08	20,01%
Sistema de lazer		15.277,40	1,89%
Reserva Legal		160.127,76	19,79%
Sistema de lazer - área non aedificandi		2.363,54	0,29%
Reserva Legal - área non aedificandi		723,52	0,09%
Equipamento Público (EEE)		743,83	0,09%
Equipamento Público (EEE) - área non aedificandi		420,53	0,05%
Sistema Viário		118.399,03	14,64%
Sistema Viário / Via pedestre		1.679,53	0,21%
Sistema Viário / Via pedestre - área non aedificandi		211,98	0,03%
Institucional		49.397,23	6,11%
Gasoduto / Óleoduto		20.226,17	2,50%
Linha de Alta Tensão (atingimento)		38.726,84	4,79%

Fonte: AGRE URBANSIMO S/A.

Fase 2

A Fase 2 começa com a via principal cruzando uma área de lagos. O traçado da avenida foi projetado pensando onde seria o melhor ponto para se fazer a travessia destes lagos. O ponto escolhido foi onde há um grande estreitamento no desenho dos lagos, possibilitando que a travessia promova a menor interferência possível nesta paisagem.

Esta opção em priorizar a preservação do meio-ambiente, oferecendo a menor interferência nos lagos, levou a um traçado bastante sinuoso neste trecho, e a cruzar, duas vezes, a linha de alta tensão.

Este é o único ponto onde há uma travessia de sistema viário em área de preservação

permanente. Todas as demais possibilidades foram evitadas, seja desviando o viário ou terminando-o em “cul-de-sac”.

A doação Institucional desta fase é uma continuação da área institucional doada na fase I, com acesso pela via existente. O único produto desta fase é o segundo loteamento Residencial 02 etapa I com lotes a partir de 500m² com uma frente média de 13,00m e profundidade média de 35,00m.

Este Residencial 02 é maior que o da fase I, até pela conformação do projeto ao terreno. O Residencial 01 da fase I separa-se deste através de uma área de lago seguida de uma grande encosta. Os demais limites deste Residencial são a linha de alta tensão e a divisa da gleba.

A entrada deste Residencial leva a uma via de distribuição do sistema viário, que contorna um grande lago. A área de lazer encontra-se junto a esta via e ao lago, respeitando a área de preservação permanente. O quadro 2.3.1.2-2 a seguir apresenta a distribuição da FASE II de implantação do loteamento residencial SETE LAGOS.

Quadro 2.3.1.2-2 - Quadro Geral de Áreas da FASE II - Loteamento Residencial SETE LAGOS, Itatiba, SP.

FASE 02 - QUADRO DE ÁREAS			
Fase 2 - gleba C		472.447,64	
Fase 2 - gleba A		34.304,46	
Total do Empreendimento Fase 02		506.752,10	100,00%
Áreas Privadas		189.949,36	37,48%
Residencial 02 (etapa 01) - Lotes (500m ²)	321	177361,6	35,00%
Residencial 02 (etapa 01) - Lotes (área non aedificandi)		1.798,27	0,35%
Clube		9.035,15	1,78%
Lote uso comum		1.306,24	0,26%
Lote uso comum (área non aedificandi)		448,10	0,09%
Áreas Públicas		316.802,74	62,52%
Espaços livres de uso público		172.701,94	34,08%
Área Verde (APP)		35.989,85	7,10%
Sistema de lazer		16.522,27	3,26%
Reserva Legal		115.057,40	22,70%
Sistema de lazer - área non aedificandi		948,44	0,19%
Reserva Legal - área non aedificandi		4.183,98	0,83%
Sistema Viário		91.518,01	18,06%
Sistema Viário / Via pedestre		980,27	0,19%
Institucional		30.935,65	6,10%
Linha de Alta Tensão (atingimento)		20.666,87	4,08%

Fonte: AGRE URBANSIMO S/A.

Fase 3

A fase 3 não prevê expansão da avenida principal, uma vez que o acesso ao Loteamento é em frente à entrada do residencial da fase 2. A doação da área institucional relativa a esta fase esta dividida em 02 áreas, uma localizada num lote com entrada pela Estrada Municipal Lazara

Moreira da Silva Bertoni e a outra é uma continuação da área institucional doada na fase 2.

Nesta fase terá o loteamento Residencial 02 etapa 2, com lotes a partir de 500m² com uma frente média de 13,00m e profundidade média de 35,00m e um Condomínio residencial de casas de 160 e 220m². O local de implantação deste Loteamento Residencial tem uma declividade mais elevada que o restante da gleba, e por esta razão, grande parte da área foi considerada como verde.

O sistema viário do Loteamento Residencial segue as linhas da curva de nível, e, de modo geral, tem uma declividade baixa. A maior declividade ficará dentro no próprio terreno de implantação das casas, todavia o projeto delas será adequado a este, tirando partido de sua inclinação e proporcionando boas vistas às residências.

Por uma questão de topografia, este Condomínio terá 2 entradas, uma principal, em frente ao Residencial 2 da fase 2, com portaria e uma entrada secundária, pequena, sem portaria, apenas para acesso as casas que ficarão localizadas na parte inferior do Condomínio.

Em uma das quadras do loteamento Residencial 02 etapas 02, há um trecho de mata de significativa importância, que será preservado através de uma área verde no meio da quadra.

O quadro 2.3.1.2-3 a seguir apresenta a distribuição da FASE III de implantação do loteamento residencial SETE LAGOS.

Quadro 2.3.1.2-3 - Quadro Geral de Áreas da FASE III - Loteamento Residencial SETE LAGOS, Itatiba, SP.

FASE 03 - QUADRO DE ÁREAS			
Fase 3 - gleba C		948.140,56	
Fase 3 - gleba A		21.031,52	
Total do Empreendimento Fase 03	Casas	969.172,08	100,00%
Áreas Privadas		242.630,13	25,03%
Residencial 02 (etapa 02) - Lotes (500m ²)	339	196.562,04	20,28%
Residencial 02 (etapa 02) - Lotes (área non aedificandi)		224,41	0,02%
Condomínio - Casas prontas	166	39.955,50	4,12%
Clube		5.149,20	0,53%
Lote uso comum		738,98	0,08%
Áreas Públicas		695.817,41	74,97%
Espaços livres de uso público		532.590,63	54,95%
Área Verde (APP)		328.567,26	33,90%
Sistema de lazer		26.881,75	2,77%
Reserva Legal		176.330,37	18,19%
Reserva Legal - área non aedificandi		811,25	0,08%
Equipamento Público (EEE)		1.452,42	0,15%
Sistema Viário		110.803,41	11,43%
Sistema Viário / Via pedestre		4.124,24	0,43%
Institucional		50.970,95	5,26%
Gasoduto / Óleoduto		17.599,58	1,82%
Linha de Alta Tensão (atingimento)		9.000,72	0,93%

Fonte: AGRE URBANSIMO S/A.

A seguir são apresentados os estudos e projetos específicos para cada uma das 3 fases do

2.3.2- Estudos e Projetos de Infra Estrutura

2.3.2.1 - Estudos de população de projeto

Para o cálculo da população do projeto foram definidos números de habitantes por tipos de usos, seguindo referências bibliográficas. A população total foi calculada em 5.667 habitantes. O Quadro 2.3.2.1-1 apresenta o número de habitantes e funcionários por tipo de uso e para cada fase de implantação.

Quadro 2.3.2.1-1 – População do empreendimento

Usos	Número de unidades	Habitantes por unidade	Funcionários/Usuários	Usuários (Hab)
FASE 1				
Lotes Residenciais	272	4	1	1.360
Uso Misto	1		145	145
Lote uso comum	1		8	8
Total	274			1.513
FASE 2				
Lotes Residenciais	321	4	1	1.605
Lote uso comum	1		16	16
Total	322			1.621
FASE 3				
Lotes Residenciais	339	4	1	1.695
Residencial - Casas Prontas	166	4	1	830
Lotes uso comum	1		8	8
Total	506			2.533
Total Geral	1102			5.667

Fonte: GEASANEVITA - GE-09-030-RT-002-R3, 2010

Para o cálculo da população foram adotados os seguintes parâmetros:

- Lotes Residenciais: 5 habitantes por lote, sendo 4 habitantes e 1 funcionário;
- Uso Misto: 145 pessoas, entre usuários e funcionários;
- Uso Comum – Fase 1 e 3: 8 funcionários;
- Uso Comum – Fase 2: 16 funcionários;

A população dos clubes foi calculada como sendo 1/3 da população dos Lotes Residenciais, assim como apresentado no quadro 2.3.2.1-2

Quadro 2.3.2.1-2- População dos Clubes

Usos	Número de unidades	Usuários (Hab)
FASE 1		
Clube 1	1	453
FASE 2		
Clube 2	1	535
FASE 3		
Clube 3	1	842
Total Geral	3	1.830

Fonte: GEASANEVITA .GE-09-030-RT-002-R3, 2010

2.3.2.2 - Estudos de Solo - Sondagens

As sondagens consistem em perfurações realizadas no terreno para determinação das espessuras, profundidades, características, estruturas e índices de resistência das camadas de solos e rochas de interesse, além da determinação do lençol freático.

As sondagens são realizadas através de quatro métodos de perfuração distintos ou ainda pela combinação dos métodos: trado, percussão, rotativa ou barra mina.

A sondagem a trado (ST) tem o objetivo de determinar, espessuras, nível d'água e o tipo de solo encontrado. É realizado com a escavação através de trado cavadeira com coletas de amostra de solo a cada metro, horizonte, ou a critério pré-estabelecido para ensaios geotécnicos ou estudos geológicos.

A sondagem a percussão (SP) tem o objetivo de determinar os tipos de solos e suas profundidades de ocorrência e índices de resistência à penetração do solo, e obter a posição do nível d'água.

As sondagens de simples reconhecimento do subsolo (ST) foram realizadas em um total de 10 pontos, envolvendo sondagens a percussão. Ao todo foram perfurados 148,50 m lineares e coletadas 154 amostras de solo.

As sondagens a percussão foram realizadas com tubo de revestimento de diâmetro externo de 2,5" ou 4" e hastes de 2,96 kg/m.

A localização dos pontos de investigação na gleba do Loteamento Residencial Sete Lagos em Itatiba é apresentada na Figura 2.3.2.2-1 a seguir.

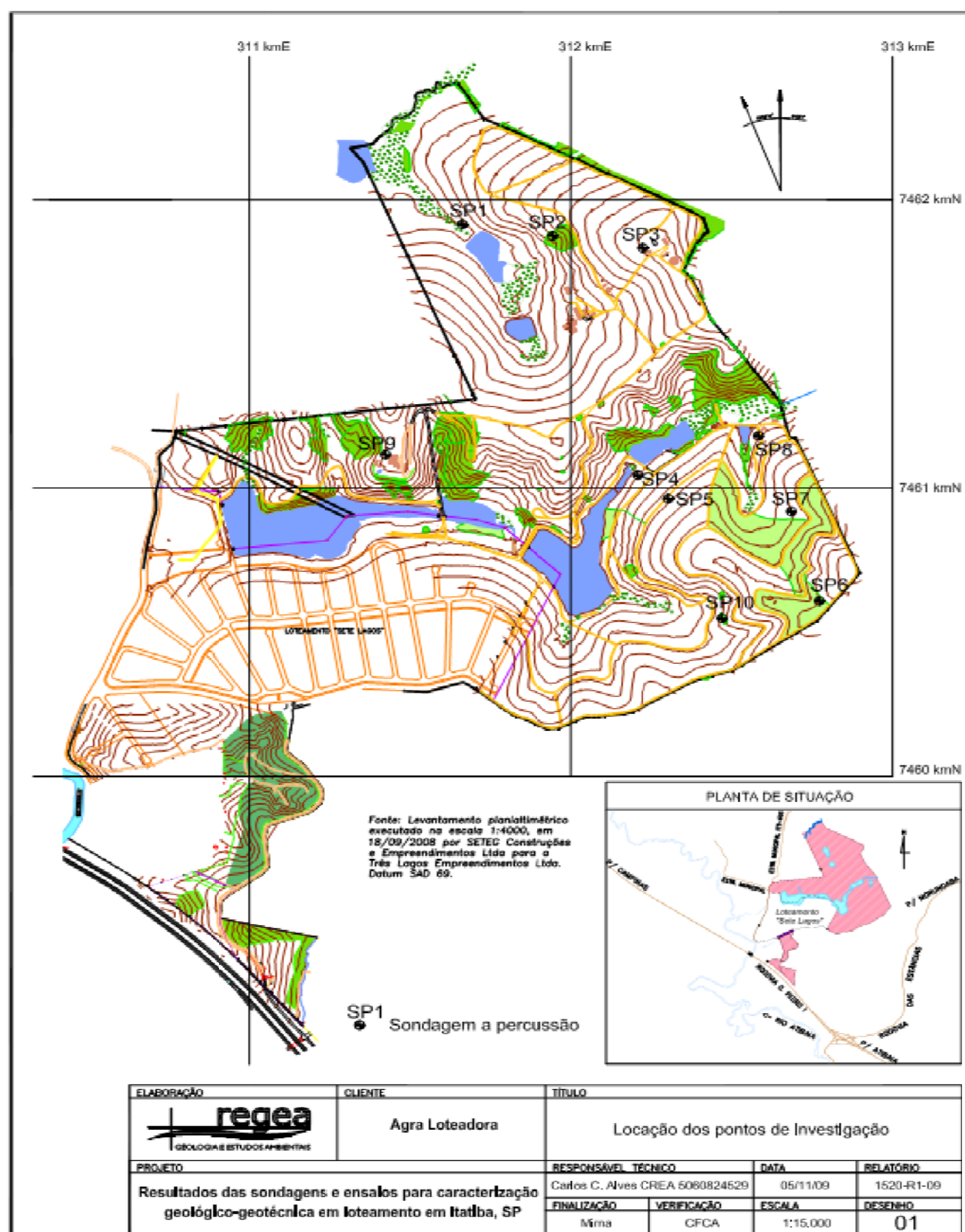


Figura 2.3.2.2-1 - Localização dos pontos de investigação de sondagens na gleba do Loteamento Residencial Sete Lagos em Itatiba, SP.

O avanço da perfuração das sondagens a percussão foi executado a trado cavadeira e por lavagem com circulação de água. Durante sua execução foram anotadas as resistências oferecidas pelo solo à cravação do barrilete amostrador tipo Terzaghi & Pech, I 3/8" e 2" de diâmetro interno e externo respectivamente. As resistências observadas encontram-se expressas em número de golpes de um peso de 65 kg, caindo de uma altura de 75 cm, necessários à cravação dos últimos 30 cm do amostrador, conforme apresentado na NBR 6484.

Para amostragem das camadas perfuradas nas sondagens foram obedecidas as determinações da ABNT, estando o material colhido no amostrador à disposição dos interessados por 3 (três) meses, conforme o prescrito por aquela associação.

As amostras coletadas nas sondagens foram descritas tátil-visualmente em conformidade com a NBR 7250.

As figuras 2.3.2.2-2 e 2.3.2.2-3 ilustram os serviços de execução das sondagens.



Figuras 2.3.2.2-2 e 2.3.2.2-3 - Fotos da execução de sondagens a percussão na área do Loteamento Residencial SETE LAGOS, Itatiba, SP.

Fonte: REGEA – Geologia e Estudos Ambientais, 2009

- **Ensaio de infiltração**

Nos furos das sondagens a percussão foram executados 10 ensaios de permeabilidade pelo método de infiltração conforme preconizado no Boletim 04 de Junho de 1996 da ABGE (Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental), denominado Ensaio de Permeabilidade em Solos.

Este ensaio, em campo, consiste nos seguintes procedimentos: a) Encher o furo de água até a boca tomando-se este instante com tempo zero; b) Manter o nível d'água constante alimentado por uma fonte apropriada medindo-se o nível de água introduzido durante um certo intervalo de tempo (vazão); c) Elaborar um gráfico onde seja lançados na abcissa o

tempo e na ordenada o volume acumulado ou vazão. Tal gráfico possibilita a observação da estabilização da vazão que é caracterizada por uma reta. Essa é a vazão que será utilizada no cálculo de permeabilidade. As figuras 2.3.2.2-4 e 2.3.2.2-5 ilustram esta atividade.



Figuras 2.3.2.2-4 e 2.3.2.2-5. Fotografia da execução de ensaios de permeabilidade na gleba do loteamento Residencial SETE LAGOS, Itatiba, SP.

Fonte: REGEA – Geologia e Estudos Ambientais, 2009

O resumo dos ensaios de infiltração realizados é apresentado no Quadro 2.3.2.2-I a seguir.

Quadro 2.3.2.2-I - Resumo dos resultados dos ensaios de infiltração

Sondagem	Profundidade do ensaio (m)	Permeabilidade (K) (cm/s)	Interpretação geológica	Descrição do material
SP-1	4,0-5,0	2,25E-05	Aluvião	Argila arenosa
SP-2	4,0-5,0	1,28E-05	SAR (*)	Silte areno argiloso
SP-3	4,0-5,0	1,39E-06	SAR (*)	Silte argilo arenoso (areia fina)
SP-4	4,0-5,0	1,67E-04	Aluvião	Argila pouco arenosa
SP-5	4,0-5,0	2,55E-03	SAR (*)	Silte argilo arenoso (areia fina a grossa)
SP-6	4,0-5,0	3,48E-05	SAR (*)	Silte argilo arenoso (areia fina)
SP-7	4,0-5,0	2,09E-03	SAR (*)	Silte areno argiloso
SP-8	4,0-5,0	2,46E-04	SAR (*)	Silte arenoso (areia grossa)
SP-9	4,0-5,0	3,36E-06	SAR (*)	Silte areno argiloso
SP-10	4,0-5,0	3,43E-05	SAR (*)	Silte areno argiloso

(*) SAR – Solo de alteração de rocha

Fonte: REGEA – Geologia e Estudos Ambientais, 2009

- **Coleta de amostras de solo para análise laboratorial**

Durante a execução das sondagens foram coletadas amostras de solo para análises laboratoriais. Ao todo foram coletadas 20 amostras deformadas de solo para análise de granulometria e limites de liquidez e plasticidade e 5 amostras indeformadas de solo para análise de densidade e porosidade efetiva.

As amostras indeformadas foram coletadas por meio de barriletes amostradores com anel metálico, preservadas adequadamente e encaminhadas para o Laboratório Innolab.

As amostras deformadas foram coletadas diretamente do trado utilizado para realização das sondagens e encaminhadas para o laboratório da Imperpav Engenharia.

A relação das amostras coletadas é apresentada no Quadro 2.3.2.2-2.

Quadro 2.3.2.2-2 Relação das amostras de solo coletadas para análise laboratorial

Sondagem	Profundidade de amostragem (m)	Data de coleta	Análises solicitadas	Laboratório
SP-4	0,3	13/10/2009	Porosidade efetiva e densidade	Innolab
SP-4	1,0	13/10/2009		
SP-6	0,3	13/10/2009		
SP-6	1,0	13/10/2009		
SP-2	0,3	14/10/2009		
SP-3	0,5	7/10/2009	Granulometria e Limites de Atteberg	Imerpav
SP-3	3,0	7/10/2009		
SP-9	0,5	7/10/2009		
SP-9	3,0	7/10/2009		
SP-8	0,5	8/10/2009		
SP-8	3,0	8/10/2009		
SP-4	0,5	9/10/2009		
SP-4	3,0	9/10/2009		
SP-10	0,5	9/10/2009		
SP-10	3,0	9/10/2009		
SP-6	0,5	13/10/2009		
SP-6	3,0	13/10/2009		
SP-1	0,5	14/10/2009		
SP-1	3,0	14/10/2009		
SP-2	0,5	14/10/2009		
SP-2	3,0	14/10/2009		
SP-7	0,5	14/10/2009		
SP-7	3,0	14/10/2009		
SP-5	0,5	15/10/2009		
SP-5	3,0	15/10/2009		

Fonte: REGEA – Geologia e Estudos Ambientais, 2009

Os resultados das análises laboratoriais realizadas pela Imperpav estão apresentados no Anexo 4 e resumidos no Quadro 2.3.2.2- 3. Em anexo são apresentados os Boletins de ensaios de infiltração, perfis individuais de reconhecimento do subsolo, e os resultados das análises laboratoriais (granulometria e limites de Atteberg).

Quadro 2.3.2.2-3. Resumo dos resultados laboratoriais fornecidos pela Imperpav.

Sondagem e Profundidade de amostragem (m)		Amostra	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Silte + argila	LL	LP	IP	HRB
		(Imperpav)	(% em massa)							-
SP-3	0,5	27	0,8	8,6	15,4	75,2	55	32	23	A-7-6
SP-3	3,0	28	2,4	9,3	11,7	76,6	62	31	31	A-7-6
SP-9	0,5	29	5,4	16,5	13,6	64,5	NL	NP	NP	A-4
SP-9	3,0	30	4,9	19,7	12,7	62,7	NL	NP	NP	A-4
SP-8	0,5	31	1,2	14,4	17,6	66,8	40	27	13	A-6
SP-8	3,0	32	2,3	21,4	18,2	58,1	38	25	13	A-6
SP-4	0,5	33	0,9	24	20,5	54,6	42	28	14	A-7-5
SP-4	3,0	34	2	16,6	12,9	68,5	41	29	12	A-7-5
SP-10	0,5	35	2,1	19,6	20	58,3	NL	NP	NP	A-4
SP-10	3,0	36	4,4	29,9	21,6	44,1	NL	NP	NP	A-4
SP-6	0,5	37	8,3	17,3	13,7	60,7	50	30	20	A-7-5
SP-6	3,0	38	5,6	22,4	19,4	52,6	NL	NP	NP	A-4
SP-1	0,5	39	0,6	13,1	18,8	67,5	46	27	19	A-7-5
SP-1	3,0	40	0	7	9,7	83,3	49	28	21	A-7-5
SP-2	0,5	41	6,9	10	19,9	63,2	71	40	31	A-7-5
SP-2	3,0	42	3,7	12,4	12,6	71,3	59	33	26	A-7-6
SP-7	0,5	43	7	9,3	12,5	71,2	52	32	20	A-7-6
SP-7	3,0	44	8	24,2	18,1	49,7	NL	NP	NP	A-4
SP-5	0,5	45	0,4	8,7	15,9	75	45	19	16	A-7-5
SP-5	3,0	46	4,2	10,8	15,6	69,4	51	31	20	A-7-6

LL - Limite de Liquidez

LP - Limite de Plasticidade

IP - Índice de Plasticidade

HRB - Classificação HRB (Highway Research Board)

2.3.2.3 - Estudos de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem é fator primordial na implantação de projetos urbanísticos, pois determina as reais condições para efetividade da infra-estrutura e a situação das futuras moradias, em função dos greides das ruas e níveis das quadras, os quais foram definidos, de maneira minuciosa, considerando a topografia predominante na gleba.

Os estudos de terraplanagem envolvem o dimensionamento e cálculo dos projetos para as atividades de movimentação de terra, implantação de arruamento, execução de corte e aterros e realização da inclinação dos taludes, conforme descrição detalhada a seguir.

• MOVIMENTOS DE TERRA

Para o movimento de terra, caracterizado por cortes e aterros, foi levado em consideração o projeto de compensação interna de material.

As características topográficas locais se mostraram ligeiramente acidentadas, necessitando assim de cortes e aterros para atender as solicitações do Município para

greides máximos de 15% nas vias e 30% nas quadras.

O projeto também foi realizado considerando-se o escoamento de águas pluviais e a rede de esgoto sanitário.

De acordo com as diretrizes da Prefeitura Municipal de Itatiba foi adotada uma altura máxima de 6,00 m para inserção de bermas (plataformas entre taludes), isto nas regiões de corte e também de aterro.

A largura desta berma foi de 3,00 m. Sobre as inclinações o projeto contemplou uma inclinação de 1(v): 1(h) nas áreas de corte e 1(v): 1,5(h) nas áreas de aterro.

Além disto, foram consideradas canaletas nos pés dos taludes, para facilitar o escoamento das águas pluviais e garantir a segurança e estabilidade dos taludes projetados. (Figuras 2.3.2.3-1 e 2.3.2.3-2 a na sequencia)

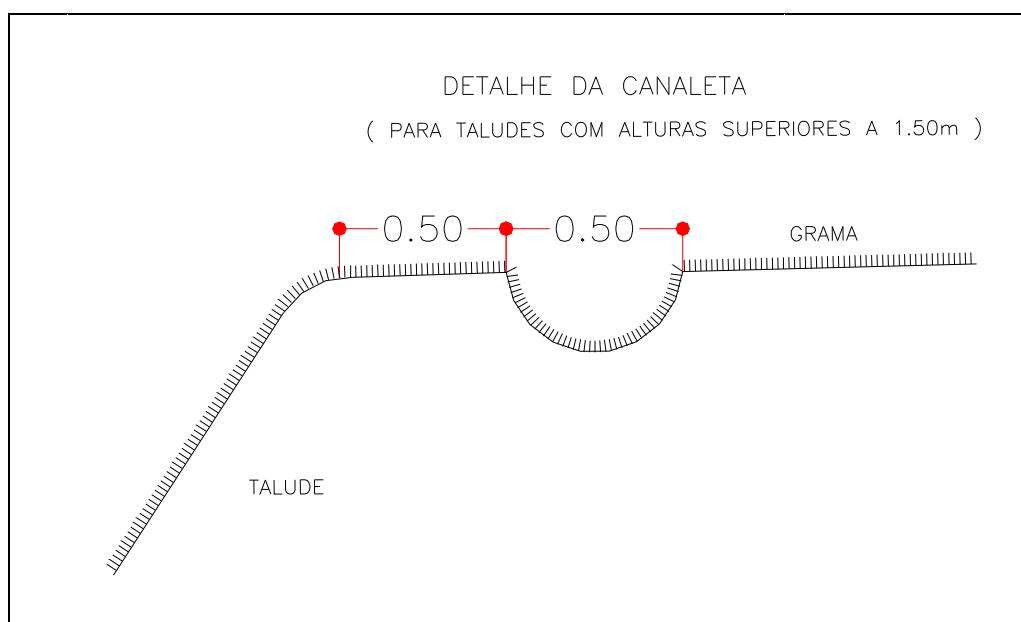


Figura 2.3.2.3-1 - Detalhes taludes com bermas e inclinações:

Fonte: Acert Projetos de Engenharia, 2010.

• **ARRUAMENTO**

Os greides das ruas foram projetados de forma a atender a topografia local, porém, mantendo declividades constantes entre cruzamentos das vias, para perfeita harmonia do sistema de circulação, bem como evitar pontos de acumulação, não comprometendo o escoamento superficial, permitindo facilidade na coleta de esgotos sanitários, distribuição de água tratada, bem como captação e transporte das águas pluviais.

• **QUADRAS E LOTES**

As quadras e os lotes serão nivelados pelos níveis dos bordos das vias.

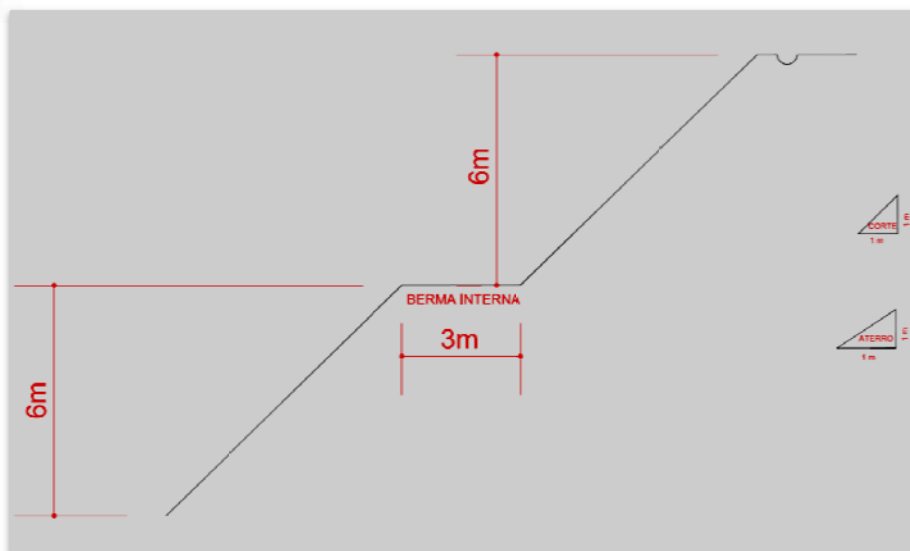


Figura 2.3.2.3-2- Detalhes taludes com bermas e inclinações.

Fonte: Acert Projetos de Engenharia, 2010.

• INCLINAÇÃO DOS TALUDES

Os taludes provenientes dos cortes não terão inclinação superior à 1:1 (H:V), e nem os taludes dos aterros terão inclinação superior à 3:2 (H:V). Considerando as diretrizes da Prefeitura Municipal de Itatiba foi adotado uma altura máxima de 6,00 m para inserção de bermas (plataformas entre taludes), isto nas regiões de corte e também de aterro.

A largura desta bermas foi de 3,00 m. Além disto, foi considerado canaletas nos pés dos taludes para facilitar o escoamento de águas pluviais e garantir a segurança e estabilidade dos taludes projetados. (Figura 2.3.2.3-3 e 2.3.2.3-4)

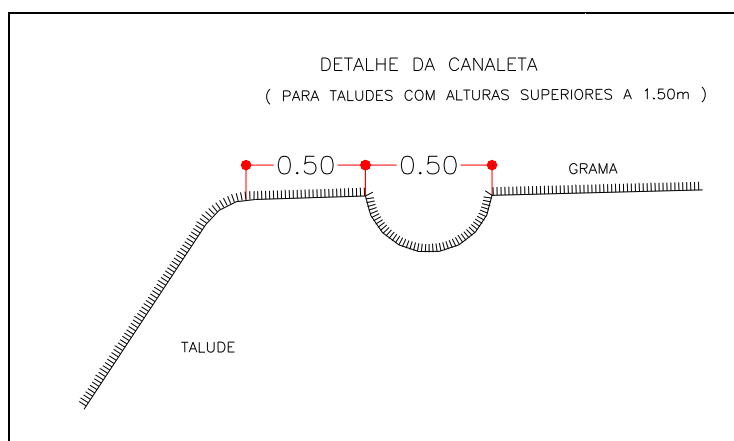


Figura 2.3.2.3-3 – Detalhe dos taludes com bermas e inclinações:

Fonte: Acert Projetos de Engenharia, 2010.

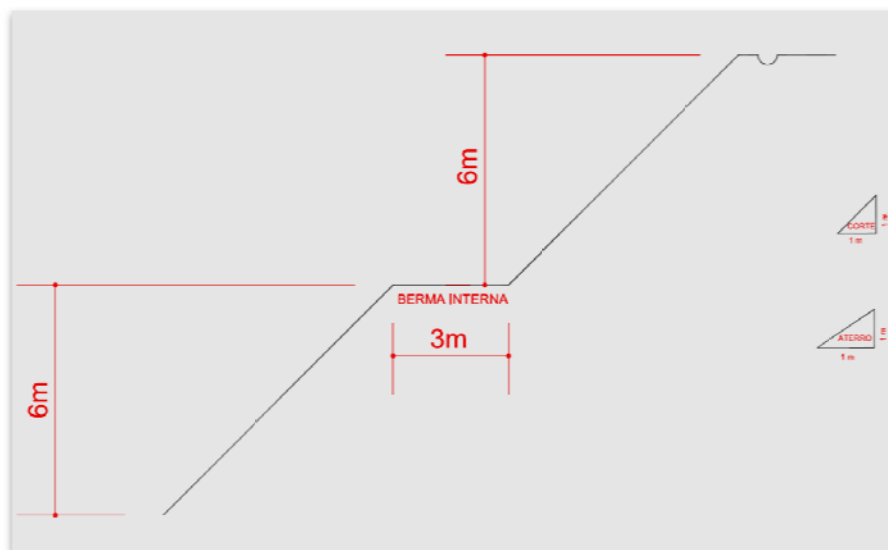


Figura 2.3.2.3-4- Detalhes taludes com bermas e inclinações:

Fonte: Acert Projetos de Engenharia, 2010.

2.3.2.4 - Estudos Hidráulicos – Drenagem de águas Pluviais

Para o estudo da drenagem das águas pluviais do futuro empreendimento foram avaliadas as sub-bacias de drenagem da gleba, definidas através dos divisores de água encontrados. O empreendimento foi subdividido em 12 sub-bacias conforme descrição apresentada no Quadro 2.3.2.4-1.

Quadro 2.3.2.4-1 – Áreas de contribuição por tipo de ocupação para cálculo do CN médio , cálculo do CN médio

Sub-bacia	ÁREA (ha)				
	Viário	Lote	Verde	Total	C
Sub-bacia 1	3,90	14,75	0,04	18,69	0,82
Sub-bacia 2	2,30	3,94	0,32	6,56	0,82
Sub-bacia 3	1,75	7,72	0,82	10,29	0,79
Sub-bacia 4	0,33	1,99	0,99	3,31	0,69
Sub-bacia 5	4,15	15,68	1,57	21,40	0,79
Sub-bacia 6	0,61	1,70	0,12	2,43	0,81
Sub-bacia 7	0,57	1,51	0,18	2,26	0,79
Sub-bacia 8	0,46	1,37	2,74	4,57	0,57
Sub-bacia 9	2,64	10,54	2,32	15,50	0,76
Sub-bacia 10	0,72	2,89	5,43	9,04	0,57
Sub-bacia 11	1,21	4,84	6,04	12,09	0,61
Sub-bacia 12	3,19	10,14	1,15	14,48	0,79

Fonte: GEASANEVITA, GE-09-030-RT-002-R3, 2010

Para o cálculo das vazões de drenagem na área foram utilizados os dados referentes a cada área de contribuição, seu respectivo coeficiente de escoamento superficial e a intensidade da chuva

No Quadro 2.3.2.4-2 a seguir estão apresentadas as vazões de drenagem da gleba em função das bacias de contribuição.

Quadro 2.3.2.4-2 – Vazões de Drenagem (m³/s)

Sub-bacia	Área (ha)	CN Médio	Int. da Chuva (L/s/ha)	Vazão (m³/s)
Sub-bacia 1	18,69	0,82	338,06	5,18
Sub-bacia 2	6,56	0,82	338,06	1,81
Sub-bacia 3	10,29	0,79	338,06	2,73
Sub-bacia 4	3,31	0,69	338,06	0,77
Sub-bacia 5	21,40	0,79	338,06	5,72
Sub-bacia 6	2,43	0,81	338,06	0,66
Sub-bacia 7	2,26	0,79	338,06	0,61
Sub-bacia 8	4,57	0,57	338,06	0,88
Sub-bacia 9	15,50	0,76	338,06	3,97
Sub-bacia 10	9,04	0,57	338,06	1,73
Sub-bacia 11	12,09	0,61	338,06	2,49
Sub-bacia 12	14,48	0,79	338,06	3,87
Total		-	-	30,42

Fonte: GEASANEVITA, GE-09-030-RT-002-R3, 2010

2.3.2.5 - Estudos para concepção do Sistema de Abastecimento de Água

Para a composição dos consumos per capita de cada uso, foram utilizadas vazões unitárias de usos por aparelhos hidro-sanitários.

Com base em dados disponíveis em literatura (TOMAZ, 2000), foi possível obter a estimativa do uso diário de água por atividade. Baseado nos consumos unitários foi calculado os consumos “per capita” para abastecimento para cada uso, apresentado no Quadro 2.3.2.5-1.

Quadro 2.3.2.5-1 - Consumos “per capita” de abastecimento (L/hab.dia)

Usos	Consumo per capita
Lotes Residenciais	200
Uso Misto	70
Lote Uso Comum	70
Residencial – Casas Prontas	200
Clube	100

Fonte: GEASANEVITA . GE-09-030-RT-002-R3, 2010

As áreas irrigáveis foram calculadas utilizando uma porcentagem de área permeável, que estão apresentadas no Quadro 2.3.2.5-2.

Quadro 2.3.2.5-2. - Áreas Irrigáveis

Usos	Área Total	Área não edificada (% área total)		Área Irrigável (% área permeável)	
	(m²)	(%)	(m²)	(%)	(m²)
FASE I					
Lotes Residenciais	185.686,76	40%	74.274,70	80%	59.419,76
Clube	8.697,51	60%	5.218,51	20%	1.043,70
Uso Misto	43.654,09	20%	8.730,82	80%	6.984,65
Lote uso comum	758,16	0%	0,00	0%	-
Área Verde - APP	161.886,08	100%	161.886,08	0%	-
Sistema de Lazer	17.640,94	100%	17.640,94	20%	3.528,19
Reserva Legal	160.851,28	100%	160.851,28	0%	-
Equipamento Público	1.164,36	36%	419,17	20%	83,83
Gasoduto	20.226,17	100%	20.226,17	0%	-
Alta tensão	38.726,84	100%	38.726,84	0%	-
Sistema Viário	120.290,54	100%	120.290,54	10%	12.029,05
Institucional	49.397,23	100%	49.397,23	0%	-
Total	808.979,96		657.662,28		83.089,19
FASE 2					
Lotes Residenciais	179.159,87	40%	71.663,95	80%	57.331,16
Clube	9.035,15	60%	5.421,09	20%	1.084,22
Lote uso comum	1.754,34	0%	0,00	0%	-
Área Verde - APP	35.989,85	100%	35.989,85	0%	-
Sistema de Lazer	17.470,71	100%	17.470,71	20%	3.494,14
Reserva Legal	119.241,38	100%	119.241,38	0%	-
Alta tensão	20.666,87	100%	20.666,87	0%	-
Sistema Viário	92.498,28	100%	92.498,28	10%	9.249,83
Institucional	30.935,65	100%	30.935,65	0%	-
Total	506.752,10		393.887,78		71.159,35
FASE 3					
Lotes Residenciais	196.786,45	40%	78.714,58	80%	62.971,66
Residencial – Unidades unifamiliares	39.955,50	60%	23.973,30	20%	4.794,66
Clube	5.149,20	60%	3.089,52	20%	617,90
Lotes uso comum	738,98	0%	0,00	0%	-
Área Verde - APP	328.567,26	100%	328.567,26	0%	-
Sistema de Lazer	26.881,75	100%	26.881,75	20%	5.376,35
Reserva Legal	177.141,62	100%	177.141,62	0%	-
Equipamento Público	1.452,42	20%	290,48	20%	58,10
Alta tensão	9.000,72	100%	9.000,72	0%	-
Sistema Viário	114.927,65	100%	114.927,65	10%	11.492,77
Institucional	50.970,95	100%	50.970,95	0%	-
Gasoduto	17.599,58	100%	17.599,58	0%	-
Total	969.172,08		813.557,83		85.311,44
Total Geral	2.284.904,14		1.865.107,89		239.559,98

Fonte: GEASANEVITA - GE-09-030-RT-002-R3, 2010

Para o cálculo das vazões de abastecimento foram utilizados os coeficientes a seguir apresentados.

- Coeficiente do dia de maior consumo: $K_1 = 1,2$;
- Coeficiente da hora de maior consumo: $K_2 = 1,5$.

Para determinar a demanda de água para irrigação foram utilizadas as seguintes informações:

- Área que será irrigada;
- Tipo de planta a ser cultivada; e
- Dados de precipitação do local.
- **Precipitação Efetiva (PE) e Evapotranspiração de Referência (ET₀)**

Precipitação efetiva é a porção da chuva que fica armazenada no solo até a profundidade das raízes e que fica disponível para as plantas. É a parcela da água de chuva que não escoar superficialmente e nem percola abaixo da raiz da planta.

A evapotranspiração de referência é um parâmetro usado para definir a água que é evapotranspirada em uma superfície de solo coberta por vegetação com características específicas. Será utilizada uma vegetação rasteira (gramíneas), cobrindo uniformemente todo o solo, com altura entre 8 e 15 cm, em fase de crescimento ativo e sem restrição hídrica.

Os dados de precipitação efetiva (PE) e evapotranspiração de referência (ET₀) na região onde o condomínio será implantado estão apresentados no Quadro 2.3.2.5-3.

Pode-se observar que a evapotranspiração é maior que a precipitação efetiva, sendo necessária a irrigação durante algumas épocas do ano. (Figura 2.3.2.5-1)

Quadro 2.3.2.5-3 - Dados de precipitação efetiva e evapotranspiração de referência para Itatiba-SP

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Precipitação efetiva (PE)	217	205	152	63	43	48	32	32	50	130	140	206
Evapotranspiração (ET₀)	113	104	104	76	57	44	44	56	68	84	94	107

Fonte: GEASANEVITA - GE-09-030-RT-002-R3, 2010