

## 7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### 7.1. FASES DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** será desenvolvido em três fases, compreendendo: a de estudos e projetos, implantação, e a fase de operação do empreendimento, ou seja, o funcionamento propriamente dito. O Quadro 7.1 mostra o fluxograma das etapas de desenvolvimento do projeto.

#### 7.1.1. Estudos e Projetos Básicos

A fase de estudos e projetos básicos inclui os levantamentos e estudos básicos, tais como: topográfico, geotécnico, arqueológico e hidrogeológico, análise sobre a viabilidade econômica do empreendimento, o projeto básico de arquitetura e urbanismo, projetos estruturantes como esgotamento sanitário, abastecimento de água, pavimentação e drenagem das águas pluviais e os estudos ambientais. Cada um desses itens estará descrito nos tópicos subsequentes.

##### 7.1.1.1. Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico visou definir a demarcação da poligonal de fechamento da área, o cálculo da área superficial da propriedade de interesse do empreendimento **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** e a definição do seu modelado topográfico. O estudo foi desenvolvido por Leonardo Figueiredo de Meneses, CREA-PB N° 1600355234.

A planta do Levantamento Planialtimétrico é apresentada no Volume III – Anexos.

##### 7.1.1.2. Estudos Geotécnicos

O estudo geotécnico visou a determinação dos tipos de solo e suas respectivas profundidades de ocorrência, simbologia das amostras, posição do nível d'água, índices de resistência à penetração ( $N_{SPT}$ ), cota do furo em relação a um RN adotado e demais informações pertinentes. O estudo foi realizado pela CONCRESOLO – Consultoria em Concreto e Solos Ltda., tendo como responsável técnico Valdês Borges Soares, CREA N° 797 – D/PB.

## Quadro 7.1 – Fluxograma das Etapas de Desenvolvimento do Projeto

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

<b>Fases e Componentes do Projeto</b>
<p><b>- ESTUDOS E PROJETOS BÁSICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO</li> <li>▫ ESTUDOS GEOTÉCNICOS</li> <li>▫ ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS</li> <li>▫ ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA</li> <li>▫ ESTUDOS AMBIENTAIS</li> <li>▫ PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA E URBANISMO</li> <li>▫ PROJETOS DOS EQUIPAMENTOS DE INFRAESTRUTURA BÁSICA</li> </ul> <p><b>- IMPLANTAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CONTRATAÇÃO DE CONSTRUTORA / PESSOAL</li> <li>▫ INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS</li> <li>▫ MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE MATERIAIS</li> <li>▫ LIMPEZA DA ÁREA / SUPRESSÃO VEGETAL</li> <li>▫ TERRAPLENAGEM/PAVIMENTAÇÃO/DRENAGEM</li> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA</li> <li>▫ SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</li> <li>▫ SISTEMA DE ELETRIFICAÇÃO</li> <li>▫ SISTEMA DE TELEFONIA</li> <li>▫ SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</li> <li>▫ EDIFICAÇÕES E CONSTRUÇÃO CIVIL</li> <li>▫ PAISAGISMO/ARBORIZAÇÃO</li> <li>▫ DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA GERAL DA OBRA</li> </ul> <p><b>- OPERAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ CONTRATAÇÃO DE EMPRESAS / SERVIÇOS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS</li> <li>▫ AQUISIÇÃO DE MERCADORIAS DE CONSUMO</li> <li>▫ FUNCIONAMENTO DOS ESTABELECIMENTOS</li> <li>▫ SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</li> <li>▫ SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</li> <li>▫ SISTEMA VIÁRIO / TRANSPORTES</li> <li>▫ DRENAGEM DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS</li> <li>▫ GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</li> </ul>

### Metodologia

No início da Sondagem SPT, o avanço da perfuração é feito com trado concha de 4" e instalação de tubo de revestimento. Atingindo-se o lençol freático, material muito resistente ou mesmo solo não aderente ao trado, o processo de perfuração passa a ser

com circulação de água utilizando-se trépano de lavagem como ferramenta de escavação. Utiliza-se lama de estabilização (bentonita) na ocorrência de furo instável.

A cada metro de profundidade, interrompe-se a perfuração e é executado o ensaio de penetração (SPT). O ensaio fornece os índices de resistência à penetração do solo, que são obtidos através da anotação dos números de golpes necessários para fazer o amostrador padrão ( $\Phi_{ext}$  2";  $\Phi_{int}$  1 3/8") penetrar 45 cm no solo devido aos golpes de um martelo de 65 kg caindo de uma altura de 75 cm. Os 45 cm de penetração são divididos em três trechos de 15 cm. Em cada um são anotados os números de golpes de cravação do amostrador. O índice de resistência à penetração (NSPT) é a soma dos dois últimos trechos de 15 cm, isto é, dos 30 cm finais de cravação. Seu resultado é apresentado na forma de um gráfico ao longo da profundidade.

As amostras de solo são coletadas desde o início do furo e são recuperadas dentro do amostrador. Devem ser representativas dos materiais atravessados e livres de contaminação. São acondicionadas em caixas para o transporte e armazenagem em laboratório.

O ensaio é paralisado como "limite de sondagem" no caso de profundidade definida a priori, ou de acordo com os critérios de paralisação de resistência do solo. Na condição em que não é possível o avanço da perfuração o ensaio é paralisado e definido como "impenetrável à percussão".

Os furos são nivelados em relação a um RN admitido na cota 0,00 m, e indicado na planta de locação.

## Resultados

Os resultados dos ensaios de sondagens SPT na forma de perfis geotécnicos individuais, bem como a planta de localização das sondagens e posição da referência de nível (RN), encontram-se no Volume III - Anexos

### 7.1.1.3. Estudos Hidrogeológicos

O Estudo Hidrogeológico visa a definição do potencial hídrico explorável da área do empreendimento e foi realizado pela Engpred – Engenharia e Instalações Prediais Ltda., tendo como responsáveis técnicos o Geólogo Ricardo Santiago Brandão, CREA N° 16.03.05.68-90 e o Engenheiro Evandro César de Lima Ferreira, CREA N° 16.03.55.76-10.

## Geologia da Área

A área em apreço está inserida na Micro Região Litoral Paraibano, estando geologicamente situada na Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba. Sua estrutura é de um homociclinal com mergulho suave em direção Leste, possuindo uma largura média de 25 km e uma profundidade de até 400 metros.

Localmente esta bacia é constituída por sedimentos de origem continental e marinha, recebendo o nome de Grupo Paraíba; encobrindo esta formação encontramos o Grupo Barreiras que aflora em quase toda parte costeira do Estado.

## Hidrogeologia da Área

O maior interesse Hidrogeológico recai sobre o Grupo Paraíba, principalmente na Formação Itamaracá/Beberibe, que assenta sobre o embasamento cristalino possuindo uma espessura média de 200 metros. Esta Formação possui na base arenitos conglomeráticos friáveis, enquanto na parte mais superior passa a predominar arenitos finos, calcífero de coloração acinzentada. A alimentação deste aquífero é feita principalmente ao longo de sua extensa área de exposição, e uma alimentação indireta através de infiltração vertical do freático. A Permeabilidade média encontrada é de  $2 \times 10^{-5}$  m/seg. e transmissibilidade de  $2 \times 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/seg.

A Formação Gramame pertencente também ao Grupo Paraíba, possui espessura média de 50 metros, constituída basicamente por calcários, arenito calcífero, calcarenitos, intercalados com lentes de argila. Possui pouca expressão Hidrológica no abastecimento das comunidades devidas apresentarem uma água com dureza elevada e às vezes odores indesejáveis.

A Formação Barreiras não apresenta boas características hidrogeológicas para atender as demandas requeridas.

A formação de maior importância hidrogeológica na bacia costeira PE/PB é o aquífero Beberibe, que se encontra pouco explorado na área do **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ**, quando comparados as áreas metropolitanas como Recife e João Pessoa.

Os elementos da potencialidade, reserva explorável e disponibilidade hídrica da Bacia Litorânea, citados a seguir são frutos de um trabalho hidrogeológico recente (2008), realizado pelo Ministério da Integração Nacional denominado “ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO E VERIFICAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA DA VERTENTE LITORÂNEA DO ESTADO DA PARAÍBA”.

- Potencialidade - 650 x 106 m<sup>3</sup>/ano (20,61 m<sup>3</sup>/s)

- Reserva Permanente - 81,93 x 109 m<sup>3</sup>
- Reserva Reguladora = Potencialidade - 650 x 106 m<sup>3</sup>/ano
- Disponibilidade - 390 x 106 m<sup>3</sup>/ano (12,37 m<sup>3</sup>/s)
- Disponibilidade Instalada - 162,10 x 106 m<sup>3</sup>/ano (5,14 m<sup>3</sup>/s)

### Aquífero Beberibe

- Disponibilidade Instalada Total - 180,72 x 106 m<sup>3</sup>/ano (5,73 m<sup>3</sup>/s)  
(Aquíferos Barreiras e Beberibe)

As vazões previstas para suprir os condomínios e as glebas são apresentadas no Quadro 7.2.

### Quadro 7.2 – Vazão de Exploração dos Poços Tubulares a Serem Perfurados

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

Poço Tubular Profundo (m)	Vazão de Exploração (m <sup>3</sup> /h)	Local
120,0	10,0	CONDOMÍNIO 2 CONDOMÍNIO 3 GLEBA 5
150,0	15,0	CONDOMÍNIO 4 GLEBA 1
170,0	20,0	CONDOMÍNIO 1 GLEBA 2 GLEBA 3 GLEBA 6

Fonte: Memorial descritivo.

O Estudo Hidrogeológico, bem como os projetos construtivos para os referidos poços e as especificações técnicas para construção, encontram-se no Volume II – Anexos.

### Conclusões

O Estudo Hidrogeológico efetuado na área conclui que a captação de água subterrânea através de poço tubular profundo é a melhor solução técnica e econômica para o abastecimento d'água do empreendimento **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ**.

O melhor aquífero e de maior importância local e protegido de contaminação é a Formação Beberibe, que possui capacidade suficiente para suprir o abastecimento local com água de boa qualidade para o consumo humano, e que se encontra dentro dos

padrões de potabilidade estabelecidos tanto pela ABNT como pela Organização Mundial de Saúde.

#### **7.1.1.4. Estudo de Viabilidade Econômica**

A situação atual do desenvolvimento turístico da área geográfica na qual se localiza o projeto se reflete em grandes oportunidades. Podem-se destacar as seguintes características para esta zona:

- Trata-se de uma zona do nordeste brasileiro que conta com todo o potencial de crescimento quanto ao número de turistas, basicamente estrangeiros;
- É uma área beneficiada com investimentos do programa PRODETUR/NE;
- Trata-se de uma área com potencial turístico efetivo por se tratar de um lugar de grande beleza, com acessos adequados em termos de conforto e tempo de deslocamento, com espaço potencial útil para construir as instalações e equipamentos; e,
- É previsto a possibilidade de ofertar ao mercado internacional um produto turístico imobiliário de altíssima qualidade e com umas elevadíssimas expectativas de rentabilidade para o investidor.

##### **7.1.1.4.1. Evolução do Turismo no Brasil**

A situação macroeconômica do Brasil se apresenta como a mais favorável historicamente para investimentos turísticos imobiliários de longo prazo. As decisões adotadas em matéria de política econômica pelas autoridades brasileiras têm tido, como resultado principal, uma recuperação da confiança dos investidores externos.

O principal marco para o desenvolvimento turístico atual, no Nordeste do Brasil, tem sua origem em um importante programa de investimentos públicos posto em prática há uma década: o Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste – PRODETUR/NE. Através deste programa foram investidos mais de 670 milhões de dólares em transporte, meio ambiente, infraestruturas e fortalecimento das entidades gestoras de turismo, criando assim condições básicas para atrair turistas e investidores privados. Dado ao êxito do programa, está em desenvolvimento o PRODETUR/NE II com investimentos previstos de 400 milhões de dólares.

Como resultado destes investimentos, tem-se que o número de passageiros internacionais desembarcando nos aeroportos brasileiros teve um incremento de 50% (13,011 milhões de passageiros) no período de 2002 a 2005. No mesmo período, o crescimento do número de passageiros com destino ao Nordeste foi da ordem de 160%.

A situação atual se encontra em uma fase em que a iniciativa privada, com forte participação do capital estrangeiro, vai ter um papel decisivo no desenvolvimento do Nordeste brasileiro, mediante a implantação de equipamentos turístico-hoteleiros de acordo com as necessidades dos mercados turísticos internacionais. Com o desenvolvimento do programa PRODETUR/NE II, é previsto se observar em um futuro próximo avanços qualitativos e quantitativos quanto ao setor turístico.

#### 7.1.1.4.2. Situação Atual dos Projetos Turísticos Imobiliários no Brasil

Historicamente, as inversões em projetos turístico-imobiliários no Brasil têm se desenvolvido em fases.

Uma primeira fase de investimentos em grandes projetos hoteleiros se iniciou no final da década de 1990 e princípio de 2000. Além da existência de praias paradisíacas, as características comuns são o curto tempo de viagem, boas condições de tráfego, existência de aeroportos internacionais com grande frequência de vôos.

Mais recentemente se iniciou uma segunda fase de grandes projetos, a maioria promovida por capital externo, principalmente português e espanhol. A principal diferença em relação aos projetos da primeira fase foi o investimento no componente imobiliário. Este modelo começou a se desenvolver mais intensamente em 2003, coincidentemente no mesmo ano em que se teve um salto qualitativo no número de turistas internacionais, que buscavam no Brasil um lugar para o lazer bem como alternativa para investimentos em segundas residências.

#### **7.1.1.5. Estudos Ambientais**

Os estudos ambientais relativos ao empreendimento referem-se a dois momentos: 1) aos estudos de zoneamento ambiental com vistas a estabelecerem as formas de uso e ocupação do terreno. Desse estudo resultaram os mapas de Uso e Ocupação do Terreno e o Mapa de Zoneamento Geoambiental; e 2) ao Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, os quais foram elaborados nos termos da legislação ambiental vigente, bem como atendendo as diretrizes da SUDEMA.

Preliminarmente foi elaborado um diagnóstico ambiental da área visando oferecer suporte técnico para uso e ocupação desta pelo projeto, onde foram definidas as áreas de preservação permanente, e as áreas de maior sensibilidade ambiental. Esta etapa foi realizada antes da tomada de decisões quanto à elaboração dos projetos.

Para elaboração do EIA/RIMA foi formada uma equipe técnica multi e interdisciplinar visando à integração de conhecimentos técnicos e científicos para diagnosticar as condições atuais da área, avaliar a viabilidade ambiental do projeto na área alvo do

estudo e suas intervenções com os componentes ambientais das áreas de influência direta e indireta do projeto, e por fim prognosticar os efeitos decorrentes do empreendimento, obtendo subsídios para propor medidas e planos de controle ambiental, visando maximizar os benefícios e minimizar as adversidades do empreendimento.

Os estudos ambientais têm como finalidade assegurar que impactos ambientais significativos sejam avaliados e levados em consideração no planejamento de uma ação ou empreendimento. Permitem, portanto, a adequação das ações às características do meio, evitando ou reduzindo os efeitos negativos e ao mesmo tempo, ampliados os resultados positivos.

São objetivos de Estudos de Impactos Ambientais:

- Antecipar, evitar, minimizar ou reverter adversidades significativas de natureza biofísica, social e outras consideradas relevantes;
- Garantir a segurança, saúde, produtividade e capacidade dos sistemas naturais e processos ecológicos, assim como proteger os aspectos estéticos e culturais do meio ambiente;
- Garantir a maior amplitude possível de usos e benefícios dos ambientes não degradados, sem riscos ou outras consequências indesejáveis;
- Garantir a qualidade dos recursos renováveis, induzindo a reciclagem dos recursos não-renováveis; e,
- Promover o desenvolvimento sustentável e otimizar o uso e o gerenciamento dos recursos naturais.

Podem ser destacados como princípios básicos de Estudos de Impactos Ambientais:

- **Objetividade:** informa aos tomadores de decisão sobre as alterações previstas, que podem ser favoráveis ou desfavoráveis ao ecossistema ou à sociedade humana em questão, resultando em proteção ambiental e bem estar de uma comunidade;
- **Rigor:** opta pelas melhores práticas científicas, empregando metodologias e técnicas apropriadas aos problemas em investigação;
- **Praticabilidade:** resulta em informações que possam solucionar problemas e sejam passíveis de implementação pelo proponente;
- **Exequibilidade:** persegue os objetivos considerando as informações, tempo, recursos e metodologias disponíveis;



- **Eficiência:** impõe custos mínimos e menor prazo de realização, sem perder de vista os objetivos e requisitos aceitáveis;
- **Foco no ambiente:** coloca o meio ambiente como ponto fundamental da análise, tendo em vista sua função vital para o desenvolvimento da vida;
- **Adaptabilidade:** se ajusta à realidade sem comprometer a integridade do processo, sendo interativo e incorporador das lições aprendidas durante o ciclo de vida da proposta-projeto;
- **Participatividade:** prevê oportunidades apropriadas para informar e envolver os tomadores de decisão e o público interessado e afetado;
- **Interdisciplinaridade:** disciplinas de natureza biofísica e sócio-econômicas são empregadas, incluindo-se também o uso do conhecimento tradicional;
- **Credibilidade:** conduzido com profissionalismo, rigor, justiça, objetividade, imparcialidade e independência;
- **Integração:** os aspectos sociais, econômicos e ambientais se inter-relacionam;
- **Transparência:** clareza e facilidade de entendimento são necessárias, além do acesso ao público às informações e fatores relevantes para a tomada de decisão; e,

Um aspecto muito importante é que, antes de se definir o tipo de estudo ambiental a ser realizado, deve-se verificar se o projeto em consideração pode induzir impactos ambientais relevantes, para que se avalie adequadamente a necessidade de um estudo de maior ou menor complexidade. Dessa maneira, evita-se a realização de estudos insuficientes ou mesmo mais complexos do que a intervenção proposta necessite.

O Estudo de Impacto Ambiental foi desenvolvido obedecendo a seguinte metodologia de trabalho:

## **Etapa I – Definição de Estratégia de Trabalho**

### Objetivo:

- ☞ Escolher a estratégia para atendimento dos objetivos do Estudo de Impacto Ambiental e seu Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA.

### Métodos Utilizados:

- Reunião com empreendedor;

- Visitas à área do empreendimento;
- Reuniões com funcionários do órgão licenciador; e,
- Reunião com a equipe técnica de estudo.

## **Etapa II – Definição das Áreas de Influência Direta e Indireta**

### Objetivo:

- ☞ Delimitar os espaços geográficos de interesse para o Estudo.

### Métodos Utilizados:

- Localização das áreas de influência no mapa da região;
- Visitas à área do empreendimento; e,
- Delimitação das áreas do empreendimento e circunvizinhanças impactadas.

## **Etapa III – Diagnóstico Ambiental**

### Objetivo:

- ☞ Verificar a qualidade ambiental da área em estudo sem a intervenção proposta, identificando sua dinâmica atual e suas tendências e considerando os componentes físico, biótico e antrópico.

### Métodos Utilizados:

- Levantamentos de campo;
- Registro fotográfico;
- Revisão da literatura aplicável; e,
- Consultas a acervos técnicos.

## **Etapa IV – Caracterização Técnica do Empreendimento**

### Objetivo:

- ☞ Conhecer todas as intervenções envolvidas.

### Métodos Utilizados:

- Levantamento de dados do projeto;
- Levantamento dos instrumentos legais;
- Análise dos projetos básicos propostos;
- Reuniões com a equipe técnica do empreendedor;
- Reuniões com os responsáveis técnicos pelos projetos básicos;
- Análises laboratoriais e técnicas dos materiais recebidos; e,
- Entrevistas de representantes da população local.

## **Etapa V – Identificação dos Impactos Ambientais**

### Objetivo:

- Identificar os potenciais impactos nas diferentes etapas de implementação do projeto, classificando-os quanto ao caráter, previsão dos graus de importância, magnitude e duração.

### Métodos Utilizados:

- Visitas à área do empreendimento;
- Descrição das ações previstas no projeto;
- Estudo de projetos similares;
- Análise e descrição dos impactos potenciais;
- Elaboração da matriz de interação; e,
- Elaboração do balanço dos impactos (análise estatística).

## **Etapa VI – Definição de Medidas Mitigadoras**

### Objetivo:

- ☞ Propor estratégias para abrandamento, correção e/ou compensação dos impactos identificados.

### Métodos Utilizados:

- Reuniões da equipe multidisciplinar responsável pela elaboração do EIA/RIMA;
- Resgate da experiência profissional de cada participante;
- Revisão da literatura; e,
- Análise de projetos similares.

## **Etapa VII – Plano de Controle e Monitoramento Ambiental**

### Objetivo:

- ☞ Definir meios de acompanhamento da qualidade ambiental do empreendimento proposto.

### Métodos Utilizados:

- Reuniões da equipe multidisciplinar responsável pela elaboração do EIA/RIMA;
- Resgate da experiência profissional de cada participante; e,
- Revisão da literatura e análise de projetos similares.

## **Etapa VIII – Prognóstico**

### Objetivo:

- ☞ Prever a nova dinâmica da área com e sem a implantação do Projeto.

### Métodos Utilizados:

- Análise de cenários; e,
- Construção hipotética de situações ideais.

## **7.1.1.6. Projeto Básico de Arquitetura e Urbanismo**

### **7.1.1.6.1. Concepção Geral**

O projeto do **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** a ser implantado no município de Conde foi projetado pela empresa de arquitetura Expedito de Arruda Arquitetos a qual assume responsabilidade técnica pelo projeto.

O empreendimento **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** consiste na implantação de um equipamento de veraneio e lazer, bem como residencial com características inovadoras. O projeto será instalado em um terreno com área de 186,80 hectares e contará com as seguintes unidades:

- 04 Resorts;
- 03 Pousadas;
- Centro Comercial com 40 lojas;
- 04 Condomínios com 959 lotes e área total de 502.329,20 m<sup>2</sup>; e,
- Clube com deck, piscina, quadra de tênis, campo de futebol, ampla área verde e estacionamento.

O Quadro 7.3 apresenta o quadro de áreas de cada equipamento do empreendimento.

O projeto arquitetônico encontra-se apresentado no Volume III – Anexos.

#### 7.1.1.6.2. Descrição do Projeto

### **Resorts**

#### Resort 01

O Resort 01 está inserido na Gleba 01, numa área aproximada de 35.386,45m<sup>2</sup> (3,53 ha), é composto por 366 unidades habitacionais e 20 bangalôs com área individual de 57,93 m<sup>2</sup>. As unidades de apartamentos são distribuídas em cinco pavimentos (térreo + 4) que variam da seguinte forma:

- No pavimento térreo: 58 apartamentos de 01 quarto com áreas que variam de 45,34m<sup>2</sup> a 50,98m<sup>2</sup>;
- No primeiro pavimento: 80 apartamentos de 01 quarto com áreas que variam de 44,38m<sup>2</sup> a 57,80m<sup>2</sup>;
- No segundo pavimento: 82 apartamentos, sendo:
  - 79 unidades de 01 quarto, com áreas que variam de 44,45m<sup>2</sup> a 57,80m<sup>2</sup>;
  - 01 unidade de 02 quartos, com área de 77,18m<sup>2</sup>;
  - 02 unidades de 01 quarto + solarium com piscina: 51,92m<sup>2</sup> + 50,86m<sup>2</sup> ⇒ 102,78m<sup>2</sup>;

**Quadro 7.3 – Quadro de Áreas e Unidades**  
 COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB

Equipamento	Unidades		Área do Terreno (ha)	Área de implantação (m²)	Área total construída (m²)	Taxa de Ocupação (%)	Índice de Aproveitamento	Taxa de Permeabilidade (%)
Resort 1	20 bangalôs	366 apartamentos	3,53	0,67	25.000,00	19,0	0,70	38,62
Resort 2	16 bangalôs	630 apartamentos	4,28	1,41	39.915,41	26,60	0,93	35,48
Resort 3	636 apartamentos		5,14	1,03	48.747,96	20,17	0,94	27,43
Resort 4	260 apartamentos		2,25	0,39	23.298,07	17,64	1,03	37,01
Pousadas	288 unidades habitacionais		1,98	-	-	-	-	-
Condomínios	959 lotes		50,23	-	-	-	-	-

Fonte: Masterplan do Projeto de Urbanismo

- No terceiro pavimento: 80 apartamentos, sendo:
  - 77 unidades de 01 quarto, com áreas que variam de 46,07m<sup>2</sup> a 57,80m<sup>2</sup>;
  - 01 unidade de 02 quartos, com área de 77,18m<sup>2</sup>;
  - 02 unidades de 01 quarto + solarium com piscina: 51,92m<sup>2</sup> + 50,86m<sup>2</sup> ⇒ 102,78m<sup>2</sup>;
  
- No quarto pavimento: 66 apartamentos, sendo:
  - 48 unidades de 01 quarto, com áreas que variam de 44,25m<sup>2</sup> a 44,50m<sup>2</sup>;
  - 01 unidade de 02 quartos, com área de 73,36m<sup>2</sup>;
  - 14 unidades de 01 quarto + solarium com piscina, sendo: 08 unidades de 49,58m<sup>2</sup> + 42,55m<sup>2</sup> (92,13m<sup>2</sup>); 04 unidades de 49,58m<sup>2</sup> + 48,49m<sup>2</sup> (98,07m<sup>2</sup>) e 02 unidades de 59,80m<sup>2</sup> + 50,86m<sup>2</sup> (110,66m<sup>2</sup>).

Já os espaços destinados ao lazer e recreação contêm extensa piscina com bar molhado, restaurante, piano bar e um grande auditório.

A Figura 7.1 apresenta a concepção artística do Resort 01.

**Figura 7.1 – Resort 01**  
COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



Fonte: Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico

## Resort 02

O Resort 02 está inserido na Gleba 02, numa área aproximada de 42.890,89m<sup>2</sup> (4,28 ha), é composto por 630 unidades habitacionais e 16 bangalôs com área individual de 68,23 m<sup>2</sup>. As unidades de apartamentos são distribuídas em cinco pavimentos (térreo + 4) que variam da seguinte forma:

- No pavimento térreo: 99 apartamentos com áreas que variam de 35,88m<sup>2</sup> (01 módulo) a 84,50m<sup>2</sup> (02 módulos);
- No primeiro pavimento: 149 apartamentos com áreas que variam de 37,12m<sup>2</sup> (01 módulo) a 84,50m<sup>2</sup> (02 módulos);
- No segundo: 149 apartamentos com áreas que variam de 37,12m<sup>2</sup> (01 módulo) a 84,50m<sup>2</sup> (02 módulos);
- No terceiro: 131 apartamentos com áreas que variam de 37,12m<sup>2</sup> (01 módulo) a 84,50m<sup>2</sup> (02 módulos);
- No quarto pavimentos: 102 apartamentos com áreas que variam de 37,12m<sup>2</sup> (01 módulo) a 84,50m<sup>2</sup> (02 módulos).

Já os espaços destinados ao lazer e recreação contêm uma extensa piscina com bar molhado, ilhas, caixas, ponte e praias, academia, salão de jogos e boate. A Figura 7.2 apresenta a concepção artística do Resort 02.

**Figura 7.2 – Resort 02**

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



Fonte: Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico



## Resort 03

O Resort 03 está inserido na Gleba 03 e tem área aproximada de 51.456,23m<sup>2</sup> (5,14 ha), é composto por 636 unidades habitacionais (104 Studios e 532 Duplex) distribuídas da seguinte forma:

- 06 blocos de 20 apartamentos. Cada bloco possui 04 Studios e 16 Duplex, 36 módulos em cinco pavimentos (térreo + 4);
- 08 blocos de 24 apartamentos. Cada bloco possui 04 Studios e 20 Duplex, 44 módulos em seis pavimentos (térreo + 5);
- 08 blocos de 28 apartamentos. Cada bloco possui 04 Studios e 24 Duplex, 52 módulos em sete pavimentos (térreo + 6);
- 01 bloco principal de 100 apartamentos (16 Studios e 84 Duplex) com 212 módulos distribuídos em nove pavimentos (térreo com pé-direito duplo + 7);

As áreas dos apartamentos variam conforme o tipo (Studio, Duplex e Duplex + Solarium) e a disposição no edifício em:

- Studio: 45,13m<sup>2</sup> e 45,54m<sup>2</sup>;
- Duplex: 80,74m<sup>2</sup> a 84,68m<sup>2</sup>;
- Duplex + (Solarium): 98,89m<sup>2</sup> + (36,83m<sup>2</sup>) e 105,02m<sup>2</sup> + (42,47m<sup>2</sup>).

Já os espaços destinados ao lazer e recreação contém piscina com bar molhado, ilhas, caixas, pontes, praias e espelhos d'água. A Figura 7.3 apresenta a concepção artística do Resort 03.

## Resort 04

O referido projeto está inserido na Gleba 05 e possui área aproximada de 22.581,39m<sup>2</sup> (2,25 ha), é composto por 260 apartamentos distribuídos em sete pavimentos (térreo + 6) que variam da seguinte forma:

- No pavimento térreo: Administrativo, lazer, serviços, etc.;
- No primeiro pavimento: 48 apartamentos com 44,00m<sup>2</sup>;
- No segundo pavimento: 48 apartamentos com 44,00m<sup>2</sup>;
- No terceiro pavimento: 48 apartamentos com 44,00m<sup>2</sup>;

### Figura 7.3 – Resort 03

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



Fonte: Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico

- No quarto pavimento: 36 apartamentos, sendo:
  - 24 unidades de área igual a 44,00m<sup>2</sup>;
  - 12 unidades de área igual a 88,00m<sup>2</sup>;
- No quinto pavimento: 22 apartamentos, sendo:
  - 16 unidades de área igual a 44,00m<sup>2</sup>;
  - 2 unidades de área igual a 88,00m<sup>2</sup>;
  - 4 unidades de área igual a 132,00m<sup>2</sup>;
- No sexto pavimento: 10 apartamentos, sendo:
  - 8 unidades de área igual a 44,00m<sup>2</sup>;
  - 2 unidades de área igual a 176,00m<sup>2</sup>;

Já os espaços destinados ao lazer e recreação contêm extensa piscina com bar molhado, restaurante e piano bar, auditório, entre outros. A Figura 7.4 apresenta a concepção artística do Resort 04.

## Figura 7.4 – Resort 04

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



Fonte: Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico

### Pousadas

O conjunto está inserido na Gleba 06 e tem área aproximada de 19.806,00m<sup>2</sup> (1,98ha), sendo composto por três pousadas, totalizando 288 unidades habitacionais (12.250,00m<sup>2</sup>), além de um centro comercial com 40 lojas (1.520,00m<sup>2</sup>), três conjuntos de piscinas (1.836,00m<sup>2</sup>) e dois empraçamentos (4.200,00m<sup>2</sup>).

### Condomínios

O empreendimento possuirá quatro condomínios horizontais, com área total de 502.329,20m<sup>2</sup>, apresentando um total de 959 lotes. Cada condomínio dispõe de área de convívio, como clube, quadra poliesportiva, quadra de tênis e piscina, a exceção dos condomínios 03 e 04 que contam com um clube anexo servindo aos dois condomínios.

#### Condomínio 01

- Área total: 206.863,62m<sup>2</sup>
- Quantidade de lotes: 439;
- Lotes com área aproximada de 400,00m<sup>2</sup> (16mx25m).

A Figura 7.5 apresenta a concepção artística do Condomínio 01.

**Figura 7.5 – Condomínio 01**  
 COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



**Condomínio 02**

- Área total: 108.587,48m<sup>2</sup>
- Quantidade de lotes: 211;
- Lotes com área aproximada entre 416,00m<sup>2</sup> (16mx26m) e 496,00m<sup>2</sup> (16mx31m).

A Figura 7.6 apresenta a concepção artística do Condomínio 02.

**Figura 7.6 – Condomínio 02**  
 COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



### Condomínio 03

- Área total: 78.450,25m<sup>2</sup>
- Quantidade de lotes: 133;
- Lotes com área aproximada de 400,00m<sup>2</sup> (16mx25m)

A Figura 7.7 apresenta a concepção artística do Condomínio 03.

### Condomínio 04

- Área total: 108.454,85m<sup>2</sup>
- Quantidade de lotes: 176;
- Lotes com área aproximada de 400,00m<sup>2</sup> (16mx25m)

**Figura 7.7 – Condomínio 03**  
COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



A Figura 7.8 apresenta a concepção artística do Condomínio 04.

**Figura 7.8 – Condomínio 04**  
 COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



## Clube

- Área total: 17.010,31m<sup>2</sup>
- Equipamentos: Clube, piscina com deck e apoio; quadra de tênis, campo de futebol, ampla área verde e estacionamento.

A Figura 7.9 apresenta a concepção artística do Clube.

**Figura 7.9 – Clube**  
 COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE / PB



## **7.1.1.7. Equipamentos de Infraestrutura Básica**

### **7.1.1.7.1. Projeto de Drenagem, Terraplenagem e Pavimentação**

#### **Drenagem**

No desenvolvimento do estudo de concepção do sistema de drenagem, foram cumpridas as seguintes etapas principais:

- A análise da bacia que contribui para a área a ser drenada, utilizando a planta do partido urbanístico;
- Diagnostico “in loco” dos problemas existentes;
- Estudo preliminar do traçado da drenagem, através de exame dos divisores d’água e dos greides projetados;
- Definição do caminhamento dos condutores em harmonia com a topografia do terreno natural e com os greides projetados;
- Dimensionamento hidráulico;
- Levantamento dos quantitativos.

#### **Pavimentação**

Para elaboração do projeto de pavimentação, cumpriram-se as seguintes etapas principais:

- Análise de todo o sistema viário a ser pavimentado, utilizando a planta do partido urbanístico;
- Estudo topográfico na diretriz das vias;
- Verificação do projeto de drenagem e da conformação do terreno natural para o traçado dos greides;
- Projeto de pavimentação para todo o sistema viário que compõem o empreendimento, adotando um pavimento em paralelepípedos ou blocos de concreto.
- Estudo do escoamento superficial;

O método executivo do projeto de pavimentação consiste de:

- Sub-leito compactado e reforçado, caso necessário;
- Sub-Base em brita graduada de granulometria fechada e espessura inferior a 15,0 cm;
- Colchão de areia com espessura variando de 5 a 10,0 cm;
- Assentamento dos paralelepípedos ou peças em fiadas, perpendiculares ao eixo da via, ficando a maior dimensão na direção da fiada. O acabamento deverá estar de acordo com as tolerâncias estabelecidas em projeto;
- As juntas deverão ser alternadas com relação às duas fiadas vizinhas de tal modo que cada junta fique, no máximo, dentro do terço médio do paralelepípedo ou peça vizinha;
- Cálculo das quantidades.

O estudo completo de Concepção do Sistema de Pavimentação e Drenagem encontra-se no Volume III – Anexos.

## **Terraplenagem**

Para elaboração do projeto que orientará a execução dos serviços de terraplenagem, deverão ser cumpridas as seguintes etapas principais:

- a) Análise da área de todo o sistema viário a ser terraplenado, utilizando-se a planta do partido urbanístico e a planta do levantamento planialtimétrico com curvas de nível a cada metro;
- b) Visita ao local, onde serão estudadas opções tecnicamente viáveis que condicionem o projeto ao partido urbanístico;
- c) Verificação da drenagem projetada, evitando empoçamento para a área;
- d) Traçado dos perfis longitudinais de todo o sistema viário, levando em conta as declividades mínimas para o escoamento superficial;
- e) Definição através dos greides projetados da cota do pavimento; e,
- f) Cálculo definitivo do quadro de cubação através dos greides projetados.



### 7.1.1.7.2. Sistema de Abastecimento de Água

O Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água foi realizado pela empresa Engpred Engenharia e Instalações Prediais sob responsabilidade técnica dos engenheiros Evandro César de Lima Ferreira, CREA N° 16.03.55.76-10 e Laudelino de Araújo Pedrosa Filho, CREA N° 16.03.99.60-95.

#### **Parâmetros de Projeto**

O pré-dimensionamento hidráulico das unidades do sistema de abastecimento de água foi alcançado a partir dos valores listados a seguir obtidos do projeto urbanístico e de arquitetura.

- Glebas para Loteamento Residencial Unifamiliar

NOME	LOTES
Condomínio 1	293
Condomínio 2	141
Condomínio 3	133
Condomínio 4	177

- Glebas Hoteleiras

NOME	APARTAMENTOS	BANGALÔS	LOJAS
Resort 1	366	20	-
Resort 2	630	16	-
Resort 3	636	-	-
Resort 4	260	-	-
Pousadas	288	-	40

De acordo com as recomendações técnicas definidas pelas normas e em documentação especializada, as premissas e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

- Número de habitantes por lote .....5;
- Número de habitantes por apartamento .....2 hab;
- Número de habitantes por bangalô .....4 hab;
- Número de habitantes por comércio .....2 hab;

- Consumo per capita por lote (q) .....200 l/hab.dia;
- Consumo per capita por apartamento .....200 l/hab.dia;
- Consumo per capita por bangalô .....200 l/hab.dia;
- Consumo comercial ..... 80 l/hab.dia;
- Coeficiente de demanda diária máxima (k1) .....1,2;
- Coeficiente de demanda horária máxima.(k2) .....1,5;
- Horas de bombeamento .....24 horas.

As vazões para dimensionamento das unidades do sistema de abastecimento de água foram calculadas conforme expressão a seguir:

$$Q_p = k \frac{P \times q}{3.600 \cdot h} \dots\dots\dots \text{em l/s}$$

$$Q_p = \left( k \frac{P \times q}{3.600 \cdot h} \right) \times 3,60 \dots\dots\dots \text{em m}^3/\text{dia}$$

onde:

$Q_p$  = vazão de projeto;

P = população atendida pelo sistema;

q = contribuição *per capita*;

k = coeficiente de reforço da demanda;

h = número de horas de funcionamento do sistema.

- Previsão de População Equivalente

É necessário conhecer-se a população de projeto, ou seja, a população que se espera encontrar no Complexo Turístico por ocasião de sua completa ocupação. A população equivalente no final de plano por empreendimento é:

- Condomínio 1: 293 x 5= 1.465 habitantes;
- Condomínio 2: 141 x 5= 705 habitantes;
- Condomínio 3: 133 x 5= 665 habitantes;

- Condomínio 4:  $177 \times 5 = 885$  habitantes;
- Resort 1:  $366 \times 2 + 20 \times 4 = 812$  habitantes;
- Resort 2:  $630 \times 2 + 16 \times 4 = 1324$  habitantes;
- Resort 3:  $636 \times 2 = 1272$  habitantes;
- Resort 4:  $260 \times 2 = 520$  habitantes;
- Pousadas:  $288 \times 4 + 40 \times 2 = 1232$  habitantes.

**TOTAL: 8.880 habitantes**

No Quadro 7.4, são apresentadas as vazões médias e máximas para as diversas glebas do **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** de acordo com os parâmetros já mencionados:

#### Quadro 7.4 - Valores de Vazão Estimada para Cada Empreendimento Particular

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

	Q médio (m <sup>3</sup> /h)	Qmax. Diário (m <sup>3</sup> /h)	Qmax horário (m <sup>3</sup> /h)
Condomínio 1	12,21	14,65	21,98
Condomínio 2	5,88	7,05	10,58
Condomínio 3	5,54	6,65	9,98
Condomínio 4	7,38	8,85	13,28
Resort 1	6,77	8,12	12,18
Resort 2	11,03	13,24	19,86
Resort 3	10,63	12,76	19,14
Resort 4	4,33	5,20	7,80
Pousadas	12,27	14,72	22,08

Fonte: Memorial descritivo

## Manancial Subterrâneo e Captação

A água destinada a atender a população deste Complexo será proveniente de 8 (oito) poços artesianos sendo recalçada diretamente para um reservatório elevado e daí distribuída por gravidade até os pontos de consumo. Ressalte-se que cada empreendimento, hoteleiro ou residencial, terá seu poço individual construído dentro dos seus limites físicos.

Os mananciais de superfície existentes na região são poucos e inadequados para seu aproveitamento para consumo humano, além de exigir grandes investimentos para

atender os custos fixos e os custos variáveis (operação e manutenção do sistema). Sendo assim, a solução para atender as demandas do sistema projetado é a mesma que já vem sendo usada há décadas desde a cidade do Conde até as praias situadas mais ao sul do município: uso do manancial subterrâneo da formação hidrogeológica Beberibe que apresenta boa potencialidade para obtenção de água de qualidade e em quantidade capaz de atender a demanda de cada sub-sistema do empreendimento.

Todo memorial descritivo e justificativo a respeito da extração de água do subsolo é apresentado no Volume III – Anexo, no estudo de Definição do Manancial elaborado com a consultoria do Geólogo Ricardo Santiago Brandão (CREA 160.305.689-0).

A cidade do Conde é atendida atualmente por uma bateria de seis poços tubulares correspondendo a uma extração total de 120 m<sup>3</sup>/h. Os oito poços tubulares previstos para o empreendimento em Tambaba estão espalhados pelo terreno conforme mostrado em planta anexa (Prancha 01/02). As vazões de extração previstas para cada poço considerando um período diário de 16 horas de funcionamento, segundo o estudo da definição do manancial são apresentadas no Quadro 7.5.

Segundo relatório do estudo hidrogeológico, os poços deverão ser agrupados segundo a faixa de vazão produzida, conforme Quadro 7.6.

### Quadro 7.5 – Vazão de Extração

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

Empreendimento	Vazão de Extração (m <sup>3</sup> /h)
Condomínio 1	18,31
Condomínio 2	8,82
Condomínio 3	8,31
Condomínio 4	11,07
Resort 1	10,15
Resort 2	16,54
Resort 3	15,94
Resort 4	6,50
Pousadas	18,40

Fonte: Memorial descritivo

### Quadro 7.6 – Tipificação dos Poços Tubulares

COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

Tipo	Limite de Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Profundidade (m)
I	10	120
II	15	150
III	20	170

Fonte: Memorial descritivo

Cada poço deverá estar distante de no mínimo 50,0 m de área de absorção do efluente final de esgoto mesmo tratado.

## **Reservatório de Distribuição**

O reservatório de distribuição dentro de um sistema de abastecimento de água destina-se a regularizar as variações entre as vazões de adução e de distribuição e manter uma pressão mínima na rede de distribuição. A reserva diária para cada empreendimento do **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** será armazenada em dois reservatórios projetados, sendo um do tipo semi-enterrado que receberá água diretamente do poço artesiano e outro do tipo elevado sendo alimentado através de uma casa de bombas a partir do reservatório inferior. Esse reservatório será construído em estrutura de concreto armado em local de maior elevação de cada empreendimento.

O conduto de recalque que interliga os dois reservatórios foi dimensionado de forma econômica, conforme a Fórmula de Bresse considerando um período de bombeamento diário de 24 horas. O arranjo de conjunto de unidades do sistema é mostrado na Prancha 02/02 no Volume III – anexos.

## **Tratamento da Água**

A finalidade de qualquer tratamento de água bruta é torná-la potável, o que significa produzir água que atenda ao padrão de potabilidade.

Em se tratando de águas de mananciais profundos ela está isenta de poluição e normalmente já atende os pré-requisitos de potabilidade mínimas exigidas. Nesses, casos, aplica-se um tratamento preventivo pela aplicação de cloro como bactericida e poderoso agente oxidante. A cloração de águas de abastecimento constitui o processo mais importante e eficiente para a produção de água de boa qualidade.

Neste projeto foi feita a opção do emprego do cloro puro fornecido em cilindros de aço, em forma liquefeita sob pressão. Para tanto, foi projetada abaixo do reservatório elevado uma edificação para armazenamento dos cilindros de cloro e instalações típicas complementares. Esse compartimento servirá, também, para abrigar o quadro de comando elétrico do conjunto bomba-motor.

## **Rede de Distribuição**

A rede de distribuição de água é constituída por um conjunto de condutos assentes prioritariamente nas vias, junto aos edifícios, residências, hotéis, etc., com a função de conduzir a água para os prédios e os pontos de consumo. Esses condutos caracterizam-

se pelas numerosas derivações (distribuição em marcha) e uma disposição em rede, - derivando daí o seu nome.

A rede de distribuição projetada operará integralmente sobre a ação gravitacional, partindo do ponto de entrega (reservatório elevado isolado) no interior das Glebas ou Condomínios e sendo distribuída a todos os lotes do condomínio, com pressões variando entre um mínimo de 10 mca e um máximo de 20 mca, através de redes assentes nas calçadas de acesso principal aos terrenos. O comprimento das redes vai depender do projeto urbanístico final de cada empreendimento presente no Complexo.

## **Ligação Predial**

Entende-se por ligação predial em sistema de abastecimento de água, o conjunto de dispositivos que têm por finalidade estabelecer comunicação entre a rede de distribuição, em particular a canalização distribuidora da via e a instalação predial de uma edificação.

É constituída, essencialmente, das seguintes partes:

- Dispositivo de tomada d'água;
- Ramal predial;
- Medidor.

De modo geral, para cada economia deve existir uma ligação própria.

O número total de ligações vai depender do desenvolvimento final do projeto arquitetônico. De qualquer maneira as instalações das ligações prediais serão completas, para o total de ocupação, incluindo kit cavalete, colar de tomada, tubo de polietileno com adaptador para PVC e caixa de proteção.

O índice de atendimento dos imóveis presentes no condomínio será de 100%, incluindo não só as residências, mas também aos equipamentos com fins turísticos. Todos os pontos de consumo instalados deverão estar a jusante do medidor individual, inclusive os destinados a rega de jardins, portarias e outros.

## **Macro-Medição**

Com o objetivo de subsidiar um melhor controle do funcionamento hídrico dos sistemas projetados deverão ser instalados macromedidores, tipo Woltman, na entrada dos setores de distribuição independentemente do tipo de consumidor ou faixa de consumo.

O detalhamento do Projeto de Abastecimento de Água proposto para a área do empreendimento – memorial descritivo e planta - é apresentado no Volume III – Anexos deste estudo.

### 7.1.1.7.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

O Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário foi realizado pela empresa Engpred Engenharia e Instalações Prediais sob responsabilidade técnica dos engenheiros Evandro César de Lima Ferreira, CREA Nº 16.03.55.76-10 e Laudelino de Araújo Pedrosa Filho, CREA Nº 16.03.99.60-95.

### **Características dos Esgotos**

Devido as suas características, na sua predominância de esgotos tipicamente domésticos, serão adotados os seguintes valores:

DBO<sub>5</sub> média ..... 300 mg/L;

Sólidos Suspenso Totais ..... 360 mg/L;

pH ..... 7.

Os efluentes domésticos têm como principais constituintes: 99,9% é água e 0,1% são sólidos (sólidos suspensos, sólidos dissolvidos, matéria orgânica, nutrientes (N, P), organismos patogênicos (vírus, bactérias, protozoários, helmintos)).

Tratar-se-á os efluentes para remoção de matéria orgânica e inorgânica, remoção de nutrientes, remoção de organismos patogênicos e remoção de sólidos em suspensão.

### **Parâmetros de Projeto**

O pré-dimensionamento das unidades do sistema para as alternativas selecionadas foi alcançado a partir dos parâmetros listados a seguir obtidos do projeto urbanístico e de arquitetura.

- Glebas para Loteamento Residencial Unifamiliar

NOME	LOTES
Condomínio 1	293
Condomínio 2	141
Condomínio 3	133
Condomínio 4	177

- Glebas Hoteleiras

NOME	APARTAMENTOS	BANGALÔS	LOJAS
Resort 1	366	20	-
Resort 2	630	16	-
Resort 3	636	-	-
Resort 4	260	-	-
Pousadas	288	-	40

## Dados Admitidos

De acordo com as recomendações técnicas definidas pelas normas e em documentação especializada, as premissas e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

Período de atividade.....24 horas;

Consumo per capita ( q ).....200 l/hab.dia

Consumo comercial..... 50 l/hab.dia

Coeficiente de demanda diária máxima (  $k_1$  )..... 1,2;

Coeficiente de demanda horária máxima.(  $k_2$  )..... 1,5;

Coeficiente de demanda horária mínima (  $k_3$  ).....0,5;

Taxa ocupacional comercial.....2 pessoas por loja;;

Taxa ocupacional hotel.....2 pessoas por apartamento;

Taxa ocupacional bangalô.....4 pessoas por apartamento;

Coeficiente de Retorno.....0,80;

Taxa de infiltração (Ti).....0,0000 l/s.m.

## Vazões de Projeto

As vazões para dimensionamento das unidades do sistema de esgotamento sanitário foram calculadas conforme expressão a seguir:



$$Q_p = k \frac{P \times q \times Cr}{86.400} + Ti \times L \dots\dots\dots \text{em } \ell/s$$

$$Q_p = \left( k \frac{P \times q \times Cr}{86.400} + Ti \times L \right) \times 86,40 \dots\dots\dots \text{em } m^3/\text{dia}$$

onde:

$Q_p$  = vazão de projeto;

P = população;

q = contribuição per capita;

Cr = coeficiente de retorno dos esgotos

k = coeficiente geral.

A seguir, no Quadro 7.7, são apresentadas as vazões mínima, média e máxima consideradas no pré-dimensionamento das estações de tratamento de esgotos projetadas, ETE 1 e ETE 2. Cada unidade de tratamento será responsável pelo processamento de metade da vazão total produzida no complexo turístico e terão a mesma capacidade de tratamento.

No Quadro 7.7 observa-se que o valor acumulado das vazões médias de todo o complexo será de 59,01 m<sup>3</sup>/h a ser distribuída em duas estações de tratamento com capacidade de beneficiamento do efluente de 30,0m<sup>3</sup>/h cada uma.

**Quadro 7.7 – Quadro de Vazões**  
COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

NOME	Q <sub>min.</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>med.</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>max.</sub> (m <sup>3</sup> /h)
Condomínio 1	4,89	9,79	17,62
Condomínio 2	2,36	4,71	8,48
Condomínio 3	2,22	4,43	7,97
Condomínio 4	2,95	5,90	10,62
Resort 1	2,72	5,44	9,79
Resort 2	4,43	8,86	15,95
Resort 3	4,25	8,50	15,30
Resort 4	1,75	3,49	6,28
Pousadas	3,95	7,89	28,41

## **Tratamento Adotado**

### Aeração Prolongada

O tratamento concebido é um processo biológico aeróbio, do tipo lodo ativado, na modalidade de aeração prolongada, caracterizando-se por ocorrer na fase endógena em que toda a matéria orgânica do esgoto é usada para satisfazer as necessidades energéticas dos microorganismos. O processo pode ser caracterizado por:

- Ocorrer na fase endógena;
- Submeter o esgoto a um longo período de aeração;
- A produção de lodo ser mínima e inodora;
- A DBO do efluente tratado ser muito reduzida.

O lodo que é continuamente recirculado e aerado é mantido em alta concentração, originando um lodo altamente mineralizado e inodoro. Uma consequência deste processo, é que não há necessidade de digestores.

O tratamento adotado é bastante empregado, caracterizando-se pela simplicidade operacional em relação aos similares.

### Nitrificação e Desnitrificação

Conceitua-se nitrificação quando ocorre a oxidação biológica da matéria nitrogenada, transformando-a em nitrato. A uréia, uma das principais fontes de nitrogênio em despejos domésticos, é rapidamente hidrolisada, e transforma-se em amônia. É a partir desta amônia que o processo de nitrificação pode ocorrer.

Desnitrificar significa converter nitratos a nitrogênio gasoso. Isto ocorre quando não há presença de oxigênio (condição anóxica).

### Etapas de Tratamento

O sistema adotado de tratamento de esgoto sanitário está dividido em três etapas: tratamento preliminar, tratamento secundário e tratamento terciário.

O sistema de tratamento preliminar compreende as atividades destinadas à remoção de sólidos grosseiros, areias, graxas e óleos.

O sistema de tratamento secundário compreende as atividades que visam à diminuição dos contaminantes biológicos.

O sistema de tratamento terciário compreende atividades complementares ao tratamento secundário, como remoção de nutrientes e desinfecção. O sistema adotado para remoção do nitrogênio é composto de um conjunto único, com uma câmara anóxica seguida de uma câmara aerada e do decantador final; a fonte de carbono é o próprio esgoto afluente.

## **Unidades do Sistema**

### Preliminares

O Sistema de Esgotamento Sanitário concebido constará de:

- Rede coletora:
  - Grade;
  - Caixa de Areia acoplado com Medidor Parshall;
  - Estação Elevatória de Esgotos;
- Estação de Tratamento de Esgotos:
  - Reator;
    - Zona Anóxica;
    - Zona Aeróbia;
  - Decantador;
  - Elevatória de Recirculação de Lodo;
  - Tanque de Contato;
  - Leito de Secagem;
- Emissário Final;
- Destino Final.

### Rede Coletora

O sistema adotado de esgotamento será o separador absoluto.

A rede coletora tem a função de recolher todo o esgoto produzido na edificação e encaminhá-lo para a estação de tratamento de esgotos.

A rede coletora será em PVC rígido ocre com juntas em anéis de borracha.

A contribuição da água que infiltra na rede é desprezível, portanto nos cálculos a Taxa de Infiltração será nula.

A interligação da instalação predial à rede coletora será feito diretamente nas caixas de inspeção da rede.

O sistema de coleta projetado compreenderá Coletores Principais e Secundários. Quando necessário projetou-se Estação Elevatória. Os Acessórios serão Poço de Visita na rede principal e Caixa de Inspeção na rede secundária.

A rede coletora será elaborada por ocasião da apresentação final do projeto urbanístico.

### Estação Elevatória de Esgoto

Quando se fizer necessário, se utilizará uma, ou mesmo as duas estações elevatórias como elemento externo fornecedor de energia ao líquido.

Cada elevatória será constituída de poço molhado e bombas submersas. Será prevista a colocação de duas bombas, sendo uma reserva e fazendo rodízio com a outra. Funcionarão pelo sistema automático (bóias) e manual (botoeira) ou ambos, deverão ter capacidade para recalcar sólidos com diâmetro até 80 mm.

### Estação de Tratamento de Esgoto (preliminar)

Os esgotos domésticos serão depurados por tratamento do tipo lodos ativados, trabalhando na modalidade denominada de aeração prolongada.

O princípio biológico será fundamentado na oxidação de moléculas (respiração) para obtenção de energia das atividades dos microorganismos.

A respiração será do tipo aeróbio onde os átomos de hidrogênio oriundo da citada oxidação terão como o aceptor o oxigênio.

Na aeração prolongada os tratamentos do esgoto e do lodo são feitos no mesmo tanque sendo este último, produzido pela síntese, praticamente consumido pela auto-oxidação.

O processo trabalhará numa fase denominada de respiração endógena, onde a produção do lodo é mínima devido à matéria orgânica ser totalmente utilizada para assegurar as necessidades energéticas das células.

É nesta unidade em que ocorre o tratamento propriamente dito. O esgoto bruto recalcado é intimamente misturado com os flocos biológicos e os mesmos são submetidos a uma agitação e aeração intensas.

O contato íntimo propicia que os microrganismos retirem a matéria orgânica presente no esgoto.

### Destinação do Resíduo Líquido Tratado

O resíduo líquido do esgoto tratado e desinfectado poderá ser usado na área plantada do empreendimento como irrigação e/ou lançado em águas pluviais, desde que estas águas sejam caminhadas para o rio ou mar.

A captação dos resíduos líquidos será feito num tanque de armazenamento e enviado para o destino final.

### Emissário Final

O Emissário tem a finalidade de conduzir os efluentes depois de tratados até o sistema de disposição final.

Seu traçado será desenvolvido depois que se tiver a versão executiva do projeto arquitetônico e urbanístico.

A partir da planta altimétrica, estabeleceu-se o sentido de escoamento do trecho, procurando-se o menor caminhamento até o destino final.

Serão adotados parâmetros para o dimensionamento de emissários gravitários.

Os efluentes devidamente tratados, provenientes das ETE`s, serão absorvidos em pontos diferentes pelo Rio Garaú.

O detalhamento do projeto de Esgotamento Sanitário proposto para a área do empreendimento – memorial descritivo e plantas - é apresentado no Volume III – Anexos deste estudo.

#### 7.1.1.7.4. Sistema de Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica para todo o condomínio se fará através da concessionária local, ou seja, a ENERGISA Paraíba – Distribuidora de Energia S.A. O projeto deverá ser elaborado atendendo as normas técnicas da concessionária de energia.

#### 7.1.1.7.5. Sistema de Telecomunicações

Assim como no sistema de fornecimento de energia, o sistema de telefonia e telecomunicações deverá ser explorado por concessionária local, a OI, que proverá todo o complexo com uma eficiente rede subterrânea de comunicações para voz e dados.

#### 7.1.1.7.6. Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos

A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é definida como a seleção e aplicação de técnicas, tecnologias e programas de manejo adequados para atingirem objetivos e metas específicas de gerenciamento de resíduos. A hierarquização no gerenciamento de resíduos ser utilizada para ordenar as ações e para implantar os programas em uma determinada comunidade. Um sistema integrado de gerenciamento de resíduos é composto, de regra, pelos seguintes elementos: redução na origem, acondicionamento, coleta, reciclagem, transformação ou tratamento dos resíduos e destinação final.

Os objetivos deste plano de gerenciamento de resíduos sólidos são:

- Possibilitar, cada vez menos, a geração dos resíduos sólidos.
- Estender, em curto prazo a prestação dos serviços de limpeza urbana, sobretudo a coleta e transporte dos resíduos, a todos os residentes.
- Oferecer à administração do condomínio soluções que visem à melhoria qualitativa dos serviços de limpeza urbana.
- Estimular a implantação de programas de coleta seletiva no condomínio.
- Destinar adequadamente os resíduos sólidos gerados no empreendimento em comum acordo com a destinação dada pelo município.
- Estimular a prática da educação ambiental.

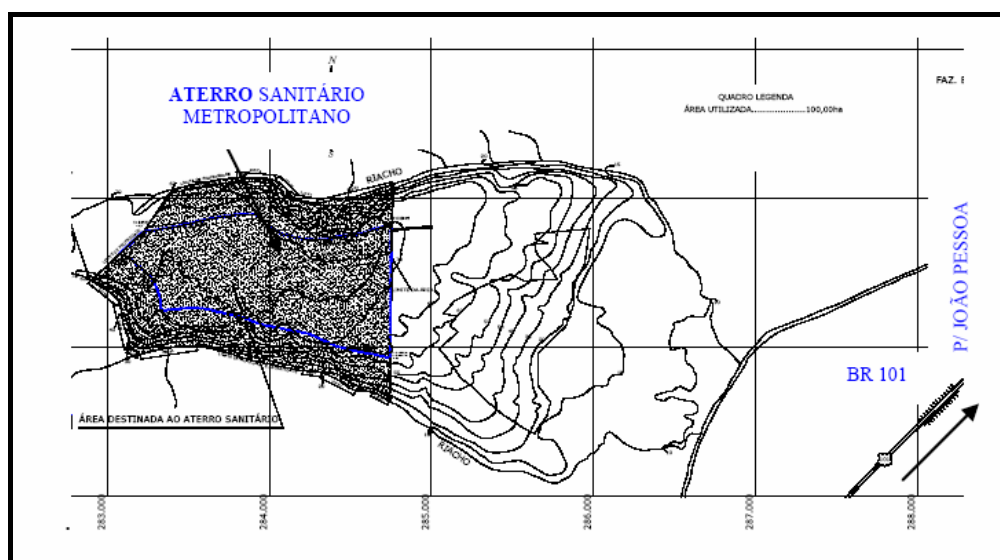
A coleta e o transporte dos resíduos sólidos gerados no empreendimento serão de responsabilidade do próprio, que poderá terceirizar este serviço através de uma empresa que seja licenciada para executar esta atividade.

O destino final dos resíduos sólidos será o Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa.

O Aterro Sanitário Metropolitano possui uma área de 100,0 ha. Atualmente atende aos seguintes municípios: João Pessoa, Cabedelo, Santa Rita, Conde e Bayeux, e foi projetado para ter uma vida útil de aproximadamente 21 anos.

A área do Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa está situada à margem direita da BR 101, saída para Recife, distante aproximadamente 19 km do centro comercial de João Pessoa, conforme o mapa de localização da Figura 7.10.

**Figura 7.10 – Localização da Área do Aterro Sanitário Metropolitano**  
COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB



Fonte: EMLUR/PMJP.

O Estudo de Concepção do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos proposto para a área do **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** foi elaborado pela Ambiental – Consultores Associados sob responsabilidade técnica do Ronaldo Delgado Gadelha, CREA Nº 180143631-2, e encontra-se no Volume III – Anexos.

## **7.1.2. Fase de Implantação**

### **7.1.2.1. Contratação de Construtora e Pessoal**

A seleção de pessoal para a obra priorizará a mão-de-obra voltada ao setor de construção civil na área de influência funcional do empreendimento, sempre que esta atender a demanda da obra. Esta ação será realizada pela construtora contratada, entretanto, o empreendedor obrigará às empresas contratadas a obedecer toda a legislação trabalhista garantindo aos trabalhadores todos os benefícios e direitos previstos em lei.

A contratação de pessoal será feita de forma modulada, atendendo o cronograma de implantação do empreendimento e de acordo com a sequência de implantação dos equipamentos.

### 7.1.2.2. Instalação do Canteiro de Obras

Para a instalação do canteiro de obras serão observadas as normas vigentes, destacando-se a Norma Regulamentadora NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, elaborada especificamente para a indústria da construção civil.

Os operários deverão receber equipamentos de proteção individual, de acordo com as funções a serem desenvolvidas.

Os operários deverão também receber orientação quanto a conduta correta na área de influência do empreendimento, isto quando estiver em horário de trabalho ou durante o fluxo de entrada e saída do local da obra.

Todas as condições de segurança exigidas por lei durante todas as etapas de execução dos trabalhos de construção serão mantidas. A empresa gerenciadora do empreendimento manterá no local das obras uma posição dirigente, porém não executiva, onde seus funcionários, nessa posição, se certificarão do cumprimento das normas de segurança do trabalhador e do ambiente de trabalho durante a fase de implantação do empreendimento.

As principais normas de segurança do trabalho que envolvem essa etapa do empreendimento são: Lei N.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977, e as normas regulamentadoras aprovadas pela portaria N.º 3.214. Estas, portanto, constituem a referência legal.

As normas regulamentadoras são na verdade o detalhamento específico das Leis, descendo a detalhes sobre a conceituação dos termos empregados, dimensionando espaços e fazendo com que o entendimento da legislação possa ser efetivamente acessível e cumprido por todos. Esta Norma regulamentadora estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

O empreendimento **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** terá um canteiro de obras que atenderá a todos os equipamentos a se instalarem dentro de seu perímetro.

O canteiro de obras disporá de instalações sanitárias, vestiários, refeitório adequado ao número médio de trabalhadores que aportarão ao local durante a construção do empreendimento, cantina, almoxarifado, galpões para guarda de material, escritórios e etc.



As instalações do escritório do canteiro de obras, mesmo que provisórias, terão boa aparência. As paredes serão pintadas e as dependências possuirão aeração adequada, uma vez que serão construídas dentro dos padrões sanitários normalizados. A área do canteiro será cercada e convenientemente iluminada e sinalizada.

### **7.1.2.3. Mobilização de Equipamentos**

A mobilização consiste na colocação, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à execução dos serviços, de acordo com o cronograma pré-estabelecido.

Todos os materiais a serem utilizados na obra serão estocados dentro da área do empreendimento, ressaltando-se que não serão depositados, sequer temporariamente, materiais de construção civil nas vias de acesso, ou nas áreas livres no entorno do empreendimento.

Todos os equipamentos a serem mobilizados para a área ficarão estacionados dentro da área do empreendimento, de forma a evitar transtornos nas áreas de entorno do canteiro de obras.

### **7.1.2.4. Aquisição de Materiais**

Estão incluídos aqui, tanto os materiais da construção civil, bem como todos os outros equipamentos necessários ao pleno funcionamento do empreendimento. É evidente que a implantação destes diversos equipamentos ocorrerá ao longo de todo o processo de construção, havendo, portanto, várias remessas durante o período de instalação dos diversos equipamentos que constituem o empreendimento.

Ressalta-se que materiais arenosos, terrosos e pétreos serão adquiridos de empresas mineradoras legalmente, de forma que não haverá exploração de jazidas de empréstimos. Materiais arenosos da área poderão ser utilizados apenas em compensações topográficas decorrentes dos cortes e aterros de um mesmo empreendimento.

A aquisição dos produtos a serem utilizados nas obras de engenharia e nas obras auxiliares deverá ser feita preferencialmente na área de influência funcional do empreendimento, o que provocará um incremento nas vendas de produtos primários e industrializados, gerando um impacto positivo na economia, inclusive para o setor público, que será favorecido com o aumento de circulação de moeda no mercado.

### **7.1.2.5. Limpeza da Área / Supressão Vegetal**

O empreendedor conservará a cobertura vegetal presente nas Áreas de Preservação Permanente (APP's) e áreas legalmente protegidas, sendo estas áreas demarcadas

previamente, de acordo com a Lei N°. 4.771/65, Resolução CONAMA N° 303/02, Lei N° 11.428/06 e Resolução CONAMA N° 417/09.

A limpeza da área somente deverá ocorrer nas áreas a serem imediatamente implantadas, tendo como suporte legal a autorização da SUDEMA para cada etapa da obra. Não deverão ser desmatadas áreas onde a implantação esteja prevista somente a médio ou longo prazo, ou seja, nas glebas destinadas aos condomínios e resorts.

No caso de fragmentos de vegetação mais adensada e de maior porte será utilizado o método seletivo, fazendo-se o corte da vegetação aproveitável, para posteriormente ser feita a limpeza com uso de equipamentos mecanizados.

Esta ação será feita de forma planejada visando aproveitar espécies regionais para formação de sub-bosques na área do empreendimento.

## **7.1.2.6. Projeto de Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem**

### **Terraplenagem**

#### Generalidades

Na execução dos serviços serão atendidas as especificações adotadas pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes, relacionadas a seguir:

DNIT - ES - T 01 - 70 Serviços Preliminares

DNIT - ES - T 03 - 70 Cortes

DNIT - ES - T 04 - 70 Empréstimos

DNIT - ES - T 05 - 70 Aterros

#### Cortes

O material proveniente dos cortes será aproveitado e excesso expurgado.

#### Aterros

Os aterros serão executados com material proveniente dos cortes e de material selecionado a critério da fiscalização, em camadas de, no máximo 40,0cm de espessura antes da compactação. Para a camada final esta espessura não deverá ultrapassar 30,0cm.

## **Pavimentação**

### Generalidades

Para que a pavimentação seja de boa qualidade e duradoura, deverão ser cumpridas as seguintes recomendações:

- a) utilização de materiais de boas características geotécnicas;
- b) os materiais devem ser bem dimensionados estruturalmente;
- c) os revestimentos e camadas de base devem ser bem projetados;
- d) as obras precisam ser bem executadas e fiscalizadas; e,
- e) deverá ser efetuada uma manutenção preventiva constante.

Na execução dos serviços serão atendidas as especificações adotadas pelo DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes e DERT – Departamento de Edificações, Rodovias e Transporte, relacionadas a seguir:

DNIT - ES - P 06 - 71 - Regularização do sub-leito

DERT – ES – P 10 – 71 – Base estabilizada granulometricamente

## **Drenagem**

### Descrição dos Serviços

Na construção da referida obra, que consta de Construção de Galerias em Concreto Armado, Construção de Bocas de Lobo, Caixas de Visita, Poços de Visita e Cabeças de Bueiro, serão considerados os seguintes serviços:

- Instalação e Trabalhos Preliminares;
- Escavação e Escoramento;
- Esgotamento;
- Galerias em Concreto Armado;
- Obras Complementares, como Bocas de Lobo, Poços de Visita, Caixas de Visita, Cabeças de Bueiro e Pontilhões;
- Reaterro; e,

- Limpeza da obra.

### **7.1.2.7. Sistema de Abastecimento de Água**

O sistema de abastecimento de água será feito a partir do manancial subterrâneo através de poços artesianos.

Considerando-se que será explorado o manancial subterrâneo, quando da instalação do sistema, o empreendedor deverá possuir a concessão de outorga da água, a ser emitida pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA.

O sistema incluirá os reservatórios e a rede de distribuição, devendo ser executado segundo rege as normas da ABNT. Também deverá ser tomado como referência básica o caderno de encargos e serviços da CAGEPA – Companhia de Água e Esgotos da Paraíba e o estudo hidrogeológico apresentado para a área.

Normas de Referência:

NBR 12215 – Projeto de adutora de água para abastecimento público.

NBR 12213 – Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público.

NBR 12216 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.

NBR 12212 – Projeto de poço para captação de água subterrânea.

NBR 12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.

NBR 12217 – Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.

NBR 12214 – Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público.

NBR 11185 – Projeto de tubulações de ferro fundido dúctil centrifugado, para condução de água sob pressão.

NBR 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

NBR 10818 – Qualidade de água de piscina.

### **7.1.2.8. Sistema de Esgotamento Sanitário**

O canteiro de obras do empreendimento deverá contar com sistema de esgotamento sanitário em conformidade com as normas da ABNT, resoluções do CONAMA, recomendações da SUDEMA e com o Caderno de Encargos e Serviços da CAGEPA.

Deverá se ter um cuidado especial a fim de não permitir que águas servidas sejam lançadas nas drenagens existentes e/ou adjacentes à área, ou mesmo que sejam formados esgotos a céu aberto.

A implantação do sistema deverá obedecer ao projeto proposto para o empreendimento.

#### Normas de Referência:

NBR 07968 – Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores.

NBR 09648 – Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário.

NBR 09814 – Execução de rede coletora de esgoto sanitário.

NBR 08160 – Instalações prediais de esgotos sanitários.

NBR 12209 – Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário.

NBR 12208 – Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário.

NBR 12207 – Projeto de interceptores de esgoto sanitário.

NBR 09649 – Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

NBR 07367 – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário.

NBR 12266 – Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.

NBR 14486 – Sistemas enterrados para construção de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubo de PVC.

#### **7.1.2.9. Sistema de Eletrificação**

O suprimento de energia elétrica para o empreendimento será feito através da concessionária de energia no Estado, a ENERGISA.

O sistema de eletrificação será executado de acordo com projeto específico, realizado com base na demanda energética do empreendimento. O projeto deverá ser submetido previamente à ENERGISA, devendo atender todas as normas de segurança da companhia.

O sistema de iluminação pública será feito acompanhando o sistema de arruamento.

### **7.1.2.10. Sistema de Telefonia**

O sistema de comunicação proposto para o empreendimento com todos os seus pormenores como: faixa larga, permissões de interatividade da telecomunicação com a informática (banco de dados, Internet), será viabilizado pela concessionária local, a Oi, que fará a oferta de linhas de telefonia convencional, bem como circuitos de dados, banda larga, e outros serviços. A instalação do sistema será feita em observância as Normas Técnicas Brasileiras.

### **7.1.2.11. Edificações - Construção Civil**

As obras civis deverão obedecer ao que ficar especificado em caderno de encargos que deverá ser elaborado especialmente para este empreendimento em comum desenvolvimento pelas construtoras contratadas, pelo grupo empreendedor e por consultores especializados.

Todas as edificações atenderão as normas de uso e ocupação do solo do município do Conde.

#### **Normas de Referência:**

As normas da ABNT são utilizadas como balizadoras das atuações técnicas que se pretendem realizar na área descrita. As principais são:

NBR 09050 – Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.

NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios.

NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência.

NBR 11861 – Mangueira de incêndio.

NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndios – Projeto e execução.

NBR 13435 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

NBR 13523 – Central predial de gás.

NBR 13717 – Sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio.

NBR 13932 – Instalações internas de gás liquefeito de petróleo.

NBR 14024 – Centrais prediais e industriais de gás liquefeito de petróleo.

### **7.1.2.12. Arborização / Paisagismo**

O paisagismo da área do empreendimento adotará como princípio básico a conservação da paisagem natural, inserindo-a no contexto urbanístico da ambientação do projeto. Nesse sentido, a vegetação das áreas de preservação serão conservadas, segundo a legislação ambiental, bem como a vegetação de porte arbóreo será mantida o máximo possível, ressaltando que o projeto urbanístico foi concebido visando aproveitar as variações topográficas do relevo local.

O projeto adotará uma paisagem tipicamente litorânea, prevendo-se a introdução de espécies regionais de boa adaptação. Sempre que possível serão conservadas os espécimes existentes na área.

### **7.1.2.13. Desmobilização e Limpeza Geral da Obra**

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, e desmontagem do canteiro de obras, bem como, retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

A limpeza geral da obra, englobando a área do equipamento instalado e seu entorno mais próximo deverá ser completamente concluída antes da passagem à próxima fase do empreendimento, que é a de início de seu funcionamento.

## **7.2. CUSTO DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento **COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ** será implantado em fases; de início serão implantadas as infraestruturas básicas, estimando-se um custo total de R\$ 40.037.430,87 (quarenta milhões trinta e sete mil quatrocentos e trinta reais e oitenta e sete centavos), distribuídos segundo o Quadro 7.8.

## **7.3. MÃO-DE-OBRA E CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO**

A mão-de-obra estimada para a fase de implantação do empreendimento, bem como o cronograma de implantação das infraestruturas são apresentados no Quadro 7.9, considerando-se um período de 20 meses a partir da emissão da Licença de Instalação.

**Quadro 7.8 - Quadro Resumo do Orçamento da Infraestrutura**  
COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

Item	Discriminação	Total
01	Pavimentação e Drenagem	20.373.937,04
02	Rede de Distribuição de Energia	2.866.982,33
03	Abastecimento de Água	5.956.998,00
04	Esgotamento Sanitário	8.097.556,55
05	Edificações	2.741.956,87
<b>Total Geral</b>		<b>40.037.430,87</b>

**Quadro 7.9 – Mão-de-Obra e Cronograma de Implantação do Empreendimento**  
COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ – CONDE/ PB

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA - COMPLEXO ECOTURÍSTICO RESERVA GARAÚ			1º semestre				2º semestre				3º semestre				4º semestre											
TEMPO DE EXECUÇÃO		CUSTO																								
ATIVIDADES																										
1	PREPARAÇÃO DA ÁREA E IMPLANTAÇÃO DOS LOTEAMENTOS E GLEBAS PARA HOTELARIA	2.838.710,76																								
		7%																								
1.1	Loteamentos e Glebas	54.150 H/h																								
		Pessoa/Mês	54	54	54	54	54																			
2	DRENAGEM	4.518.468,96																								
		11%																								
2.1	Microdrenagem	352.800 H/h																								
		Pessoa/Mês					98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98						
2.2	Macro drenagem	52.800 H/h																								
		Pessoa/Mês					22	22	22					22	22	22	22	22	22	22	22					
3	PAVIMENTAÇÃO	15.855.468,08																								
		39%																								
3.1	Pavimentação com paralelepípedo granítico	160.000 H/h																								
		Pessoa/Mês					80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80							
3.2	Pavimentação asfáltica	22.800 H/h																								
		Pessoa/Mês					57	57																		
4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	2.866.982,33																								
		7%																								
4.1	Rede de Distribuição de Energia	48.000 H/h																								
		Pessoa/Mês					40	40	40	40	40	40														
5	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	5.948.206,00																								
		15%																								
5.1	Poços tubular e ETA	20.000 H/h																								
		Pessoa/Mês	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10														
5.2	Reservatórios Elevados	162.000 H/h																								
		Pessoa/Mês	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45							
5.3	Rede de Distribuição de Água	84.000 H/h																								
		Pessoa/Mês	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35							
6	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	8.266.556,55																								
		21%																								
6.1	Rede Coletora de Esgotos	50.000 H/h																								
		Pessoa/Mês					25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25								
6.2	Estação de Tratamento de Esgotos e Emissário Final	38.000 H/h																								
		Pessoa/Mês					19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19							
6.3	Estações Elevatórias de Esgotos	6.400 H/h																								
		Pessoa/Mês					8	8	8	8																
<b>CUSTO DA INFRA-ESTRUTURA</b>		<b>40.294.392,67</b>																								
		<b>100%</b>																								
<b>QUANTIDADE DE PESSOAL/MÊS</b>		<b>1.050.950 H/h</b>	54	144	242	286	286	232	359	359	382	360	352	364	324	264	264	264	264	245	165	120	5.331	Homens		