

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. FASES DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA** 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 3.1 mostra o fluxograma das etapas de desenvolvimento do projeto.

Quadro 3.1 – Fluxograma das Etapas de Desenvolvimento do Projeto
ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

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

3.1.1. Estudos e Projetos Básicos

3.1.1.1. Estudos Básicos

A fase de estudos básicos consta dos levantamentos e estudos básicos necessários a implantação do empreendimento, sendo estes: levantamento topográfico, estudo hidrogeológico, estudo arqueológico e estudo ambiental.

O **levantamento topográfico** visou definir a demarcação da poligonal de fechamento da área, o cálculo da área superficial da propriedade de interesse do empreendimento **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA** e a definição do seu modelado topográfico. Este estudo permitiu a posterior realização dos demais estudos básicos, tendo em vista a base cartográfica fornecida.

O **Estudo Hidrogeológico** visou a definição do potencial hídrico explorável da área do empreendimento. Foram definidas reservas hidrogeológicas associadas aos aquíferos costeiro e Barreiras, que indicam uma viabilidade técnica para abastecimento apenas parcial da população prevista no empreendimento.

Para a área estudada tem-se, uma Reserva Explorável da ordem de 372 mil metros cúbicos por ano, cerca de 42,44 m³/hora ou 11,8 litros/segundo. O Balanço Hídrico da região apresenta-se positivo e os valores de excedente hídrico de até 400 a 800 mm anuais possibilitam uma recarga mínima de cerca de 30 mil m³/ano à reserva reguladora da área e mantém o equilíbrio no aquífero explorado.

Considerando um consumo *per capita* de 0,250 m³/hab.dia ou 91,2 m³/hab.ano, calculou-se que as reservas calculadas poderão atender a uma população de cerca de 4.075 habitantes sem comprometer as condições dos aquíferos.

Para o diagnóstico relacionado ao Patrimônio Arqueológico e Histórico, foi realizado um amplo **Estudo Arqueológico**, de modo a atender o que preconiza o Art 1º da Portaria IPHAN Nº 230, de 17 de dezembro de 2002, publicada no D.O.U. de 18/12/02¹, para execução de Estudo Impacto

Ambiental, com vistas à obtenção da Licença Prévia - LP.

O levantamento de possíveis indicadores de registro arqueológico, mediante a prospecção visual de superfície, abrangeu toda a área de influência direta do empreendimento, e a prospecção de superfície privilegiou todos os compartimentos ambientais da área a ser implantada.

Segundo o trabalho desenvolvido em campo na área do empreendimento e seu entorno mais próximo não foram encontrados vestígios arqueológicos.

O **Estudo de Impacto Ambiental (EIA)** constitui a ferramenta de análise da viabilidade ambiental do empreendimento na área pleiteada.

No Estudo de Impacto Ambiental apresenta-se uma análise descritiva e interpretativa dos componentes ambientais da área de influência indireta – município afetado e direta – relativa a área de implantação do empreendimento. Essa análise aborda os aspectos físicos relativos aos componentes climáticos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e recursos hídricos; bióticos, fauna, flora e biocenose e antrópico, infraestrutura urbana, saúde, educação, comunicação, transporte e economia.

A partir desse estudo obtêm-se informações necessárias ao correto uso e ocupação dos ambientes naturais, cuja fragilidade carece de subsídios para um adequado planejamento das áreas passíveis de ocupação. É nesse sentido que o estudo ambiental apresenta todos os condicionantes legais necessários a correta implantação de empreendimentos.

A elaboração do Estudo de Impacto Ambiental atende a legislação pertinente, em especial aos princípios e objetivos expressos na Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá as diretrizes gerais bem como abordará as atividades técnicas, estabelecidas na Resolução CONAMA Nº. 01/86.

Além disso, o Estudo de Impacto Ambiental atende rigorosamente ao Termo de Referência Nº. 1.193/2010 – COPAM – NUCAM da SEMACE.

¹ Art 1º - Nesta fase, dever-se-á proceder à contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo.

No Volume III – Anexos são apresentados a planta do levantamento planialtimétrico e o relatório do estudo hidrogeológico.

3.1.1.2. Projeto de Concepção de Arquitetura e Urbanismo – *Master Plan*

3.1.1.2.1. Concepção Geral

O projeto do *Master Plan* para o complexo residencial e turístico **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA** ficou a encargo do escritório de arquitetura Nasser Hissa Arquitetos Associados, sendo o arquiteto José Nasser Hissa (CREA-RJ Nº 15.645-D/5ª.R) o responsável técnico.

A concepção do empreendimento tem como embasamento os preceitos ecológicos e ambientais, bem como os mais modernos conceitos tecnológicos e mercadológicos, visando oferecer uma estrutura de entretenimento, turismo, esporte e lazer em harmonia com a natureza, nos moldes do desenvolvimento sustentado.

Em geral, a distribuição dos edifícios no terreno procurou guiar-se pela observância de algumas premissas, descritas a seguir:

1. proporcionar impactos mínimos à paisagem natural circundante, através da restrição da área construída e da proposição de amplos espaços verdes ao longo de todo empreendimento;
2. permitir a fruição paisagística dos recursos naturais por meio de afastamentos generosos entre os edifícios, garantindo-se, assim, de forma complementar, o alcance de índices satisfatórios de circulação de ar e de insolação, tanto para as unidades habitacionais, quanto para as áreas externas;
3. permitir rápido e fácil acesso a qualquer ponto do condomínio.

O projeto arquitetônico, por sua vez, também prima pela valorização e pela integração dos ambientes construídos com a natureza, servindo-se, para isso, da organização interna dos edifícios disposta a favor da apreciação dos espaços externos, bem como do emprego de técnicas e materiais construtivos adequados às condições topográficas e climáticas características do local.

O plano diretor traçado para a área tomou como diretrizes básicas as condições morfológicas, hidrológicas, hidrogeológicas, geológicas, geotécnicas e paisagísticas da área. Nesse contexto, foram realizados previamente os estudos e levantamentos básicos, como levantamento topográfico (definição morfológica e da rede de drenagem), e estudo hidrogeológico do terreno, os quais comprovam que tecnicamente a área é viável para a implantação do empreendimento, resguardando as recomendações propostas em todos esses estudos.

A urbanização de cada zona partiu de um planejamento estratégico, com fins de configurar o empreendimento como um complexo turístico de alto padrão, capaz de competir com pólos turísticos a nível regional, nacional e internacional.

O empreendimento é centrado na filosofia de condomínio administrado por uma gerência centralizadora. Dentro deste conceito, todos os equipamentos instalados serão disponibilizados aos seus investidores através de uma concessão que vincula o usufruto ao controle de uma gerência administrativa que se encarregará do gerenciamento do Empreendimento Turístico como um todo, incluindo limpeza, segurança, manutenção, locação, etc. Desta forma, estabelecem-se critérios que garantam a qualidade de todo o empreendimento, tais como uso do solo disponibilizado para construção, o respeito ao meio ambiente, a utilização de tecnologias compatíveis que garantam o conforto e comodidade dos condôminos e a qualidade ambiental da área e do seu entorno.

O projeto arquitetônico constitui-se de plano para a implantação de 5 condomínios com edificações de quatro pavimentos com 496 apartamentos T1 (1 quarto), 784 apartamentos T2 (2 quartos) e 59 unidades unifamiliares e 01 hotel com 284 quartos. O projeto contempla ainda a construção de um campo de golfe de 18 buracos que se estende por todo o empreendimento e se integra aos outros equipamentos como: club house, spa e clínica, parque aquático e restaurante, perfazendo um total de 179.397,36m² de área construída, mantendo um índice de aproveitamento muito baixo de 0,15.

O empreendimento será implantado em 05 (cinco) fases ao longo de 10 (dez) anos, e espera-se ao final de sua implantação comportar 5.451 pessoas,

dentre hóspedes, moradores, visitantes e funcionários (ver Quadro 3.2).

Quadro 3.2 - População do Empreendimento ao Longo das 5 Fases de Implantação

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

Fase	Equipamento	População	População Total / Fase	População Total
Fase I	Hotel	568	868	5451
	Restaurante, parque aquático	100		
	Funcionários	200		
Fase II	Club House, campo de golfe, prédio de manutenção do golf	50	80	
	Spa e clínica	Já inclusa		
	Funcionários	30		
Fase III	Condomínio A	1280	2116	
	Condomínio B	816		
	Funcionários	20		
Fase IV	Condomínio C	592	1428	
	Condomínio D	816		
	Funcionários	20		
Fase V	Condomínio E	944	959	
	Funcionários	15		

Por fim, cumpre destacar que o complexo será implantado observando-se a sua adequada integração com o meio natural e respeitando a legislação ambiental vigente.

Os Quadros 3.3 e 3.4 apresentam respectivamente o quadro de áreas e unidades do empreendimento.

A distribuição detalhada dos equipamentos e os índices construtivos são apresentados na Prancha do *Master Plan* que se encontra no Volume III – Anexos.

3.1.1.2.2. Descrição dos Equipamentos

Hotel

- Área de implantação: 5,15 hectares.
- Instalações: total de 284 quartos, distribuídos em um bloco principal com 124 quartos, onde também se localizarão os serviços, restaurante, convenções e lojas; e 10 blocos secundários com 160 quartos.

Quadro 3.3 – Quadro de Áreas e Unidades

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

Quadro Geral	
Área total do terreno	114,0 ha
Área de preservação permanente - APP	22,40 ha
Área total de construção	179.397,336 m ²
Área total coberta	62.236,84 m ²
Taxa de ocupação	5,46%
Taxa de permeabilidade	88,95%
Índice de aproveitamento	0.15

Fonte: Masterplan, Nasser Hissa (2011).

- Área Total de Construção: 43.600,0m²
- Taxa de Ocupação: 40,0%
- Índice de Aproveitamento: 0.84
- Taxa de Permeabilidade: 60,0%

Quadro 3.4 – Quadro de Unidades
ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

Quadro de Unidades		
Unidade	Área total construída	Nº de unidades
Unidade familiar	200,0	59
Apartamento T1	52,81	496
Apartamento T2	72,83	784
Clube (cond. hoteleiro)	250,0	5
Hotel	43.600,0	1
Restaurante	1.000,0	1
Spa e clínica	2.800,0	1
Parque aquático	15.000,0	1
Clube house / gramado	7.000,0	1
Campo de golf	62,02 ha	1

Fonte: Masterplan, Nasser Hissa (2011).

Restaurante

- Área de implantação: 0,37 hectares.
- Instalações: localizado ao lado do hotel e do parque aquático, atenderá aos hóspedes, moradores de visitantes do complexo turístico.
- Área Total de Construção: 1.000,0m²
- Taxa de Ocupação: 27,02%
- Índice de Aproveitamento: 0,27
- Taxa de Permeabilidade: 72,98%

Spa e Clínica

- Área de implantação: 1,20 hectares.
- Instalações: localizado ao lado do hotel, atenderá aos hóspedes, moradores de visitantes do complexo turístico.
- Área Total de Construção: 2.800,0m²
- Taxa de Ocupação: 23,33%
- Índice de Aproveitamento: 0,23
- Taxa de Permeabilidade: 76,67%

Parque Aquático

- Área de implantação: 2,15 hectares.
- Área de Construção Descoberta: 15.000,0m²

Condomínio Hoteleiro A

- Área de implantação: 4,09 hectares.
- Tipologia:
 - Unidade Unifamiliar: 22 unid. A= 200,00m²
 - Apartamento T1: 176 unid. A= 52,81m²
 - Apartamento T2: 128 unid. A= 72,833m²
 - Clube: 1 unid. A= 250,00m²
- Total de Apartamentos: 304
- Total de Unidades Unifamiliares: 22
- Área Total de Construção: 27.457,84m²
- Taxa de Ocupação: 22,62%
- Índice de Aproveitamento: 0,67
- Taxa de Permeabilidade: 48,40%

Condomínio Hoteleiro B

- Área de implantação: 3,53 hectares.
- Tipologia:
 - Unidade Unifamiliar: 21 unid. A= 200,00m²
 - Apartamento T1: 104 unid. A= 52,81m²
 - Apartamento T2: 152 unid. A= 72,833m²
 - Clube: 1 unid. A= 250,00m²
- Total de Apartamentos: 256
- Total de Unidades Unifamiliares: 21
- Área Total de Construção: 23.737,28m²
- Taxa de Ocupação: 23,29%
- Índice de Aproveitamento: 0,67
- Taxa de Permeabilidade: 46,25%

Condomínio Hoteleiro C

- Área de implantação: 1,84 hectares.
- Tipologia:
 - Apartamento T1: 72 unid. A= 52,81m²
 - Apartamento T2: 112 unid. A= 72,833m²

- Clube: 1 unid. A= 250,00m²
- Total de Apartamentos: 184
- Área Total de Construção: 14.171,28m²
- Taxa de Ocupação: 20,27%
- Índice de Aproveitamento: 0,77
- Taxa de Permeabilidade: 48,20%

Condomínio Hoteleiro D

- Área de implantação: 2,70 hectares.
- Tipologia:
 - Apartamento T1: 72 unid. A= 52,81m²
 - Apartamento T2: 168 unid. A= 72,833m²
 - Clube: 1 unid. A= 250,00m²
- Total de Apartamentos: 240
- Área Total de Construção: 18.874,72m²
- Taxa de Ocupação: 18,17%
- Índice de Aproveitamento: 0,69
- Taxa de Permeabilidade: 47,16%

Condomínio Hoteleiro E

- Área de implantação: 3,64 hectares.
- Tipologia:
 - Unidade Unifamiliar: 16 unid. A= 200,00m²
 - Apartamento T1: 120 unid. A= 52,81m²
 - Apartamento T2: 176 unid. A= 72,833m²
 - Clube: 1 unid. A= 250,00m²
- Total de Apartamentos: 296
- Total de Unidades Unifamiliares: 16
- Área Total de Construção: 25.756,24m²
- Taxa de Ocupação: 22,60%
- Índice de Aproveitamento: 0,70
- Taxa de Permeabilidade: 47,46%

Golf

Implantado no entorno dos equipamentos hoteleiros e residenciais, o campo de golfe terá 18 (dezoito) buracos com áreas de jogo e áreas

externas ao jogo (áreas verdes do campo de golfe). Contará com o Club House, destinado a apoiar a prática do esporte. Também será construído um galpão para guarda dos equipamentos e maquinários de manutenção.

Campo de Golf

- Área de implantação total: 62,05 hectares.
- Área de jogo: 36,32 hectares.
- Área fora de jogo: 23,13 hectares

Club House

- Área de implantação: 2,15 hectares.
- Instalações: localizado no central do terreno, com gramado para eventos, restaurante e lojas.
- Área Total de Construção: 7.000,0m²
- Taxa de Ocupação: 16,23%
- Índice de Aproveitamento: 0,32
- Taxa de Permeabilidade: 83,73%

Manutenção:

- Área de implantação: 0,45 hectares.

A Figura 3.1 mostra a concepção urbanística do **ÁGUAS BELAS GOLF & SPA RESORT**.

3.1.1.2.3. Concepção do Campo de Golfe

Introdução

O golfe é um esporte de alto interesse turístico e que permite o uso sustentável de áreas naturais, sendo de baixíssimo impacto ambiental e em alguns casos implementado com fins de recuperação de áreas antropizadas e degradadas.

Além de opção de lazer e de preservação de áreas verdes (ou mesmo implantação das mesmas), o campo de golfe será sinônimo de emprego e receita para a região de Cascavel, através de salários, taxas de serviços, impostos, etc.

O projeto terá como objetivo distribuir sua ocupação de forma a respeitar as características topográficas e morfológicas da área em harmonia com as premissas ambientais, no sentido de valorizar tais atributos como elementos importantes para o projeto. Dessa forma a topografia e a vegetação serão o máximo possível preservados, transformando-os em obstáculos e atrativos naturais para os jogadores.

Figura 3.1 – Concepção Urbanística do Águas Belas Golf Resort & Spa
 ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE



Fonte: Master Plan (Nasser Hissa, 2011).

Características Gerais do Campo de Golfe

O campo de golfe é dividido em 3 (três) partes essenciais: *tees*, *greens* e *fairways*. Os *tees* são o ponto de partida de cada buraco; os *greens* sua chegada e os *fairways*, o caminho a ser percorrido entre um e outro.

Em meio a esses elementos são adicionados elementos de estratégia, tais como buracos de areia, lagos, vegetação, etc.

O projeto do Campo de Golfe terá como fundamental condição o enquadramento paisagístico no empreendimento **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA**, onde sua integração estará em perfeita harmonia com as áreas turísticas, imobiliárias e de lazer.

Antes de tudo, para iniciar o projeto de um campo de golfe é importante fazer uma profunda avaliação do meio ambiente local. Desta análise serão definidas as condicionantes mais importantes para o desenvolvimento do projeto e que irão influenciar não só o traçado do campo como todos os processos de intervenção, a terraplanagem, a drenagem, o plantio, e a irrigação.

O projeto será desenvolvido com o aproveitamento máximo das áreas naturais e a mínima intervenção possível. Assim, o projeto é entremeado por áreas de vegetação nativa e de proteção permanente de forma a harmonizar da melhor forma o esporte com o menor impacto possível ao meio ambiente local.

Um fator importante em projetos inseridos em áreas de desenvolvimento urbano é a criação de espaços de segurança que impeçam uma bola de atingir pessoas não envolvidas com a prática do esporte.

Além destas condicionantes, deve-se levar em consideração no posicionamento do buraco, os seguintes elementos que influenciam no jogo e/ou na manutenção das principais áreas de jogo: a topografia que seguramente impõe cuidados especiais; o vento; e a insolação.

Para a definição do traçado de um campo de golfe deve-se levar em consideração alguns parâmetros básicos:

- Definição do par de cada buraco em função da distância,

- Localização de cursos d'água e áreas naturais ou de preservação entre os vazios de uma tacada.
- Criação de obstáculos de uma forma adequada ao jogo não penalizando tacadas corretas;
- Afastamento devido de áreas habitadas;
- Ajuste do traçado – de forma a evitar cortes ou aterros excessivos; e,
- Localização do “Club House” – de forma a garantir o início e término do jogo na sua proximidade visual.

Plantio

Após a conclusão da terraplanagem e da rede de irrigação se inicia o plantio do campo buraco a buraco.

O mais importante é a escolha do tipo de grama a ser utilizada. Esta escolha depende de vários fatores e do conceito do projeto.

Tem-se buscado preferencialmente o uso de espécies que existam no ecossistema da região evitando ao máximo introduzir gramíneas importadas e hídras.

Diante da constante busca por alternativas que contribuam para a diminuição da aplicação de agroquímicos (defensivos ou aditivos), e, levando-se em consideração outras necessidades para a cobertura vegetal do campo de golfe, partiu-se para um processo seletivo para a escolha da espécie mais apropriada às condições locais.

No caso da área, devido às condições locais, vem se estudando a utilização da grama *Paspalum vaginatum*, comumente conhecida por *Seashore*, grama estolonífera e rizomatosa de crescimento piruetado. escolha se baseou em três fatores; deficiência hídrica, salinidade e composição do solo (arenosos e ácidos).

As *Seashores* variam de tipos que crescem bastante, com folhas grossas, parecendo com a espécie conhecida como Santo Agostinho, como também tipos de textura extremamente fina como a espécie conhecida como Bermudas Hídras. Logicamente, as variedades de texturas mais finas recebem maior ênfase em pesquisas para a utilização na formação de gramados esportivos.

A *Seashore* é uma grama de clima quente e exige cerca de 5mm/dia de água, dependendo da evapotranspiração local, porém para o sucesso na sua manutenção, deve-se conhecer algumas particularidades, como por exemplo, não aplicar fertilizantes em excesso, principalmente o nitrogênio.

A *Paspalum vaginatum* apresenta as seguintes características:

1. Desenvolve-se em solos com faixas de pH de 4 a 9.
2. Necessita de 50% menos água, do que as Bermudas.
3. Necessita apenas de 30% das necessidades de nitrogênio das Bermudas.
4. Extremamente tolerante a salinidade, podendo em alguns casos, ser irrigada com água do mar, porém a longo prazo, mesmo que esta tolere água com 8.000 ppm de sais, após um tempo esses sais podem se acumular e restringir o crescimento do gramado.
5. Pode ser irrigadas com água de efluentes, águas recicladas de baixa qualidade.
6. Maior tolerância a pragas e doenças (rusticidade).
7. Suporta cortes de até 3,0 mm de altura.
8. Boa capacidade de recuperação.
9. Pode ser plantada em solos extremamente arenosos.
10. Apresenta uma característica interessante, que é a plasticidade morfológica em relação à poda, pois quanto mais baixa for a altura da poda, mais finas serão suas folhas e estalões.
11. Possui moderada tolerância ao sombreamento.

São indicadas para a formação de gramados em campos de golfe, áreas residenciais e áreas públicas.

A *Seashore* (*Paspalum vaginatum*) não é uma grama utópica, mas tem características de uma grama ambientalmente correta como alternativa a alguns dos maiores problemas nas espécies de grama usadas atualmente.

Irrigação

O dimensionamento da irrigação além de fatores de projeto está intimamente ligado ao clima local, a escolha do tipo de grama e a dimensão da área plantada.

A grama pré-selecionada tem uma necessidade hídrica equivalente a uma precipitação de chuva de 5,0 mm/dia, o que em função da área do projeto traduz numa demanda de pico aproximada de 5.253 litros/dia.

Normalmente em um projeto desta envergadura se instala uma pequena estação climática que mede a precipitação, a evaporação e evapotranspiração, a ação dos ventos e da temperatura para dimensionar a demanda de irrigação no dia determinado evitando desperdícios.

A fonte de água para irrigação do campo de golfe está sendo estudada, tendo-se como opções o reuso da água tratada oriunda das estações de tratamento de efluentes e o uso da água do rio Malcozinhado. A definição do manancial de abastecimento do campo de golfe será apresentada a SEMACE quando do detalhamento dos projetos executivos para obtenção da Licença de Instalação.

Destaca-se porém, que nas primeiras fases de implantação do empreendimento, ou seja, quando ainda houver uma população reduzida utilizando-se do abastecimento de água pelo manancial subterrâneo, a irrigação do campo de golfe *a priori* poderá ser feita a partir deste manancial, devendo ser considerada imprescindivelmente neste caso, a Reserva Explorável indicada no Estudo Hidrogeológico, a fim de não comprometer as condições dos aquíferos.

Para armazenar água suficiente serão construídos lagos artificiais que funcionarão como reservatórios, e que terão também a função de armazenar a água proveniente do sistema de drenagem do campo de golfe.

3.1.1.3. Projetos de Infraestrutura Básica

3.1.1.3.1. Projeto de Terraplenagem, Pavimentação Viária e Drenagem Superficial

O Projeto de Concepção de Terraplenagem, Pavimentação Viária e Drenagem Superficial foi desenvolvido pelo engenheiro civil Francisco José Moura Cavalcante, RNP Nº 0607925922, que responde tecnicamente pelo projeto.

O estudo tem por objetivo dotar de um projeto executivo de terraplenagem, drenagem e de pavimentação do empreendimento imobiliário denominado **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA**

As soluções técnicas propostas obedecem a parâmetros e diretrizes utilizadas pelo Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT para implantação de infraestrutura de terraplenagem, pavimentação e drenagem.

Destaca-se que o projeto aqui apresentado se refere ao sistema viário interno do empreendimento. A via de acesso da CE-138 até a entrada do empreendimento será objeto de licenciamento ambiental individual.

Terraplenagem

Baseado nos Estudos Topográficos e Projetos de Arquitetura apresentados foram desenvolvidos os projetos de terraplenagem através dos aplicativos computacionais. Tais aplicativos simulam o mundo real através da geração de superfícies virtuais, considerando as diversas interferências de projeto na modificação do terreno natural.

Duas rotinas distintas foram adotadas na construção das superfícies de projeto. A primeira foi com relação ao sistema viário, onde através da locação de um alinhamento principal foi lançado um greide de projeto no eixo de uma seção tipo adotada. A segunda rotina diz respeito à construção de platôs que servirão de base para a locação de edificações e também para a melhor conformação do terreno natural para implantação da urbanização proposta. Em ambos os casos o sistema gera para cada entidade projetada uma nova superfície, onde após todas serem superpostas à superfície do terreno natural, gera-se uma superfície tridimensional de projeto.

Os relatórios apresentados no Volume III – Anexos que integram o memorial descritivo do projeto, foram gerados pelos aplicativos citados e apresentam a relação de vias e platôs.

O Quadro 3.5 apresenta o resumo da cubação do sistema viário.

O sistema viário do empreendimento terá 4.084,39 m de extensão, e sua construção demandará por um volume de 16.247,95m³ de corte e 18.671,70m³ de aterro.

Quadro 3.5 - Resumo de Cubação do Sistema Viário

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

RESUMO DE CUBAÇÃO			
Via	Extensão	Volume	
		Corte (m3)	Aterro (m3)
Via Principal	947,83	6.392,33	4.545,85
Via A1	176,36	106,86	2.204,22
Via A2	233,85	931,86	2.741,86
Via A3	94,94	150,09	265,32
Via A4	200,45	1.088,46	536,36
Via B1	103,35	226,16	31,10
Via B2	58,56	117,93	46,70
Via B3	171,01	423,46	402,00
Via B4	240,5	950,63	227,35
Via C1	150,44	663,76	503,39
Via C2	139,21	313,62	449,30
Via C3	62,34	75,08	487,31
Via D1	39,65	50,84	251,36
Via D2	417,25	1.574,20	382,79
Via D3	204,64	521,17	45,75
Via D4	190,43	91,51	41,53
Via E1	134,44	78,87	1.778,36
Via E2	112,32	779,34	278,95
Via E3	286,15	781,65	862,77
Via E4	29,69	793,40	2.505,81
Via E5	28,61	7,16	71,35
Via E6	62,37	129,57	12,27
TOTAL	4.084,39	16.247,95	18.671,70

Fonte: Memorial Descritivo do Projeto de Terraplenagem, Pavimentação Viária e Drenagem Superficial, Cavalcante (2011).

Drenagem

Para o projeto de drenagem foram observados os talwegues encontrados nos perfis longitudinais das vias obtidos do projeto geométrico e planejado o escoamento transversal das águas pluvias através de bueiros circulares, que garantirão o escoamento natural das águas. Sarjetas longitudinais ao eixo das vias postas laterais aos passeios garantirão o escoamento de águas no sistema viário para posições mais baixas onde se

encaminharão a obras d'arte implantadas ou descidas d'água.

Pavimentação

Para a pavimentação da via principal foi adotado como pavimento o piso intertravado com 16 faces e altura de 8 centímetros, assentados em colchão de areia de 5 centímetros em base de brita graduada de 15 centímetros de espessura de forma a garantir o suporte do pavimento.

Nas demais vias adotou-se piso intertravado com 16 faces e altura de 6 centímetros, assentados em colchão de areia de 5 centímetros em base de brita graduada de 10 centímetros de espessura.

O detalhamento do Projeto de Concepção de Terraplenagem, Pavimentação Viária e Drenagem Superficial a proposto para a área do empreendimento – memorial descritivo e planta - é apresentado no Volume III – Anexos deste estudo.

3.1.1.3.2. Sistema de Abastecimento de Água

O Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água do empreendimento foi realizado pela empresa MW Engenharia sob responsabilidade técnica do engenheiro civil Manuel Lino Mascarenhas de Abreu, RNP Nº 0603029205-D.

Descrição do Projeto

O projeto do Sistema de Abastecimento de Água para consumo humano do empreendimento se constitui desde a captação até a distribuição de água através de rede.

A água para os habitantes do empreendimento será proveniente de poços que serão escavados no próprio terreno. Desta bateria de poços a água *in natura* será reunida por uma tubulação adutora que através de equipamentos de bombeamento elevará o líquido para a reservação, antes, porém a água bruta será filtrada e depois receberá uma dosagem de cloro. A partir do reservatório elevado a água potável se dirigirá para as edificações através da rede de distribuição.

Destaca-se que este projeto refere-se somente ao abastecimento de água para consumo humano. A irrigação de jardim e irrigação da grama do campo de golfe deverá ser solucionada de outra fonte.

Ficha Técnica

A Ficha Técnica do sistema de abastecimento de água para consumo humano do segue na sequência. A vazão foi calculada para a ocupação total.

- UNIDADES EDIFICANTES e POPULAÇÃO DE PROJETO:
 - Unidades Edificantes: Hotel, Restaurante, Club House, Unidades Habitacionais, entre outras.
 - População de Projeto: 5.299 habitantes equivalentes².
- VAZÃO PARA OCUPAÇÃO TOTAL:
 - $q = 150 \text{ L/hab.dia}$ e Período: 24 horas:
 - ✓ Vazão Média: 9,20 L/s
 - ✓ Vazão Máxima Diária: 11,04 L/s
 - ✓ Vazão Máxima: 16,56 L/s
- MANANCIAL:
 - 22 Poços Tubulares, sendo 02 Reserva e Rodízio
 - Vazão média por poço: 0,59 L/s (2,12 m³/h)
 - Vazão total: 11,79 L/s (42,44 m³/h)
- CAPTAÇÃO:
 - 22 Estações Elevatórias de Água Bruta com a instalação de um CMB submerso sob a lâmina de cada poço, sendo que duas EEAB são reserva e rodízio.

Nota: As vazões e as alturas manométricas serão calculadas na medida em que forem perfurados os poços

- EEAB: Conjunto motobomba centrífuga de eixo horizontal (01+01), $Q = 39,74 \text{ m}^3/\text{h}$; $H_{\text{man}} = 16,96 \text{ mca}$; e 6,0 cv.
- ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA:
 - Vazão Total: 11,04 L/s
 - Material da Tubulação e Diâmetro:
 - ✓ 1ª Parte: PVC PBA JEI - 50 mm; Comprimento: 550 m

² População equivalente: População + Funcionários, relativo ao consumo per capita, 150 L para o habitante e 70 L para o funcionário.

- ✓ 2ª Parte: PVC PBA JEI - 50 mm;
Comprimento: 400 m
- ✓ 2ª Parte: PVC PBA JEI - 75 mm;
Comprimento: 365 m
- ✓ 3ª Parte: PVC DEFOFO 1 MPa – 150 mm; Comprimento: 350 m
- TRATAMENTO:
 - Filtro Industrial Sideros para retirar ferro e manganês
 - Desinfecção
 - Casa de Química
 - Leito de Secagem
- RESERVAÇÃO:
 - Reservatório Apoiado: 02 Reservatórios Apoiado, em concreto, formato circular, com diâmetro interno de 8,00 m, altura de nível de água de 2,20 m, volume 110 m³
 - Reservatório Elevado: 01 Reservatório Elevado, em concreto, formato circular, com diâmetro interno de 8,00 m, altura de nível de água de 2,20 m, volume 110 m³, e fuste de 10 m
- EEAT: Conjunto motobomba centrífuga de eixo horizontal (01+01), Q= 39,74 m³/h; Hman= 13,98 mca; e 5,0 cv.
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO:
 - Comprimento de Rede: 4.150 m;
 - ✓ PVC PBA JEI CL-12 DN 50 mm : 1.992 m;
 - ✓ PVC PBA JEI CL-12 DN 75 mm : 913 m;
 - ✓ PVC PBA JEI CL-12 DN 100 mm : 1.038 m;
 - ✓ MPVC DEFOFO JEI 1 MPa DN 150 mm : 207 m;
- LIGAÇÕES DOMICILIARES: Todas as unidades habitacionais terão ligações domiciliares como também as áreas comuns (por exemplo, portaria e salão de festas).
- MEDIÇÃO:
 - Micromedicação: Medição Individual com hidrômetro de 3/4" em cada unidade

habitacional mais áreas comuns (como a portaria e salão de festa);

- Macromedicação: 1 Medidor Woltman de 100 mm.

Descrição Geral do Sistema

O sistema proposto se resume em captar toda a água necessária ao empreendimento em uma bateria de poços a serem perfurados no terreno. A captação se dará através da instalação de 9 (nove) estações elevatórias de água bruta (EEAB) constituídas por um conjunto motor-bomba submersa no interior de cada poço. A vazão total exigida será conduzida por uma tubulação de recalque até o reservatório apoiado projetado, a ser construído em concreto, em formato circular, localizado na área disponibilizada pelo projetista do Masterplan, não sendo um dos pontos mais alto do terreno.

Será realizado o tratamento físico-químico da água para retirada do ferro, através de um filtro industrial disponível no mercado. Com base na análise de água existente, adotou-se o sistema de filtração direta em filtro de fluxo ascendente sobre pressão.

Como desinfecção, a água receberá, na tubulação de adução de água filtrada, uma dosagem de hipoclorito de cálcio, com a finalidade bactericida e que garanta uma boa qualidade desta água. O preparo da solução necessária ao tratamento químico, cloração, ocorrerá na casa de química projetada, cuja instalação servirá também de abrigo ao produto químico empregado.

A água tratada continuará seu percurso para o reservatório apoiado (RAP) projetado. Uma estação elevatória de água tratada (EEAT) será instalada em abrigo próprio, com a finalidade única de recalcar água do reservatório apoiado para o reservatório elevado (REL) projetado.

A EEAT será constituída por 2 (dois) conjuntos motor-bomba tipo centrífuga, sendo um operante e outro reserva/rodízio. A interligação entre a EEAT e o REL será feita por uma tubulação de recalque de água tratada em FºFº.

O REL terá a função de armazenar a água que será distribuída à população, como também garantir as pressões necessárias para o funcionamento eficaz da rede de distribuição.

Todas as ligações prediais das unidades habitacionais terão hidrômetro individualizado. A água ao sair da reservação para a rede de distribuição também passará por medição.

Nos Quadros 3.6, 3.7 e 3.8 é apresentada a memória de cálculo da vazão do projeto.

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

Quadro 3.6 - Memória de Cálculo da Vazão do Projeto

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA				
CÁLCULO DAS VAZÕES				
(ÁGUAS BELAS GOLF - ÁGUAS BELAS HOTELARIA)				
1. Dados Iniciais				
1.1. Dados Gerais e População				
	UH	Taxa	População	
Fase I - Hotel	0	0	568 hab	
Fase I - Restaurante e Parque Aquático	0	0	100 hab	
Fase II - Clube House, Campo de Golfe, Pn	0	0	50 hab	
Fase II - Spa e Clínica	0	0	0 hab	
Fase III - Condomínio A	0	0	1.280 hab	
Fase III - Condomínio B	0	0	816 hab	
Fase IV - Condomínio C	0	0	592 hab	
Fase IV - Condomínio D	0	0	816 hab	
Fase V - Condomínio E	0	0	944 hab	
Somatório da População (P ₀)			5.166 hab	
1.2. Funcionários				
Fase I - Hotel, Restaurante e Parque Aquático			200 fun	
Fase II - Clube House, Campo de Golfe, Prédio de Manutenção do Go			30 fun	
Fase III - Condomínio A			20 fun	
Fase IV - Condomínio C			20 fun	
Fase V - Condomínio E			15 fun	
Somatório dos Funcionários (P _{0,f})			285 fun	
1.3. População Equivalente				
População Equivalente (P _{0,e})			5.299 hab	

Fonte Estudo de Concepção de Abastecimento de Água, MW Engenharia (2011).

3.1.1.3.3. Sistema de Esgotamento Sanitário

A concepção do sistema de esgotamento sanitário para o empreendimento **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA** foi elaborado pela empresa MW Engenharia, tendo como responsável técnico o Engenheiro José Wilson Teixeira Mota, CREA-CE nº 6495-D.

Quadro 3.7 - Memória de Cálculo da Vazão do Projeto

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA	
CÁLCULO DAS VAZÕES	
(ÁGUAS BELAS GOLF - ÁGUAS BELAS HOTELARIA)	
2. Manancial	
2.1 Manancial para Total das Edificações	
Tipo de Manancial	Subterrânea
Nome do Manancial	Aquifero
	11,79 L/s
Vazão de Exploração (Q _{ex})	42,44 m³/h
	1.018,66 m³/dia
	371.811 m³/ano
Número de Poços (NP)	20 un
Vazão por poço (Q _p)	0,59 L/s
	2,12 m³/h
3. Parâmetros para os cálculos das vazões	
Tempo de Funcionamento do Sistema (T _s)	24 h
Tempo de Bombeamento (T _b)	24 h
Consumo per capita (q)	150 L/hab.dia
Consumo per capita (q)	70 L/hab.dia
Coefficiente dia de maior consumo (k ₁)	1,2
Coefficiente hora de maior consumo (k ₂)	1,5
Coefficiente medio (k)	1

Fonte Estudo de Concepção de Abastecimento de Água, MW Engenharia (2011).

Quadro 3.8 - Memória de Cálculo da Vazão do Projeto

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

DIMENSIONAMENTO DAS VAZÕES DO SISTEMA	
CÁLCULO DAS VAZÕES	
(ÁGUAS BELAS GOLF - ÁGUAS BELAS HOTELARIA)	
4. Vazão Média	
4.1. Vazão Média	
Vazão Média (Q _{med(0)})	33,12 m³/h
	9,20 L/s
5. Vazão do Dia de Maior Consumo	
5.1. Vazão do Dia de Maior Consumo	
Vazão do Dia de Maior Consumo (Q ₀)	39,74 m³/h
	11,04 L/s
6. Vazão da Hora e do dia de Maior Consumo	
6.1. Vazão de Distribuição	
Vazão de Distribuição (Q ₀)	59,61 m³/h
	16,56 L/s
7. Vazão de Bombeamento	
7.1. Vazão de Recalque	
Vazão de Bombeamento (Q _{B(0)})	39,74 m³/h
	11,04 L/s
OBS.: A Vazão calculada neste projeto é apenas para o abastecimento de água humano. Não se refere, por exemplo, para a irrigação dos campos de golfe e gramados de modo geral.	

Fonte Estudo de Concepção de Abastecimento de Água, MW Engenharia (2011).

Descrição do Projeto

O empreendimento terá o sistema de esgotamento completo com rede coletora, estação de tratamento e destino final. A rede coletora será do tipo separador absoluto de esgotos sanitários, concebido para receber, exclusivamente, as águas residuária domésticas. O tratamento de esgotos será em Grau Secundário composto pelas unidades: Tratamento Preliminar: Grade e Caixa de Areia, Tratamento Primário: Reator UASB, Tratamento Secundário: Tanque FSA e Decantador Secundário, Desinfecção: Cloração e Tanque de Contato, e Leito de Secagem para retirar a umidade do lodo. O destino final será em corpo receptor (curso de água).

A alta exigência do órgão fiscalizador relativa à qualidade do efluente final implicou na adoção desse tipo de tratamento dos despejos. A escolha do processo de estabilização dos esgotos foi feita em função do estudo das normas e publicações relacionadas com o tratamento de despejos domésticos, além das recomendações e exigências da SEMACE e espaço para disposição da ETE.

Ficha Técnica

A Ficha Técnica do sistema de esgotamento sanitário do empreendimento segue na sequência.

- UNIDADES EDIFICANTES: Hotel, Restaurante, Club House, Unidades Habitacionais, entre outras
- POPULAÇÃO DE PROJETO (Equivalente)³: 5.299 habitantes
- VAZÃO PARA OCUPAÇÃO TOTAL: (q= 150 L/hab.dia e período 24 horas)
 - Vazão Mínima: 6,00 L/s;
 - Vazão Média: 10,60 L/s;
 - Vazão Máxima: 17,96 L/s.
- CARGA AFLUENTE: 270,25 kg.DBO/dia
- TIPO DE TRATAMENTO:
 - Tratamento Preliminar: Grade e Caixa de Areia;
 - ✓ Grade e Caixa de Areia: 02 un.

- ✓ Grade: Seção: 8 x 50 mm; Abertura: 25 mm.
- ✓ Caixa de Areia: Comprimento: 3,00 m; Largura: 0,30 m e Altura de Acumulação: 0,35 m.
- ✓ Calha Parshall: 2".
- Tratamento Primário: Tanque UASB;
 - ✓ Reator UASB: Unidades: 04 un.
 - ✓ Reator UASB: Comprimento: 4 m; Largura: 4 m e Altura: 5,00 m.
- Tratamento Secundário: Tanque FSA e Decantador Secundário; Recirculação de Lodo;
 - ✓ Tanque FSA: Unidades: 04 un.
 - ✓ Tanque FSA: Comprimento: 3,50 m; Largura: 4,00 m e Altura do Meio Suporte: 3,60 m.
 - ✓ Tanque Decantador Secundário: Unidades: 04 un.
 - ✓ Tanque Decantador Secundário: Tipo: Lamelar; Número de Placas: 13 un.
- Desinfecção: Tanque de Contato e Clorador.
 - ✓ Tanque de Contato: Unidades: 02 un.
 - ✓ Tanque de Contato: Comprimento: 2,00 m; Largura: 4,00 m e Altura Útil: 1,30 m.
- Unidades Auxiliares: EEE
 - ✓ EEE: Unidade: 02 un.
 - ✓ EEE: Número de Bombas: 02 un (1 operante e outra reserva);
 - ✓ EEE: Vazão: 8,98 L/s; e, Hman: 8,45 m;
 - ✓ EEE: Emissário de Recalque: Comprimento: 62,00 m; Diâmetro: 100 mm; e Material: PVC DEFOFO 1 MPa.
 - Remoção da Umidade do Lodo: Leito de Secagem
 - ✓ Leito de Secagem: Unidades: 16 un.
 - ✓ Leito de Secagem: Dimensões unitárias: 6,00 x 3,00 m e Altura Útil: 0,30 m.

³ População equivalente: População dos habitantes + Funcionários, conforme o consumo per capita, 150 L para habitantes e 70 L para funcionários.

- DISPOSIÇÃO DO EFLUENTE LÍQUIDO:
 - O corpo receptor é o rio que se encontra nas proximidades.
 - ✓ Rio Malcozinhado.
- DISPOSIÇÃO DOS SÓLIDOS GROSSEIROS E INERTES:
 - Aterro Sanitário.
- DISPOSIÇÃO DO LODO:
 - Aterro Sanitário.
- REDE COLETORA SANITÁRIA:
 - Comprimento: 7.000 m; Diâmetro 150 mm e 200 mm.

Tratamento Adotado

O tratamento adotado por recomendações da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE é o processo biológico combinado.

A Estação de Tratamento de Esgotos Sanitário concebido constará de:

- Estação de Tratamento de Esgotos
 - Tratamento Preliminar
 - Grade e Caixa de Areia
 - Tratamento Primário
 - Tanque UASB
 - Tratamento Secundário
 - Tanque FSA
 - Tanque de Sedimentação e Clarificação: Decantador Secundário
 - Recirculação do Lodo
 - Unidade de Desinfecção
 - Tanque de Contato e Tanque de Solução de Cloro
 - Unidade de Remoção da Umidade do Lodo
 - Leito de Secagem
- Emissário Final

A Figura 3.2 apresenta o fluxuograma do processo.

Unidades do Tratamento

Tratamento Secundário - Tratamento Biológico Combinado

No Reator UASB, a depuração decorre de um intenso contato entre o esgoto e um manto de lodo suspenso, previamente maturado no equipamento, rico em microorganismos anaeróbios.

O Filtro Submerso Aerado – FSA é composto de um tanque preenchido com material suporte, através do qual o esgoto e o ar fluem permanentemente. O meio suporte é mantido sob total imersão pelo fluxo hidráulico. A aeração é feita por um conjunto soprador.

Após o FSA o líquido vai para o Decantador Secundário. A finalidade deste tanque é remover sólido sedimentáveis, de forma a permitir que o efluente esteja em condições de ser lançado no corpo receptor ou de ser submetido a desinfecção.

Unidades Complementares

Tratamento Preliminar

O Tratamento Preliminar será constituído de Grade Manual e Caixa de Areia, nesta está acoplada uma calha Parshall.

A Grade é dispositivo constituído por barras metálicas paralelas e igualmente espaçado.

Destinam-se a reter sólidos grosseiros em suspensão e corpos flutuantes, e constitui a primeira unidade de uma estação de tratamento.

É utilizada para proteger tubulações, válvulas, registros, bombas, equipamentos de tratamento, contra obstruções.

A grade assegura melhor aspecto para os tanques e reduzem o volume de espuma.

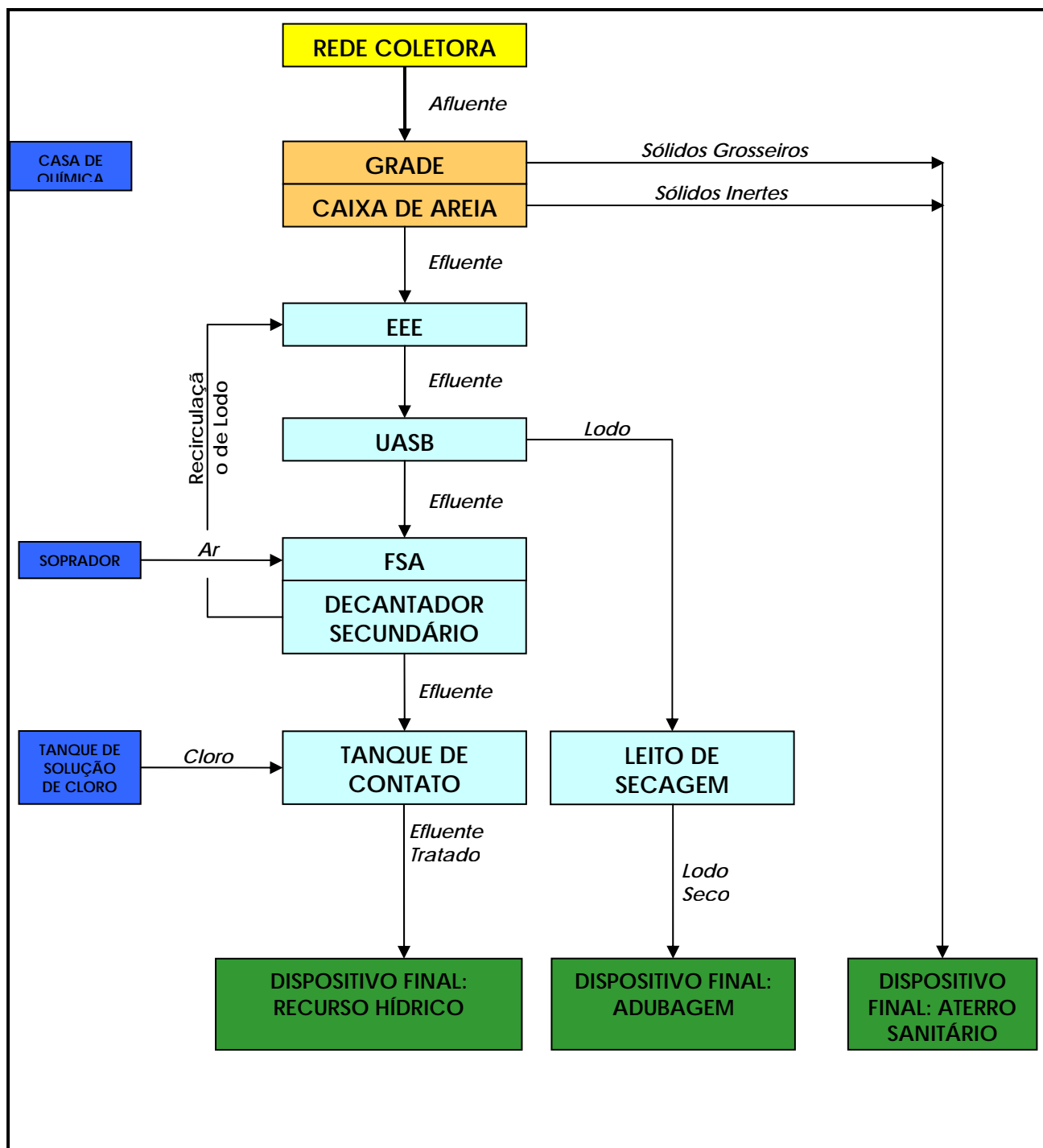
É utilizada para proteger tubulações, válvulas, registros, bombas, equipamentos de tratamento, contra obstruções.

Caixa de Areia ou Desarenadores são unidades destinadas a reter areia e outros detritos minerais inertes e pesados que se encontre nas águas de esgotos.

A remoção da areia é feita para proteção de bombas contra a abrasão, para evitar entupimento e obstrução de canalizações e para impedir a formação de depósitos de material inerte nas unidades subseqüentes.

Figura 3.2 – Fluxograma do Sistema de Tratamento

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCVEL/ CE



Fonte: Memorial Descritivo do Estudo de Concepção do Esgotamento Sanitário, MW Engenharia, 2011.

Associada à Caixa de Areia, será colocada uma Calha Parshall, com o intuito de regularizar a velocidade e propiciar uma boa decantação da areia. A Calha Parshall também será usada para medição de vazão.

Unidade de Desinfecção – Tanque de Contato

O Tanque de Contato é destinado a providenciar o tempo necessário para a destruição dos organismos patogênicos que resistirem ao processo biológico combinado.

O esgoto tratado e decantado é enviado para o tanque de contato, onde ocorre a desinfecção do mesmo, ou seja, eliminação dos microorganismos patogênicos.

A desinfecção será feita por cloração e a aplicação será por bomba dosadora.

Unidade de Remoção de Umidade de Lodo – Leito de Secagem

O lodo proveniente do Tanque UASB é disposto no leito secagem, onde a umidade do lodo será reduzida por infiltração e evaporação.

O leito de secagem é constituído de um leito drenante, de maneira que o lodo fique na camada superficial e a água seja drenada para a elevatória de recirculação.

Os leitos de secagem são unidades de tratamento, geralmente projetadas e construídas em forma de tanques retangulares, que têm por objetivo desidratar, por meios naturais, o lodo digerido. São operados em regime de batelada, sendo que a remoção do lodo seco, antes da aplicação de cada nova batelada, é necessária para o bom funcionamento do leito. Inicialmente, a percolação é o processo que mais contribui na remoção da água; todavia, a percolação só é viável até que o lodo atinja, aproximadamente, teor de sólidos de 20% de modo que a evaporação é essencial para se obter lodo com teor mais elevado de sólidos.

O emprego do processo de secagem do lodo a partir de leitos de secagem tem sido considerado a alternativa mais coerente, por motivos técnicos e econômicos, quando utilizada em estações de tratamento de pequenas vazões e que tenha área disponível. Destaca-se, também, que a secagem natural do lodo resulta em um produto com baixo teor de água, o que facilita, sobremaneira, sua remoção e transporte, e possível ausência de

patogênicos, acarretada pela exposição ao sol. Essas considerações possibilitam a alternativa de utilização do lodo seco na agricultura.

Unidade Auxiliar - EEE

A estação elevatória é a unidade onde os esgotos são bombeados para adquirirem cota mais elevada e possibilitar seu lançamento na unidade subsequente.

Emissário Final

O emissário final tem a finalidade de conduzir os efluentes do tratamento até o corpo receptor.

A partir do nivelamento geométrico, estabeleceu-se o sentido de escoamento do trecho, procurando-se o menor caminhamento até o destino final.

Disposição do Efluente

De modo geral são duas as possibilidades para disposição de efluente: a) O lançamento de esgoto tratado no solo (sumidouro ou vala); b) Lançamento de esgoto tratado diretamente em corpo receptor lótico (curso de água).

A escolha da disposição do efluente final é o lançamento diretamente no corpo receptor que passa nas proximidades, o rio Malcozinhado.

O efluente líquido da ETE adotada atende as necessidades impostas pela Portaria Nº 154/2002.

O efluente tratado pode ter a opção de ser utilizado na irrigação do campo de golfe e aguação de jardim, mas para isso é necessário colocar mais uma unidade de tratamento conhecida nos meios técnicos como polimento. Portanto há necessidade de desenvolvimento de um Projeto de Reuso.

Eficiência Esperada do Processo

Na terminologia da NBR 12209 – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário (ABNT, 1992), a eficiência do tratamento é definida, como sendo a redução percentual dos parâmetros de carga poluidora promovida pelo tratamento.

A seguir é apresentada a eficiência esperada do sistema de tratamento de esgotos, destacando-se que esta se enquadra nos padrões exigidos pela Portaria SEMACE Nº 154/2002.

Remoção de Sólidos Suspensos Totais

- Eficiência **mínima** esperada de remoção de SST adotada: **87%**

Concentração de Sólidos Suspensos Totais no efluente tratado

$$SST_{Efluente} = SST_0 - \frac{E_{SST} \cdot SST_0}{100} = 300 - \frac{87,00 \cdot 300}{100} = 39,00 \text{ mg / L}$$

- Eficiência máxima esperada de remoção de SST adotada: **93%**

Concentração de Sólidos Suspensos Totais no efluente tratado

$$SST_{Efluente} = SST_0 - \frac{E_{SST} \cdot SST_0}{100} = 300 - \frac{93,00 \cdot 300}{100} = 21,00 \text{ mg / L}$$

Remoção de Demanda Biológica de Oxigênio

- Eficiência mínima esperada de remoção de DBO adotada: **88%**

Concentração de DBO no efluente tratado

$$DBO_{Efluente} = S_0 - \frac{E_{DBO} \cdot S_0}{100} = 340 - \frac{88,00 \cdot 340}{100} = 40,80 \text{ mg / L}$$

- Eficiência máxima esperada de remoção de DBO adotada: **95%**

Concentração de DBO no efluente tratado

$$DBO_{Efluente} = S_0 - \frac{E_{DBO} \cdot S_0}{100} = 340 - \frac{95,00 \cdot 340}{100} = 17,00 \text{ mg / L}$$

Remoção de Demanda Química de Oxigênio

- Eficiência mínima esperada de remoção de DQO adotada: **83%**

Concentração de DQO no efluente tratado

$$DBO_{Efluente} = S_0 - \frac{E_{DBO} \cdot S_0}{100} = 680 - \frac{83,00 \cdot 680}{100} = 115,60 \text{ mg / L}$$

Eficiência máxima esperada de remoção de DQO adotada: **90%**

Concentração de DQO no efluente tratado

$$DBO_{Efluente} = S_0 - \frac{E_{DBO} \cdot S_0}{100} = 680 - \frac{90,00 \cdot 680}{100} = 68,00 \text{ mg / L}$$

Remoção de Nitrogênio Total Kjeldhal

- Eficiência mínima e máxima esperada de remoção de NTK adotada: **60%**

Concentração de NTK no efluente tratado

$$NTK_{Efluente} = NTK_0 - \frac{E_{NTK} \cdot NTK_0}{100} = 40 - \frac{60,00 \cdot 40}{100} = 16,00 \text{ mg / L}$$

Remoção de Fósforo Total

- Eficiência mínima e máxima esperada de remoção de P adotada: **35%**

Concentração de Fósforo Total no efluente tratado

$$P_{Efluente} = P_0 - \frac{E_P \cdot P_0}{100} = 10 - \frac{35,00 \cdot 10}{100} = 6,50 \text{ mg / L}$$

Remoção de Coliformes Fecais

Sem Desinfecção

- Eficiência mínima esperada de remoção de Coliformes Fecais adotada: **90%**

Concentração de Coliformes Fecal no efluente tratado

$$N_{Efluente} = N_0 - \frac{E \cdot N_0}{100} = 1E+07 - \frac{90,00 \cdot 1E+07}{100} = 1E+06 = 1.000.000 \text{ NMP/100mL}$$

Eficiência máxima esperada de remoção de Coliformes Fecais adotada: **99%**

Concentração de Coliformes Fecal no efluente tratado

$$N_{Efluente} = N_0 - \frac{E \cdot N_0}{100} = 1E+07 - \frac{99,00 \cdot 1E+07}{100} = 1E+05 = 100.000 \text{ NMP/100mL}$$

Com Desinfecção

- Eficiência esperada de remoção de Coliformes Fecais adotada: **99,99%**

Concentração de Coliformes Fecal no efluente

$$N_{Efluente} = N_0 - \frac{E \cdot N_0}{100} = 1E+07 - \frac{99,99 \cdot 1E+07}{100} = 1E+03 = 1.000 \text{ NMP/100mL}$$

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

3.1.1.3.4. Sistema de Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica para todo o condomínio se fará através da concessionária local, ou seja, a Companhia Energética do Ceará – COELCE. O projeto deverá ser elaborado atendendo as normas técnicas da concessionária de energia e encaminhado a COELCE para aprovação.

3.1.1.3.5. Sistema de Comunicação

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.

3.1.1.3.6. Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos

O sistema de coleta e disposição interna do lixo gerado na área do empreendimento ficará a cargo do empreendedor. A coleta será feita pelos próprios funcionários destacados para esta função e a destinação será realizada em lixeiras posicionadas estrategicamente dentro da área do condomínio para facilitar a operacionalidade da coleta externa e destinação final que será feita pelo sistema público municipal de coleta de lixo ou por empresas terceirizadas. A destinação final proposta, é o aterro sanitário a ser implantado em Cascavel, previsto no Plano Diretor Participativo do município.

O empreendimento **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA** contará com um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.

No capítulo 14 deste EIA/RIMA é apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS proposto para a área do empreendimento.

3.1.2. Fase de Implantação

3.1.2.1. 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 em 05 Fases, e de acordo com a sequência de implantação dos equipamentos.

3.1.2.2. Instalação do Canteiro de Obras

O planejamento e organização do canteiro de uma obra refletem diretamente na qualidade, no prazo de execução e no resultado econômico da mesma e deve obedecer às normas da ABNT, NBR – 12284 – Área de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento e demais pertinentes.

Além da norma supracitada, na 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.

Portanto, o projeto do canteiro de obras do **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA** foi concebido visando atender às normas de segurança e higiene no trabalho, à preservação do meio ambiente, como também, facilitar a execução dos serviços com maior produtividade e qualidade, sem esquecer de suprir as necessidades básicas humanas. O dimensionamento, a localização e os equipamentos que integram o projeto foram definidos baseados nos projetos de arquitetura, na topografia do terreno, no prazo de execução de obra e em informações técnicas fornecidas pelo cliente.

O empreendimento terá um canteiro de obras localizado na porção oeste do terreno, 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, 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.

Deverão ser instalados banheiros químicos em toda área da obra distante dos alojamentos que cubra um raio de 150,0 m, segundo a evolução das obras.

Devido a ausência de uma rede coletora pública de esgotos, projeta-se a implantação de um sistema de fossa/vala de infiltração para o esgotamento sanitário do canteiro de obras, de acordo com as Normas Técnicas NB-19 Esgotos Sanitários e NBR-7229.

Todas as instalações estarão de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras ABNT e Vigilância Sanitária Local.

A localização e *layout* do canteiro de obras são apresentados na Planta de Implantação do Canteiro de Obras, Volume III - Anexos.

3.1.2.3. 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.

3.1.2.4. 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 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.

3.1.2.5. Limpeza da Área / Supressão Vegetal

O empreendedor conservará a cobertura vegetal presente nas Áreas de Preservação Permanente (APP's), sendo estas áreas demarcadas previamente, de acordo com a Lei N°. 4.771/65 e Resolução CONAMA N° 303/02.

Para as áreas a serem desmatadas (vegetação típica de tabuleiro pré-litorâneo), deverá a empresa titular do licenciamento ambiental, requerer previamente, junto a SEMACE, a devida autorização para desmatamento, atendendo o Decreto Estadual N° 24.221/96 que regulamenta a Lei N° 12.488/95 da Política Estadual do Meio Ambiente e nos Termos da Resolução COEMA N° 08/04.

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.

3.1.2.6. 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.

Esta especificação fixa as condições de execução de pavimentos de peças pré-moldadas em concreto, desempenhando a função de revestimento. Segue a Norma DNER-ES 327/97.

As peças pré-moldadas constituintes do pavimento devem ser assentes sobre um colchão de areia, a fim de que seja assegurado às placas um suporte uniforme ao longo

Colchão de Areia ou Pó de Pedra

Sobre a base concluída deve ser lançada uma camada de material granular inerte, areia ou pó de pedra, com diâmetro máximo de 4,8 mm e com espessura uniforme, após compactada de 3 cm a 5 cm, na qual devem ser assentados os blocos de concreto. O coxim de areia ou pó de pedra deve ser confinado por guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

Assentamento e Descrição Técnica do Pavimento Inter Travado

– Assentamento

Uma vez o colchão preparado, o pavimento intertravado pode ser colocado.

– Descrição Técnica

As peças pré moldadas de concreto deverão atender as exigências da Norma NBR 9781 – “Peças de concreto para pavimentação. Especificação”, devendo ter formato geométrico

regular e as dimensões mínimas de 40,0 cm de comprimento, 10,0 cm de largura.

A espessura mínima deverá ser de 6,0 cm ou 8,0 cm, conforme o caso.

A resistência à compressão simples das peças deverá ser superior a 35 MPA aos 28 dias, conforme NBR 9780 – “Peças de concreto para pavimentação. Determinação da resistência à Compressão”. A resistência à compressão também poderá ser medida pelo esclerômetro, conforme a Norma NBR 7584, desde que as mesmas tenham entre 15 e 60 dias de idade.

Deve-se realizar inspeção visual das peças, objetivando a identificação de peças com defeitos que possam vir a prejudicar o assentamento, o desempenho estrutural ou a estética do pavimento.

A variação entre as dimensões fornecidas pelo fabricante e as reais não devem ultrapassar as seguintes valores:

- 3,0 mm no comprimento e na largura;
- 5,0 mm na espessura;
- Além disso, os cantos vivos (bordas, quinas e chanfros) não devem apresentar defeitos ou perdas de material e nem rebarbas.

Drenagem

Descrição dos Serviços

Na construção da referida obra, que consta de Construção de Galeria Circular e Retangular 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;
- Galeria Circular em Concreto Armado;
- Galeria Retangular 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.

3.1.2.7. Sistema de Abastecimento de Água

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

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 Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

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 CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará 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.

3.1.2.8. Sistema de Esgotamento Sanitário

A instalação da rede coletora de esgotos e do sistema de tratamento de esgoto, assim como sua disposição final como água de irrigação, deverão estar em conformidade com as normas da ABNT, resoluções do CONAMA, recomendações da

SEMACE, e com o Caderno de Encargos e Serviços da CAGECE.

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.

3.1.2.9. Sistema de Eletrificação

O suprimento de energia elétrica para o empreendimento será feito através da concessionária de energia no Estado, a Companhia Energética do Ceará – COELCE.

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 COELCE, devendo atender todas as normas de segurança da companhia.

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

3.1.2.10. Sistema de Comunicação

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.

3.1.2.11. 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 deverão atender as normas de uso e ocupação do solo do município de Cascavel, conforme o seu Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano - PDDU.

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.

3.1.2.12. Campo de Golfe

Etapas de Implantação

- Preparo da infraestrutura local;
- Manejo de vegetação;
- Escavação dos lagos, com a devida impermeabilização;
- Execução da terraplenagem;
- Execução da irrigação e testes da mesma;
- Aração e gradagem para incorporação dos aditivos pré-plantio;
- Controle de ervas daninhas através de supressão mecânica (capina manual e mecânica);
- Construção dos *greens*, *tees* e bancas;
- Plantio da grama;
- Paisagismo e arborização;
- Seleção e treinamento de pessoal para manutenção;
- Implantação da manutenção de rotina após o plantio até a liberação para jogo; e,
- Construção das edificações de apoio (clube, administração, estacionamento, acesso, etc.).

3.1.2.13. 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 manchas de vegetação de tabuleiro serão mantidas o máximo possível como obstáculos para o jogo de golfe, 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.

3.1.2.14. 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.

3.1.2.15. Mão-de-obra

O impacto da implantação do empreendimento na comunidade local, com a qualidade que está sendo planejada, será uma contribuição para o desenvolvimento sustentado, gerando cerca de 350 empregos diretos e durante a fase de implantação 285 empregos diretos durante a operação do empreendimento.

O planejamento do empreendimento irá contemplar a criação de um programa de

treinamento e requalificação da mão-de-obra local em parceria entre o empreendedor, os poderes públicos e lideranças locais, a partir de levantamento da oferta local, da demanda prevista e das especialidades necessárias à execução das obras e ao funcionamento das atividades previstas após o pleno funcionamento do Complexo Turístico.

3.2. CUSTO DO EMPREENDIMENTO

O complexo turístico **ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA** será implantado com recursos próprios, estimando-se um custo total de R\$ 189.397.360,00 (cento e oitenta e nove milhões trezentos e noventa e sete mil trezentos e sessenta reais).

3.3. CRONOGRAMA DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento será implantado em 05 (cinco) fases conforme mostrado na Prancha 02/02 do *Master Plan* que se encontra no Volume III – Anexos.

O cronograma de implantação do empreendimento é apresentado no Quadro 3.8, considerando-se um período de 10 (dez) anos.

Quadro 3.8 – Cronograma de Implantação do Empreendimento

ÁGUAS BELAS GOLF RESORT & SPA – CASCAVEL/ CE

	Fase I		Fase II		Fase III		Fase IV		Fase V	
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.	1º sem. 2º sem.
Infraestrutura										
Entrada/Via principal										
ETA - Estação de Tratamento de Água										
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto										
Entretenimento Turístico										
Hotel										
Restaurante										
Parque Aquático										
Golf										
Clube House Gramado para eventos; restaurante e lojas										
Spa e Clínica										
Hospedagem										
Cond. Hoteleiro A										
Cond. Hoteleiro B										
Cond. Hoteleiro C										
Cond. Hoteleiro D										
Cond. Hoteleiro E										