

MEMORIAL DESCRITIVO DO EMPREENDIMENTO

JERI – 2 EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA

CNPJ 33.598.849/0001-68

JERI SPA RESIDENCE 2

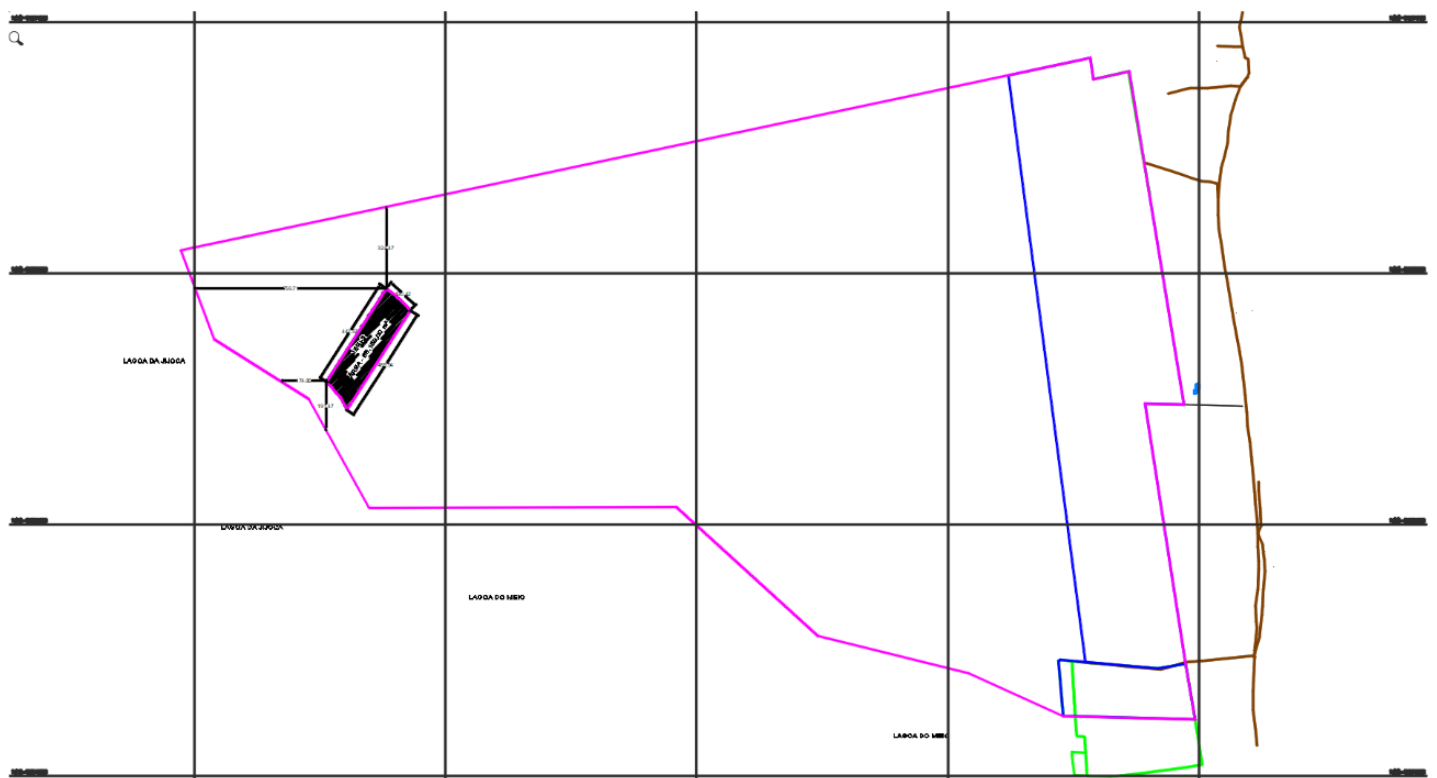
1. Quadro de Identificação do Empreendimento:

QUADRO DE IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Razão Social do Empreendedor:	JERI – 2 EMPREENDIMENTO IMOBILIÁRIO SPE LTDA
CNPJ do Empreendedor:	33.598.849/0001-68
Inscrição Estadual do Empreendedor:	Isento
Endereço do Empreendedor:	Av. 136 n. 761 Sala B-76 Setor Sul – Goiânia - GO
CEP do Empreendedor:	74.093-250
Nome do Empreendimento:	JERI SPA RESIDENCE 2
Endereço do Empreendimento:	Rodovia CE 182 s/n – Fazenda Caiçara – Gleba 2
Cidade do Empreendimento:	Cruz -CE
Representante Legal do Empreendedor:	MANOEL VICENTE PEREIRA NETO
CPF do Representante Legal	514.999.162-72
E-mail para Contato:	manoel@vallempreendimentos.com.br
Gestor do Projeto do Empreendimento:	Eng. Civil Marco Antônio Corrêa Robin
Registro no Conselho do Gestor do Projeto	7.513/D-DF
E-mail dos Gestores do Projeto:	marco@ameconstrutora.com.br
Telefone para Contato:	(61)999817794
Responsável Técnico pela Arquitetura	Arq. Manoel Bahia de Moraes
Responsável Técnico pelas obras:	Eng. Civil Marco Antônio Corrêa Robin

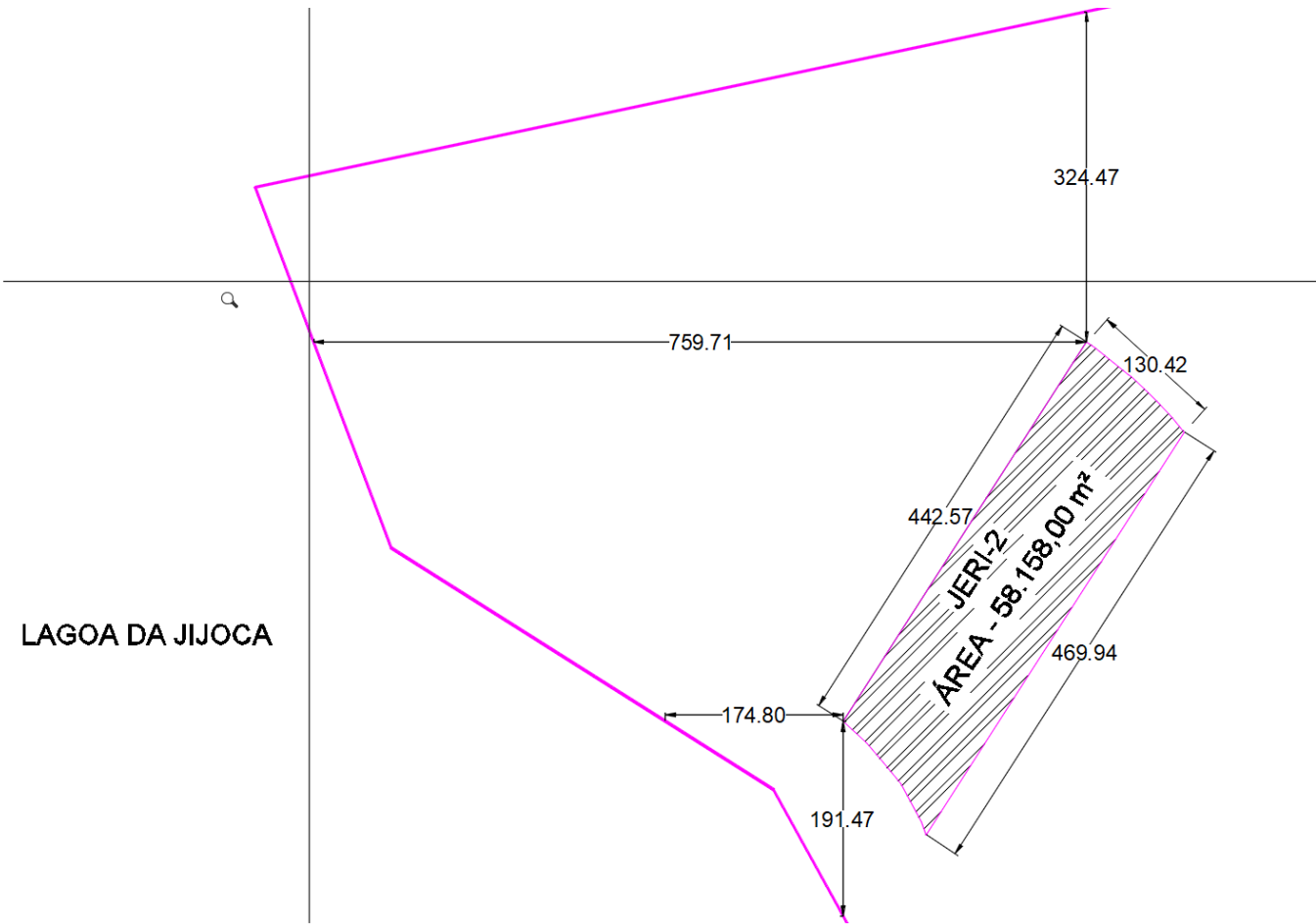
2. Dados do Terreno:

O empreendimento JERI SPA RESIDENCE 2 será implantado numa GLEBA de terra da Fazenda Caiçara no Município de Cruz-CE, que será devidamente desmembrada, numa área de 58.158,00 m² conforme planta de locação, fora da faixa de APP (Área de Preservação Permanente), e fará divisa com a área remanescente. No momento a área é denominada de RURAL, porém, será transformada em URBANA, conforme previsto no Plano de Expansão do Município de Cruz.

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA:



2.2 DETALHE DA GLEBA A SER DESMEMBRADA:



3. MODALIDADE DO EMPREENDIMENTO

O JERI SPA RESIDENCE 2 será um Condomínio de unidades habitacionais, projetado dentro de toda a legislação de Uso e Ocupação do Solo do município de Cruz-CE. O projeto prevê a implantação de 288 apartamentos de 1 dormitório, distribuídos em 3(três) blocos, térreo, mais 3(três) pavimentos e mais 12(doze) unidades habitacionais térreas, chamadas de Bangalôs, totalizando 300 unidades habitacionais do tipo FLAT Residencial.

Para atendimento de lazer e serviços dos condôminos, o empreendimento contemplará:

- 01 Bloco de Recepção/Administração: Para controle de acesso ao condomínio e local para os serviços administrativos da administração condominial.

- 01 Bloco de Serviços: Destinado para atender a todas demandas de alimentação e serviços de quarto necessários ao atendimento dos condôminos.

- 01 Bloco de Restaurante: Para atender as demandas de alimentação dos condôminos e visitantes.

- 01 Clube: Com piscinas, sauna, SPA, salão de jogos, salão de beleza, academia, sala de cinema, Pet Care, playground infantil, brinquedoteca, Bar molhado, fraldário e loja de conveniência.

- 03 Piscinas: Local de lazer, com água tratada para banho.

- 01 Lagoa de Contenção de Águas de Chuva: Com objetivo de reter toda água de chuva da área do condomínio, que manterá água perene para possível povoamento da fauna local.

- 01 Estacionamento: 340 vagas para receber os veículos de todas unidades habitacionais em local privativo.

Toda área do condomínio, receberá paisagismo sustentável de plantas nativas da região, com caminhos e acessos de veículos e pessoas. Os veículos dos condôminos apenas terão acesso ao local de estacionamento do Condomínio, os acessos internos até os blocos serão utilizados apenas para atendimento de serviços do Condomínio e Concessionárias de serviços públicos, bem como do Corpo de Bombeiros no combate a incêndio.

O empreendimento será devidamente aprovado e licenciado pela Prefeitura de Cruz, bem como seguirá as diretrizes locais para viabilizar o fornecimento ao condomínio de água potável, esgotos domésticos, águas pluviais e energia.

Será registrada INCORPORAÇÃO IMOBILIÁRIA, nos termos da legislação federal, devidamente registrada no Cartório de Registro de Imóveis local.

As unidades habitacionais serão vendidas na modalidade de MULTIPROPRIEDADE, conforme legislação federal.

Os locais de comércio dentro do condomínio, para atender os condôminos e visitantes, poderão ser unidades autônomas, ou locadas pelo Condomínio ou cedidas para uso.

Toda área a ser desmembrada está fora da APP – Área de Preservação Ambiental.

A população estimada para o condomínio é de 4 pessoas por unidade habitacional, totalizando 1.200 habitantes.



1 - BANGALÔ
2 - BLOCO
3 - RESTAURANTE
4 - SERVIÇO
5 - RECEPÇÃO
6 - BHO
7 - CLUB HOUSE

8 - DECK
9 - PISCINA ADULTO
10 - PISCINA INFANTIL
11 - MALOCA
12 - SAUNA
13 - BAR MOLHADO
14 - LAGO DE DRENAGEM

15 - ESPAÇO ZEN
16 - TOBOÁGUA
17 - PLAYGROUND
18 - GÁS
19 - LIXO
20 - CAIXA D'ÁGUA
21 - ESTACIONAMENTO

22 - PIER
23 - GRAND POOL
24 - VAGA ROTATIVA
25 - GUARITA
26 - QUADRA



VISTA DOS PRÉDIOS A BEIRA DA PISCINA



VISTA DOS BANGALÔS

4. OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO:

A região de Jericoacoara, que contempla além do Parque Nacional de Jericoacoara, a Lagoa da Jijoca, APAs importantes para a preservação ambiental. Porém, o turismo local se verifica muito desordenado, com invasões nas áreas protegidas e grande número de ocupações nas proximidades. Sem dúvida, o Turismo local é a alavanca econômica da região, sem adequado a implantação de um empreendimento com toda infraestrutura para manter os habitantes com todo o conforto e oportunidades de lazer, dentro de uma área cercada, urbanizada e controlada. Com certeza o empreendimento será referência de legalidade e sustentabilidade para o crescimento do turismo da região. Todas as medidas de mitigação de qualquer possibilidade de risco de contaminação da natureza local, serão implantadas.

5. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

O empreendimento se destina à ocupação das unidades habitacionais como segunda residência de veraneio, objetivando atender aos anseios de férias de lazer da população, direcionada a um local juridicamente perfeito, que atenderá a toda legislação vigente proporcionando a propriedade dos imóveis.

Para atendimento dos serviços básicos aos moradores e convidados, serão implantados uma série de serviços, como serviços de limpeza de quartos, roupas de cama e alimentação. Para o Lazer serão desenvolvidas e implantadas unidades adequadas de lazer:

- Salão de jogos
- Academia de Esportes
- Brinquedoteca
- Playground
- Piscina
- Gruta com cascatas
- Espaço de massagem e relaxamento
- Salão de beleza
- Cinema
- Pet Care
- Fraldário
- Quadra de esportes
- Lanchonete
- Restaurante
- Sauna
- Outras atividades afins ao convívio em condomínio.

Aqueles proprietários que eventualmente não utilizarem as unidades, poderão disponibilizar as unidades para convidados, que seguirão todas regras da CONVENÇÃO DE CONDOMÍNIO E REGIMENTO INTERNO.

6. DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS E EFLUENTES

6.1 Lixo doméstico: O empreendimento residencial proposto será administrado por empresa especializada, cujas atribuições envolvem também o gerenciamento e a adequada destinação de resíduos sólidos, domésticos gerados, mantendo no empreendimento os comprovantes de destinação desses resíduos para fins de fiscalização e controle do órgão ambiental.

7. PROCESSO CONSTRUTIVO

O empreendimento será construído conforme a seguir:

- Pilares, vigas e lajes em concreto armado;
- Concreto executado dentro do canteiro de obras com Central Dosadora instalada provisoriamente na obra;
- Concreto será transportado dentro do canteiro de obras por meio de Caminhões Betoneira;
- Concreto será lançado no local das edificações por meio de bomba estacionária;
- Paredes externas serão de vedação, rebocadas e pintadas;
- Paredes internas serão em gesso acartonado com estrutura em aço galvanizado;
- A madeira a ser empregada na construção será proveniente de reflorestamentos ou de locais comprovadamente legalizados e licenciados;
- Os agregados como areia, seixo ou brita serão provenientes de jazidas comprovadamente legalizadas e licenciadas;
- As edificações não terão telhado, serão com lajes de concreto armado com isolamento térmico e acústico, que também servirão para instalação de placas solares;
- As esquadrias externas serão em alumínio com pintura eletrostática e vidro;
- Os pisos internos das unidades habitacionais e de serviço serão em cerâmica e porcelanato;
- Os pisos de decks serão em pedra ou porcelanato;
- As circulações de pedestres serão com placas de pedra ou concreto;
- Tubulações de elétrica e hidráulica em PVC;
- AS portas internas serão de madeira industrializada de proveniente de fabricantes devidamente certificados;
- As piscinas serão executadas em concreto armado e revestidas;
- As formas para a estrutura serão em madeira compensada industrializada e certificada;
- O escoramento da estrutura será metálico fornecido por empresas certificadas;
- Toda lavagem de Caminhões betoneira e outros equipamentos serão realizadas dentro do canteiro de obras em local específico dotado de tanque de decantação.

8. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E SONORAS

8.1 Controle da Produção de Ruído durante a Fase de Construção do Empreendimento:

Para o controle contínuo da emissão de ruídos, a equipe técnica utilizou-se de bibliografia pré-existente a respeito de ações geração de ruídos e vibrações aferidos para os equipamentos geradores de ruídos e vibrações na construção civil.

- Perfuratriz de Estacas de Fundações:

O ruído do equipamento geralmente depende das condições da máquina, manutenção do local de instalação, do volume de serviço, do material que está cravando, do tipo de solo, da altura da hélice (geralmente entre 1,5 a 2,0m).

Para o controle do ruído será necessário que o operador utilize o protetor auricular durante toda a jornada de trabalho que atenuar no mínimo 9,84 dB(A). Será necessário também que os dois trabalhadores que atuam como ajudantes também utilizem o mesmo protetor auricular, para a mesma atenuação de ruído toda a jornada de trabalho.

Para um menor incômodo na vizinhança os horários de uso do equipamento serão afastados dos horários de descanso da população local, e o equipamento utilizado terá manutenção constante a fim de evitar a intensidade destes ruídos relacionados ao desgaste do equipamento.

- Serras circulares:

Quanto às serras circulares, o ruído produzido caracteriza-se pelas altas frequências que variam com o diâmetro e a velocidade de rotação do disco, o tamanho e o perfil dos dentes, o material trabalhado e o desbalanceamento do disco.

Para o controle ambiental das emissões será necessário que o operador utilize o protetor auricular durante toda a jornada de trabalho que atenuar no mínimo 18,52 dB(A) é recomendado que se façam exames áudio metros e que os resultados sejam monitorados constantemente, além de um trabalho de informação e conscientização dos funcionários.

As serras, caso sejam usadas na obra, serão utilizadas o mais longe possível do limite da propriedade, evitando-se maiores incômodos à vizinhança. O horário também será controlado, evitando-se sempre que possível nos horários de almoço e descanso da população circunvizinha.

- Betoneiras:

O ruído das betoneiras depende principalmente das condições de instalação, da potência, da capacidade volumétrica, do nível de carga (vazia, meia carga, cheia), do material trabalhado, da manutenção, entre outros aspectos. A radiação sonora é emitida pelo conjunto motor/redutor e pelos impactos dos agregados com o corpo ou parede da cuba de mistura.

Para o controle da poluição sonora dentro do empreendimento será necessário que o operador utilize o protetor auricular durante toda a jornada de trabalho que atenuar no mínimo 18,52 dB(A), para atenuar os níveis de ruído dentro da obra.

- Horários de geração:

Segunda a Sexta (07:00 as 17:00) / Sábado (07:00 as 16:00), entretanto de 12:00 as 14:00 horas, os equipamentos com potencial de geração de ruídos e vibrações não serão usados, a fim de evitar maiores incômodos a vizinhança, no entanto os níveis de ruído da obra não causará grandes impactos na vizinhança, uma vez que a região possui baixo adensamento populacional.

O monitoramento será executado de forma constante ao longo do desenvolvimento da obra, será fiscalizado pela equipe de segurança do trabalho da empresa através de inspeções e incursões na obra, portanto, independente da fase da obra, havendo realização de trabalho, terá-se incursões de monitoramento das atividades e equipamentos, objetivando um ambiente salubre para os colaboradores e para a vizinhança em geral.

8.2- Ações para diminuir o desperdício de água e aumentar a eficiência:

As ações que objetivam a conservação de água abrangem duas áreas distintas: a humana e a técnica. Na área humana se insere o comportamento sobre o uso da água e os procedimentos para a realização de atividades consumidoras. Já na área técnica estão inseridas, dentre elas, as ações de medições e aplicações de tecnologias e procedimentos para enquadramento do uso.

As medidas referentes ao uso racional da água são evoluções obtidas a partir da implantação de novas teorias e tecnologias que resultem em uma mudança de comportamento da sociedade, promovendo um uso sustentável da água. Já os incentivos são feitos por meio de campanhas, informações, educação pública, tarifas e regras que motivem os usuários a adotar medidas conscientes.

No que tange o projeto estudado as ações restringiram-se às humano-educacionais podendo citar a conscientização e sensibilização dos funcionários da obra visando à conservação de água, podendo os colaboradores receber um manual que abrange os objetivos da aplicação da gestão da água e as ações individuais para se alcançar esses objetivos.

9. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS:

9.1 Resíduos sólidos:

A Resolução CONAMA nº 307/02 define os Resíduos de Construção e Demolição- RCD como aqueles materiais provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. Esta resolução define, também, o gerenciamento de resíduos como o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

A Resolução 307/02 especifica também o gerenciamento dos resíduos sólidos por meio da seguinte ordem de prioridades ilustradas a seguir:



Figura 6 Prioridades de resíduos

Fonte: <http://www.fiesp.com.br>

Um caminho para a solução dos problemas relacionados com o lixo é apontado pelo Princípio dos 3R's - Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Fatores associados com estes princípios devem ser considerados, como o ideal de prevenção e não geração de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais e conter o desperdício.

A redução na fonte visa diminuir a quantidade de resíduo gerada e seu potencial poluidor. Esta redução será conseguida através das seguintes medidas:

- alteração da matéria-prima utilizada na fabricação de produtos;
- combate ao desperdício;

- diminuição do uso de objetos e materiais descartáveis ou dispensáveis; e
- alterações nos hábitos dos colaboradores envolvidos.

A reutilização consiste no reuso de um produto, fazendo com que o resíduo gerado no canteiro passe a ser reaproveitado de uma forma diferente da inicialmente utilizada. Já na reciclagem, os resíduos passam por procedimentos de mudança, servindo de matéria-prima para confecção de um novo produto que será utilizado no canteiro com outra destinação.

9.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS):

A Construção Civil é uma das importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social do país, entretanto associada a esta atividade existe a grande geração de impactos ao meio ambiente, seja pelo consumo de recursos naturais, modificação da paisagem ou pela geração de resíduos. Para contribuir na minimização os impactos que possam ocorrer sobretudo, no que diz respeito aos resíduos produzidos. Existem conjuntos de leis e políticas públicas, além de normas técnicas voltadas para gestão dos resíduos da construção civil. Dentre estas podemos destacar a Resolução CONAMA N° 307.

É importante que se faça a caracterização dos Resíduos da Construção Civil – RCC, gerados, pois essa providência proporcionará uma melhor leitura do momento de reutilização de cada classe e quantidade de resíduo. Na tabela 5, encontra-se a identificação dos resíduos gerados por etapa de uma obra de edifício. Este exemplo deveria ser seguido pelos responsáveis pelas obras de tal maneira a se obter dados estatísticos e indicadores que auxiliem no planejamento da minimização da geração dos resíduos nas construções.

Tabela 05: Geração de Resíduos durante as fases de uma Obra.

FASES DA OBRA	TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS
LIMPEZA DO TERRENO	SOLOS
	ROCHAS, VEGETAÇÕES, GALHOS
MONTAGEM DO CANTEIRO	BLOCOS CERÂMICOS, CONCRETO (AREIA; BRITA)
	MADEIRA
FUNDAÇÕES	SOLOS
	ROCHAS
SUPERESTRUTURA	CONCRETO (AREIA; BRITA)
	MADEIRA
	SUCATA DE FERRO, FÔRMAS PLÁSTICAS
ALVENARIA	BLOCOS CERÂMICOS, BLOCOS DE CONCRETO, ARGAMASSA
	PAPEL PLÁSTICO
INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	BLOCOS CERÂMICOS
	PVC
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	BLOCOS CERÂMICOS

	CONDUITES, MANGUEIRA, FIO DE COBRE
REBOCO INTERNO/EXTERNO	ARGAMASSA
REVESTIMENTOS	PISOS E AZULEJOS CERÂMICOS
	PAPEL LÂMINADO DE MADEIRA, PAPEL, PAPELÃO, PLÁSTICO
FORRO DE GESSO	PLACAS DE GESSO ACARTONADO
PINTURAS	TINTAS, SELADORAS, VERNIZES, TEXTURAS
COBERTURAS	MADEIRAS
	CACOS DE TELHAS DE FIBROCIMENTO

9.3 - Ações que Integram o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos:

Feita as análises dos materiais que produzem mais resíduos dentro de cada etapa da obra, foram feitas observações para mitigar esse processo, dentre os quais podemos destacar:

- **Concreto:** a análise da utilização do concreto permitiu observar que os únicos resíduos de concreto gerados em grande volume foram provenientes das estacas a serem arrasadas, pois como é uma obra nova não houve demolições. O arrasamento de estacas se caracteriza pela quebra das estacas até que atinjam uma altura ideal para a construção de blocos de fundação e baldrames;
- **Argamassa:** o resíduo de argamassa foi gerado nos trabalhos de assentamento de tijolos, chapisco, reboco e emboço. Para reduzir este resíduo treinou-se a mão-de-obra para executar estes serviços para que as perdas fossem minimizadas, e o material derrubado no piso fosse novamente levado à betoneira;
- **Areia, brita, saibro, fibrocimento e cerâmica:** para a redução destes resíduos observou-se o cuidado no recebimento, evitando quebras ou perdas ao descarregar o produto. Tais materiais foram armazenados próximo ao local de utilização. O fibrocimento e a cerâmica foram armazenados sobre “palets” evitando a perda do material pela contaminação no contato com o solo e pela umidade transmitida pelo solo;
- **Madeira:** os cuidados no recebimento e armazenagem foram observados, sendo que a madeira foi mantida afastada da umidade e do tempo, evitando sua deterioração precária. No início da obra a madeira foi estocada sobre “palets” e coberta com telhas de fibrocimento. Depois da execução da infraestrutura (estacas, blocos, baldrames) e superestrutura (pilares, vigas, lajes entre outros) a madeira foi armazenada sob a laje do ginásio.
- **PVC, acrílico, vidro, gesso, tinta, impermeabilizante:** os pedidos foram feitos sob medida para evitar a sobra de materiais (FIGURA 3.6). O recebimento do material foi realizado cuidadosamente, evitando-se quebras ou perdas
- **PVC, acrílico, vidro, gesso, tinta, impermeabilizante:** os pedidos foram feitos sob medida para evitar a sobra de materiais. O recebimento do material foi realizado cuidadosamente, evitando-se quebras ou perdas.
- **Papéis e plásticos:** os papéis e plásticos gerados na obra foram provenientes de embalagens não havendo alternativas de redução. Estes materiais, portanto, foram corretamente armazenados e dispostos.

- **Aço:** a maior geração de resíduos de aço em uma obra é proveniente do corte para a montagem das armaduras. Para reduzir ao máximo a geração destes resíduos, neste estudo, a matéria-prima foi comprada cortada e dobrada diretamente da fábrica (FIGURA 7).



Figura 7: Aço para construção civil.

Dentre as ações diretas e primárias que se pode reproduzir durante uma obra, para que a mesma se torne ambientalmente eficaz, dispomos abaixo as medidas utilizadas para compor a obra:

- Contratar serviços com uso de novas tecnologias;
- Comprar produtos nas quantidades suficientes;
- Definir as customizações dos clientes evitando demolições e retrabalhos;
- Basear-se no programa 3 R's;
- Fornecer peças em embalagens que se evite o descarte;
- Adquirir pré-fabricados como aquisição das portas prontas, ferros cortados e dobrados e as madeiras limpas e cortadas;
- Utilizar perfis, formas metálicas e formas plásticas, evitando o uso de madeira;
- Melhorar as condições de armazenagem e fluxo de materiais nas obras
- Por meio de projetos de canteiro de obras;
- Utilizar, se possível, contêineres metálicos como canteiro de obras, banheiros, refeitórios, que reduzem a quantidade de materiais, como “madeirit”, assim como o entulho;
- Adotar medidas que impliquem na redução do uso de papéis;
- Fazer programação quanto à quantidade de traços em uma betoneira, evitando sobra de argamassa ou concreto.
- Implantar projeto de alvenaria utilizando vários tipos de tijolos ou blocos, evitando a quebra deste insumo, pois ele é um grande formador de resíduos; e
- Criar premiação para os operários que fizerem o serviço com menor perda de materiais possível. A utilização dessas sugestões não representa altos investimentos e visam produzir resultados satisfatórios sobre os custos e os impactos ambientais. Estas ações além de custos não

tão representativos são facilmente aplicadas, desde que a empresa tenha um compromisso com a melhoria do meio ambiente.

9.4 Reutilização

A ideia da reutilização de materiais deve nortear o planejamento da obra desde a fase da concepção do projeto. O reaproveitamento das sobras de materiais dentro do próprio canteiro segue as recomendações da Agenda 21 e é a maneira de fazer com que os materiais que seriam descartados com um determinado custo financeiro e ambiental retornem em forma de materiais novos e sejam reinseridos na construção evitando a retirada de novas matérias-primas do meio ambiente.

A reutilização de resíduos caracteriza-se por envolver ações que visam o aproveitamento sem a necessidade de descarte. Normalmente, a utilização dos resíduos está relacionada as funções menos nobres do que a da matéria-prima.

- Resíduos de concreto: serão reutilizados para preenchimentos não estruturais, principalmente para regularização de nível de blocos de fundação;
- Resíduos de argamassa: serão reutilizados para preenchimento não estrutural, elaboração de argamassa para revestimentos (chapisco, reboco, emboço);
- Resíduos de brita, areia, saibro, fibrocimento, tinta, impermeabilizante: as sobras passíveis de posterior utilização serão encaminhadas ao depósito da empresa. Os resíduos que não podem ser reaproveitados foram ser destinados de acordo com especificações da Resolução CONAMA n.º 307/02;
- Resíduos de cerâmica: serão reutilizados para preenchimento não-estrutural, principalmente como aterro em áreas a serem aterradas e regularização de pisos;
- Resíduos de madeira: as peças usadas serão classificadas como reutilizáveis e não-reutilizáveis. As peças reutilizáveis serão encaminhadas ao depósito, enquanto as peças não reutilizáveis serão doadas a terceiros.
- Resíduos de PVC, acrílico, metais, papel, plástico: não existe a possibilidade de reutilização destes resíduos na obra, portanto serão encaminhados a unidades de reciclagem;
- Resíduos de fibrocimento: não existe a possibilidade de reutilização destes resíduos na obra, portanto foram dispostos segundo resolução CONAMA 307;
- Resíduos de vidro e gesso: os trabalhos que precisaram de gesso foram terceirizados, portanto, os próprios fornecedores tiveram a obrigação de recolher o resíduo, para posteriormente reutilizá-lo.

Tabela 06: Identificação dos Resíduos por Etapas da Obra e Possível Reaproveitamento:

FASES DA OBRA	TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO
	SOLOS	REATERROS	ATERROS

LIMPEZA DO TERRENO	ROCHAS, VEGETAÇÕES, GALHOS	-	-
MONTAGEM DO CANTEIRO	BLOCOS CERÂMICOS, CONCRETO (AREIA; BRITA)	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	MADEIRAS	FORMAS/ESCORAS/TRAVAMENTOS (GRAVATAS)	LENHA
FUNDAÇÕES	SOLOS	REATERROS	ATERROS
	ROCHAS	JARDINAGEM, MUROS DE ARRIMO	-
SUPERESTRUTURA	CONCRETO (AREIA; BRITA)	BASES DE PISO; ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	MADEIRA	CERCAS; PORTÕES	LENHA
	SUCATA DE FERRO, FÔRMAS PLÁSTICAS	REFORÇO PARA CONTRAPISOS	RECICLAGEM
ALVENARIA	BLOCOS CERÂMICOS, BLOCOS DE CONCRETO, ARGAMASSA	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS, ARGAMASSAS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	PAPEL, PLÁSTICO	-	RECICLAGEM
INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	BLOCOS CERÂMICOS	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	PVC; PPR	-	RECICLAGEM
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	BLOCOS CERÂMICOS	BASE DE PISO, ENCHIMENTOS	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	CONDUÍTES, MANGUEIRA, FIO DE COBRE	-	RECICLAGEM
REBOCO INTERNO/EXTERNO	ARGAMASSA	ARGAMASSA	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
REVESTIMENTOS	PISOS E AZULEJOS CERÂMICOS	-	FABRICAÇÃO DE AGREGADOS
	PISO LÂMINADO DE MADEIRA, PAPEL, PAPELÃO, PLÁSTICO	-	RECICLAGEM
FORRO DE GESSO	PLACAS DE GESSO ACARTONADO	READEQUAÇÃO EM ÁREAS COMUNS	-
PINTURAS	TINTAS, SELADORAS, VERNIZES, TEXTURA	-	RECICLAGEM

9.5 Reciclagem

A Resolução CONAMA nº 307/02 aborda a reutilização, reciclagem e beneficiamento de resíduos e define reutilização como a reaplicação do resíduo, sem transformação. A reciclagem é o reaproveitamento do resíduo, após ter sido submetido à transformação e o beneficiamento submete o resíduo a processos/operações para fornecer ao resíduo condições para utilização como matéria-prima ou produto. A nova utilização de um material ou componente implica uma série de operações, em geral de coleta, desmonte e tratamento, podendo voltar ao processo de produção. Este conceito se fundamenta na gerência ambiental, social econômica de recursos naturais, visando à gerência do ciclo de vida de materiais.

Um dos pilares da política ambiental, conhecida como gerência de cadeia integrada, incluindo a gerência do ciclo de vida dos materiais de construção, nas fases de produção, construção, reuso ou reciclagem e disposição. A reciclagem se fundamenta em princípios de sustentabilidade, implicando a redução do uso de recursos naturais (fontes de energia e matéria-prima primária) e na manutenção da matéria-prima no processo de produção o maior tempo possível.

Portanto, a reciclagem de resíduos é de fundamental importância para uma gestão ambiental eficaz dos resíduos de construção civil, a partir disso na execução da obra adotará uma seletividade na geração desses resíduos para em seguida viabilizar a reciclagem dos resíduos na obra ou em pessoa jurídica parceira que tenha intenção de fazê-la. Abaixo, podemos observar alguns reuso de produtos e seu processo de reciclagem:

Tabela 07: Produto e seu Processo de reciclagem:

Produtos	Origem dos produtos	Processo de reciclagem
Materiais Cerâmicos	Tijolos, telhas e pisos.	Os produtos são triturados e reaproveitados como agregado não estrutural.
Materiais "Cimentícios	Argamassas, concretos	Os materiais são triturados e reaproveitados como agregado não estrutural.
Madeiras	Formas, restos de carpintaria ou marcenaria	Os restos são levados para indústrias de processamento de madeiras ou entregados para empresas que recebem doações de madeira. A reciclagem não será possível, se o material estiver pintado. A madeira é empregada para a produção de chapas de madeira aglomerada ou usada na alimentação de fornos e caldeiras.
Plásticos	Fiações, tubulações e diversos	Os materiais são levados para indústrias especializadas nesses compostos, que podem recolocá-los no mercado com outras finalidades.
Metais	Tubulações, esquadrias e ferramentas	São encaminhados como sucata para depósitos de ferro-velho ou siderúrgicas.

9.6 Triagem/Segregação de Resíduos:

A segregação deverá ser feita nos locais de origem dos resíduos, logo após a sua geração. Para tanto devem ser feitas pilhas próximas a esses locais e que serão transportadas posteriormente para seu acondicionamento. Ao fim de um dia de trabalho ou ao término de um serviço específico deverá ser realizada a segregação preferencialmente por quem realizou o serviço, com o intuito de assegurar a qualidade do resíduo (sem contaminações) potencializando sua reutilização ou reciclagem. Essa prática contribuirá para a manutenção da limpeza da obra, evitando materiais e ferramentas espalhadas pelo canteiro o que gera contaminação entre os resíduos, desorganização, aumento de possibilidades de acidentes do trabalho além de acréscimo de desperdício de materiais e ferramentas.

Para o gerenciamento dos resíduos sólidos a segregação dos materiais é o ponto mais importante da reciclagem dos resíduos. Isso acontece, pois, a mistura pode comprometer a qualidade do material utilizado. Desta forma a primeira etapa será realizar a separação dos resíduos dentro do canteiro de obras, vale observar que a segregação será feita de acordo com o objetivo de reciclagem, reuso e disposição final. Para definir como seria realizada a segregação foram considerados fatores como distância de transporte e pontos de reutilização. Todos os materiais foram segregados na geração, sendo dispostos, quando necessário, em locais separados e identificados. Exceção feita aos resíduos de concreto, que foram reutilizados no próprio local de geração, e aos resíduos de madeira só foram identificados no final da obra, portanto toda madeira é estocada e separada de outros materiais. Com isso o colaborador que for responsável pela geração do resíduo no canteiro será responsável pelo seu acondicionamento temporário e posteriormente será encarregado de realizar o transporte até o armazenamento, desta forma a empresa viabilizará a conscientização das pessoas e esta será alcançada por intermédio de treinamentos e palestras com os envolvidos. O importante é mostrar que todos ganham neste processo - a obra, os operários, a empresa e o meio ambiente.

Na tabela podemos visualizar os recipientes de acondicionamento dos resíduos produzidos em uma construção:

Tabela 08: Tipos de Resíduo e Acondicionamento Final:

TIPOS DE RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO FINAL
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações, etc.)	Em bags sinalizadas.
Papelão (sacos e caixas de embalagens de insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, etc.)	Em baias sinalizadas.

Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos.	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separados dos resíduos de alvenaria e concreto.
Telas de fachada e de proteção	Dispor em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas, etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em bags para outros resíduos.

9.7 Transporte

-Transporte Interno

O transporte interno dos RCC entre o acondicionamento inicial e final geralmente é feito por carrinhos ou giricos, elevadores de carga, guias e guinchos. O operador da grua aproveita as descidas vazias do guincho para transportar os recipientes de acondicionamento inicial dos RCC até o local do depósito final conforme sua classificação.

Em alguns casos se utiliza o elevador de carga, condutor de entulhos, carrinhos de mão, giricos e inclusive manual através de sacos, bags ou fardos, para o transporte interno dos RCC. Na tabela abaixo se observa o tipo de resíduo produzido e seu tipo de transporte.

Tabela 09: Transporte interno.

TIPOS DE RESÍDUO	TRANSPORTE INTERNO
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Carrinhos ou gíricas para deslocamento horizontal e condutor de entulho, elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Madeira	Grandes volumes: transporte manual (em fardos) com auxílio de gíricas ou carrinhos associados a elevador de carga ou grua. Pequenos volumes: deslocamento horizontal manual (dentro dos sacos de ráfia) e vertical com

	auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.
Plásticos, papelão, papéis, metal, serragem e EPS (poliestireno expandido, por exemplo, isopor)	Transporte dos resíduos contidos em sacos, bags ou em fardos com o auxílio de elevador de carga ou grua, quando necessário.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos.	Carrinhos ou gíricas para deslocamento horizontal e elevador de carga ou grua para transporte vertical.
Solos	Equipamentos disponíveis para escavação e transporte (pá-carregadeira, “bobcat”, etc.). Para pequenos volumes, carrinhos e gíricas.

-Transporte Externo

O transporte dos Resíduos da construção civil não poderá ser realizado sem o Controle de Transporte de Resíduos CTR. Este documento conterá a identificação do gerador, do(s) responsável(is) pela execução da coleta e do transporte dos resíduos gerados no empreendimento, bem como da unidade de destinação final. Desta forma segue a documentação a ser inserida na rotina da obra com a finalidade do controle do transporte dos resíduos.

A formalização da destinação dos resíduos deve ser iniciada por meio da identificação e do cadastramento dos destinatários. Estas são algumas informações relevantes que devem fazer parte deste cadastro: Uma vez cadastrado o destinatário, cada coleta deverá implicar emissão do documento CTR (Controle de Transporte de Resíduos), que registrará a destinação dos resíduos coletados. Neste documento deverão constar, necessariamente, as seguintes informações:

- Data do cadastramento;
- Razão Social do destinatário;
- CNPJ; • Nome do responsável pela empresa;
- Telefone; - Dados do gerador (Razão social / nome, CNPJ / CPF, endereço para retirada e identificação da obra);
- Endereço da destinação;
- Atividade principal do destinatário;
- Resíduo(s) que será(ão) destinado(s);
- Descrição do processo a ser aplicado;

Segue o modelo de ficha cadastral para melhor organização das informações relativas aos destinatários de resíduos.

CADASTRO DOS DESTINATÁRIOS DE RESÍDUOS	
INFORMAÇÕES DO GERADOR	
RAZÃO SOCIAL:	
OBRA:	
ENDEREÇO:	
RESÍDUOS PASSÍVEIS DE DESTINAÇÃO	
<input type="checkbox"/>	ALVENARIA E CONCRETO
<input type="checkbox"/>	GESSO
<input type="checkbox"/>	MADEIRA
<input type="checkbox"/>	PAPEL
<input type="checkbox"/>	METAL
<input type="checkbox"/>	PLÁSTICO
<input type="checkbox"/>	SOLO
<input type="checkbox"/>	OUTROS (DESCREVER)
INFORMAÇÕES DO DESTINATÁRIO	
DATA DO CADASTRAMENTO:	
RAZÃO SOCIAL:	
CNPJ:	
ENDEREÇO DA DESTINAÇÃO:	
NOME DO RESPONSÁVEL:	
TEL.:	
ATIVIDADE PRINCIPAL DO DESTINATÁRIO:	
DESCRIÇÃO DO PROCESSO A SER APLICADO AO(S) RESÍDUO(S):	
OUTRAS INFORMAÇÕES:	

Uma vez cadastrado o destinatário, cada coleta deverá implicar emissão do documento CTR (Controle de Transporte de Resíduos), que registrará a destinação dos resíduos coletados. Neste documento deverão constar, necessariamente, as seguintes informações:

- Dados do gerador (Razão social / nome, CNPJ / CPF, endereço para retirada e identificação da obra);
- Resíduos destinados, com volume ou peso e unidades correspondentes;
- Dados do transportador (Razão social / nome, CNPJ / CPF, inscrição municipal, tipo de veículo e placa);
- Termo de responsabilidade para devolução de bags da obra: quantidade, nome e assinatura do responsável;
- Dados do destinatário (Razão social / nome, CNPJ / CPF, endereço da destinação);
- Assinaturas e carimbos (gerador, transportador e destinatário). Modelo de formulário que atende às NBR 15112:2004 a 15114:2004 e que deve ser emitido em três vias (1ª via – para gerador; 2ª via – para transportador; 3ª via – para destinatário):

OBRA 91123			CTR - CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS		
Informações do Gerador					
Nome ou Razão Social			CPF ou CNPJ		
Endereço da retirada			Obra		Data
1ª Via - Gerador		2ª Via - Transportador		3ª Via - Destinatário	
Tipo de Resíduo		Peso ou Volume		Unidade	
ALVENARIA, ARGAMASSAS E CONCRETO					
GESSO					
MADEIRA					
PAPEL					
METAL					
PLÁSTICO					
SOLO					
MATERIAL ASFÁLTICO					
VOLUMOSOS (INCLUINDO PÓDA)					
Outros (especificar)					
TERMO DE RESPONSABILIDADE - RETIRADA DOS BAGS					
Assumo a responsabilidade pela devolução dos _____ (quantidade retirada)					
bagaço retirados da obra, comprometendo-me a ressarir o prejuízo decorrente da sua não devolução.					
Nome por extenso e/ou carimbo do responsável pela retirada e devolução			Assinatura		
Informações de Transportador					
Nome (PF) ou Razão Social (PJ)					
CNPJ / CPF			Inscr. Municipal		
Tipo de veículo			Placa		
Informações do Destinatário					
Nome ou Razão Social			CPF ou CNPJ		
Endereço da destinação					
Assinaturas / Carimbos					

Feita a remoção dos resíduos, as três vias deverão ser apresentadas ao destinatário para coleta de assinaturas e carimbos. A primeira via deve ser devolvida à obra, a segunda via fica com o transportador e a terceira via é retida pelo destinatário. É recomendável que o pagamento ao transportador seja feito só depois da apresentação da primeira via devidamente assinada e carimbada pelo destinatário.

9.8 Acondicionamento

Após a segregação e ao término da tarefa ou do dia de serviço, os RCC devem ser acondicionados em recipientes estrategicamente distribuídos até que atinjam volumes tais que justifiquem seu transporte interno para o depósito final de onde sairão para a reutilização, reciclagem ou destinação definitiva. Os dispositivos de armazenamento mais utilizados na atualidade são as bombonas, bags, baias e caçambas estacionárias, que deverão ser devidamente sinalizados informando o tipo de resíduo que cada um acondiciona visando a organização da obra e preservação da qualidade do RCC.

O acondicionamento final depende do tipo de resíduo, da quantidade gerada e de sua posterior destinação. Para os resíduos que serão mandados para fora da obra a localização dos depósitos deve ser estudada de tal forma a facilitar os trabalhos de remoção pelos agentes transportadores.

5.2.1.9 Monitoramento e Procedimentos Emergenciais de Controle:

O processo de monitoramento do Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos na construção pode ser facilitado com a implantação de uma lista de verificação feita pela empresa com os aspectos a serem observados pela equipe de coordenação. Em ANEXO pode-se encontrar uma proposta para uma Lista de Verificação.

O engenheiro responsável pela obra e com conhecimentos na área de meio ambiente e segurança do trabalho estará constantemente inspecionando a obra e verificando o cumprimento das normas de meio ambiente, legislação, procedimentos e diretriz contratual, bem como a saúde ocupacional e integridade física dos colaboradores. Todos os funcionários como citado no programa de educação ambiental no canteiro de obras, será informado sobre os procedimentos em caso de emergências na construção da obra, e tendo conhecimento da importância de comunicar imediatamente ao engenheiro responsável sobre o acidente acontecido, onde este prosseguirá com os procedimentos necessários, depois emitirá o Relatório de Evento Não-Planejado- RENP. No caso de ocorrer algum evento não-planejado que é qualquer evento cujo acontecimento tenha sido inesperado, deve-se tomar as seguintes providências no momento do ocorrido: 1) Qualquer funcionário poderá acionar o setor de Segurança, Meio ambiente e Saúde (SMS) do empreendimento pelo canal de emergência da obra; 2) A Área de SMS do empreendimento acionará imediatamente o Cliente, e prosseguirá com as providências para a resolução do problema. 3) O setor de SMS deverá investigar e emitir o RENP. Em ANEXO pode-se encontrar o Modelo de RENP.

5.3 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS:

Os parâmetros e faixas de recomendações para o dimensionamento de unidades componentes de um projeto de resíduos sólidos estão disponíveis nas normas brasileiras editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) e nas diretrizes específicas elaboradas pela Fundação Nacional de Saúde (Funasa).

a) Principais normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

NBR 10.664 — Águas — determinação de resíduos (Sólidos) — Método Gravimétrico;

NBR 10.007 — Amostragem de resíduos;

NBR 8.419 — Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;

NBR 8.849 — Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos;

NBR 11.174 — Armazenamento de resíduos classes II — Não inertes e III — Inertes;

NBR 12.235 — Armazenamento de resíduos sólidos perigosos;

NBR 13.896 — Aterros de resíduos não perigosos — critérios para projetos, implantação e operação — procedimento;

NBR 13.333 — Caçamba, estacionária de 0,8m³; 1,2m³; e 1,6m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro;

NBR 13.334 — Caçamba, estacionária de 0,8m³; 1,2m³; e 1,6m³ para coleta de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro — dimensões;

NBR 12.810 — Coleta de resíduos de serviços de saúde;

NBR 13.463 — Coleta de resíduos sólidos;

NBR 12.980 — Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;

NBR 13.332 — Coletor — compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes;

NBR 11.175 — Incineração de resíduos sólidos perigosos — padrões de desempenho;

NBR 12.988 — Líquidos livres — verificação em amostra de resíduos. (Ensaio);

NBR 10.005 — Lixiviação de resíduos. (Procedimento);

NBR 10.004 — Resíduos sólidos. (Classificação);

NBR 10.006 — Solubilização de resíduos. (Procedimento);

NBR 13.221 — Transporte de resíduos. (Procedimento);

b) Principais resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) relativas a resíduos sólidos.

- Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 — Critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da avaliação de impacto ambiental;

- Resolução CONAMA nº 1-A, de 23 de janeiro de 1986 — Estabelece critérios no transporte de produtos perigosos que circulam próximos às áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural;

- Resolução CONAMA nº 2, de 18 de abril de 1996 — Revoga a resolução Conama nº 10, de 3 de dezembro de 1987 — Reparação de danos ambientais causados entre outros pelo licenciamento de obras de grande porte;

- Resolução CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1988 — Critérios de obrigatoriedade de licenciamento ambiental de obras de saneamento;

- Resolução CONAMA nº 6, de 15 de junho de 1988 — Critérios para o inventário de resíduos perigosos;

- Resolução CONAMA nº 2, de 22 de agosto de 1991 — Controle de cargas deterioradas;

- Resolução CONAMA nº 5, de 5 de agosto de 1993 — Definição das normas mínimas

para tratamento de resíduos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos

e terminais ferroviários e rodoviários;

- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 — Revisão dos critérios de licenciamento ambiental;

10. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

O fornecimento de água será feito através de poços artesianos que alimentará os reservatórios inferiores.

Os reservatórios inferiores localizados no pavimento térreo atenderá a reposição do reservatório superior, através de conjuntos motor bomba dimensionados para uma vazão de 1/6

do consumo diário, conforme NBR 5626- Instalações prediais de água fria. Para cada torre será previsto um conjunto moto-bomba independente.

A reserva exclusiva para o sistema de incêndio será mantida junto com a reserva superior de água potável.

Os reservatórios inferiores e superiores serão em concreto, bem como o Castelo D'água principal.

11. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os esgotos sanitários ao qual estamos tratando, são os também conhecidos por esgotos domésticos ou domiciliares, que provém das instalações que contém banheiros, lavanderias, cozinhas ou qualquer dispositivo de utilização da água para fins domésticos. Composto essencialmente da água de banho, urina, fezes, papel, resto de alimentos, sabão, detergentes e águas de lavagem.

O esgoto doméstico que envolve o esgoto sanitário terá o seu tratamento através de Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) obedecendo ao padrão exigido por Normas Técnicas específicas (NBR 7229/1993 da ABNT).

A finalidade desse tratamento é fazer com que os germes patogênicos sejam eliminados, para que não se venham transformar numa ameaça para a saúde pública.

12. SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

12.1 Descrição Geral do Processo da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)

O sistema de tratamento de esgoto sanitário será fabricado pela KEMIA, trata o esgoto no local onde ele é produzido, e o transforma em água tratada e desinfetada, que pode ser devolvida sem risco ao meio ambiente ou reutilizada em diversas aplicações, economizando assim, água potável para fins mais nobres. O sistema é de tratamento biológico seguido de polimento final com ETA convencional.

O sistema de tratamento Kemia foi desenvolvido para atender necessidade de eficiência acima de 99%, com o polimento da ETA a eficiência aumenta ainda mais, podendo ser destinada ao reuso, conforme prevê as Resoluções Nº 121 de 2010 e Nº 54 de 2005 que estabelecem diretrizes e critérios para a prática de reuso direto não potável de água na modalidade agrícola e florestal.

O sistema apresenta alta porcentagem de remoção de poluentes, atendendo todos os parâmetros exigidos pela legislação, Resolução do Conama 430/2011 tanto para reuso como para lançamento em corpo receptor (O que não é o caso). Com a aplicação da ETA no final do processo obtemos uma água tratada com qualidade superior a água de drenagem da chuva que muitas vezes é armazenada em cisternas para uso em irrigações.

O efluente tratado pelo sistema Kemia será armazenado em cisterna e será destinado ao uso de irrigação nas áreas verdes do empreendimento e até mesmo no canteiro de obras antes da entrega do empreendimento, atendendo todos os padrões e a RESOLUÇÃO CONJUNTA

SES/SMA/SSRH Nº 01 DE 28 DE JUNHO DE 2017 que disciplina o reuso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá providências correlatas. Esse reuso se apresenta como um compromisso para reversão do quadro de escassez de água, unindo comprometimento social e ambiental.

O efluente tratado pela ETE e pela ETA do sistema Kemia atende os parâmetros exigidos pela NBR 13969 de 2011, pois o efluente tratado se encaixa na classe 2 para reuso em irrigação de jardins, alcançando turbidez inferior a cinco, coliforme fecal inferior a 500 NMP/100 mL, cloro residual superior a 0,5 mg/L.

A principal tecnologia aplicada é o sistema biológico que trabalha em conjunto com outras tecnologias de remoção de sólidos e desinfecção. Assim está projetada para não ter a necessidade de operador a todo instante, mas sim um colaborador treinado para identificar alguns sinais que podem comprometer o funcionamento correto da estação de tratamento de esgoto sanitário.

Para melhor exemplificar na Figura 01 é possível observar o fluxograma do tratamento de esgoto, desde a chegada do efluente ao sistema de tratamento.



Figura 01 – Fluxograma do escopo geral ETE

As etapas do gradeamento médio/fino e canal de desarenação, são processos utilizados para o tratamento de esgoto nos quais são removidos sólidos grosseiros e materiais em suspensão por meio da ação da gravidade.

Já o principal processo no tratamento de esgoto proposto é nos reatores biológicos, onde a tecnologia proposta é a de lodo ativado, já que em nível mundial é um sistema amplamente utilizado e conhecido para o tratamento de esgoto sanitário.

O processo de lodos ativados consiste em se provocar o desenvolvimento de uma cultura microbológica na forma de flocos (lodos ativados) em um tanque de aeração, que tem seu substrato (alimentos) presente no esgoto bruto.

No decantador secundário ocorre a sedimentação dos sólidos (biomassa), permitindo que o efluente final saia clarificado. A biomassa sedimentada no fundo do decantador secundário é recirculada para o reator, aumentando a concentração de biomassa no mesmo, que é responsável pela elevada eficiência.

No decantador secundário a biomassa consegue ser facilmente separada devido a sua propriedade flocular. Isso se deve as bactérias possuírem uma matriz gelatinosa, que permite a aglutinação das bactérias e outros microrganismos, como protozoários.

12.2 Descrição Geral do Processo da Estação de Tratamento de Água (ETA)

A Estação de Tratamento de Água (ETA) é do tipo convencional, constituída pelas etapas de mistura rápida, floculação, flotação, filtração e desinfecção, que em conjunto asseguram um tratamento eficaz para a remoção de cor, turbidez e matérias em suspensão seguida de desinfecção, obtendo-se assim água para reuso industrial. Foi concebida para produzir polimento do efluente tratado pela Estação de Tratamento de Efluentes- ETE.

O sistema de tratamento de água é composto por:

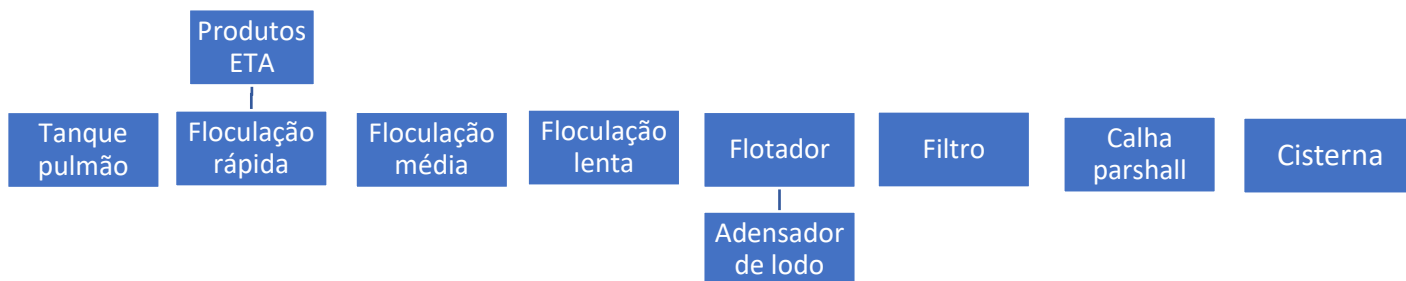


Figura 02 – Fluxograma do escopo geral ETA

12.2.1 Tanque de equalização (pulmão)

No tanque de equalização ocorre a homogeneização do efluente tratado, equalização de carga e correção de pH, caso seja necessário. Após o tanque de equalização são adicionados nos tanques de preparo produtos químicos. Os produtos mais comumente utilizados nesse sistema de tratamento de água são o sulfato de alumínio para a coagulação, hidróxido de cálcio ou carbonato de sódio para a correção do pH, caso o pH do efluente tratado pela ETE esteja fora da

faixa ideal para o funcionamento do agente coagulante e eventualmente coadjuvantes de floculação (polímeros).

12.2.2 Floculador mecânico (rápido, médio e lento)

No floculador a água reage com o coagulante adicionado na etapa anterior onde se inicia o processo de floculação, que é a formação dos flocos. Nessa etapa ocorre a aglomeração das partículas que ainda estão em suspensão para que as mesmas possam flotar mais rapidamente deixando o efluente livre de sólidos suspensos.

12.3 Flotador

O flotador é o equipamento que faz a flotação de material suspenso. Flota impurezas com o auxílio de bomba microbolha. As impurezas coaguladas pelo tratamento químico anterior são removidas com a ajuda de um raspador e são direcionadas a um adensador de lodo.

12.4 Filtração

A filtração se destina a reter possíveis flocos e materiais em suspensão. O filtro é constituído por camadas de areia classificada e carvão ativado dispostas internamente sobre um fundo falso.

12.5 Desinfecção

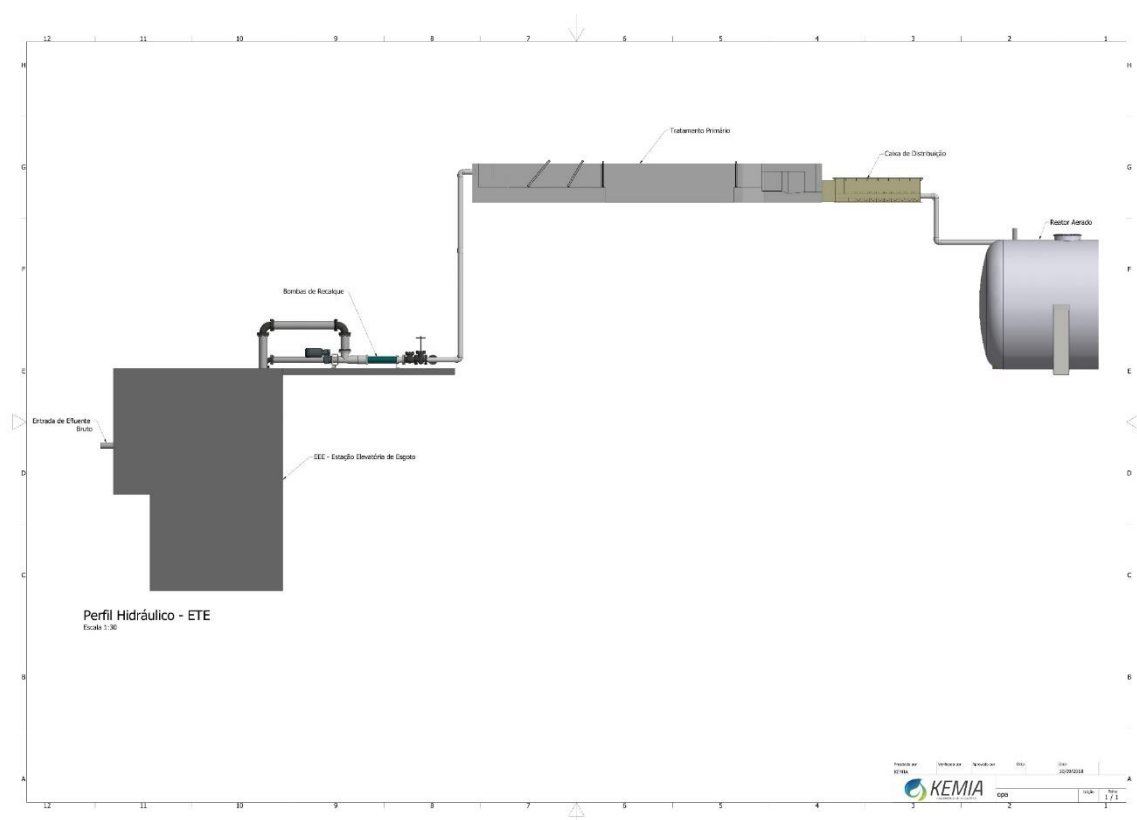
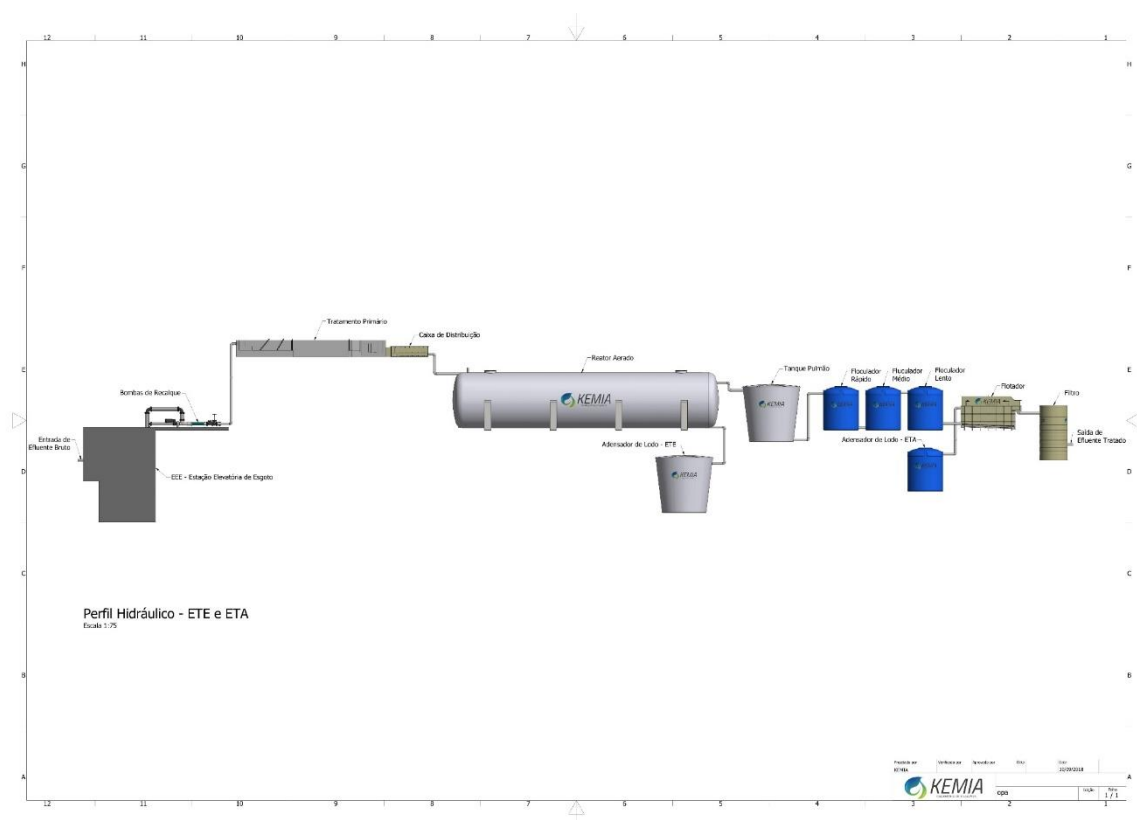
Todos os efluentes que tenham como destino corpos receptores, rede pluvial ou reuso devem sofrer desinfecção afim de eliminar patógenos presentes. A desinfecção é feita pela dosagem de hipoclorito de sódio direto na linha após a passagem pelo filtro.

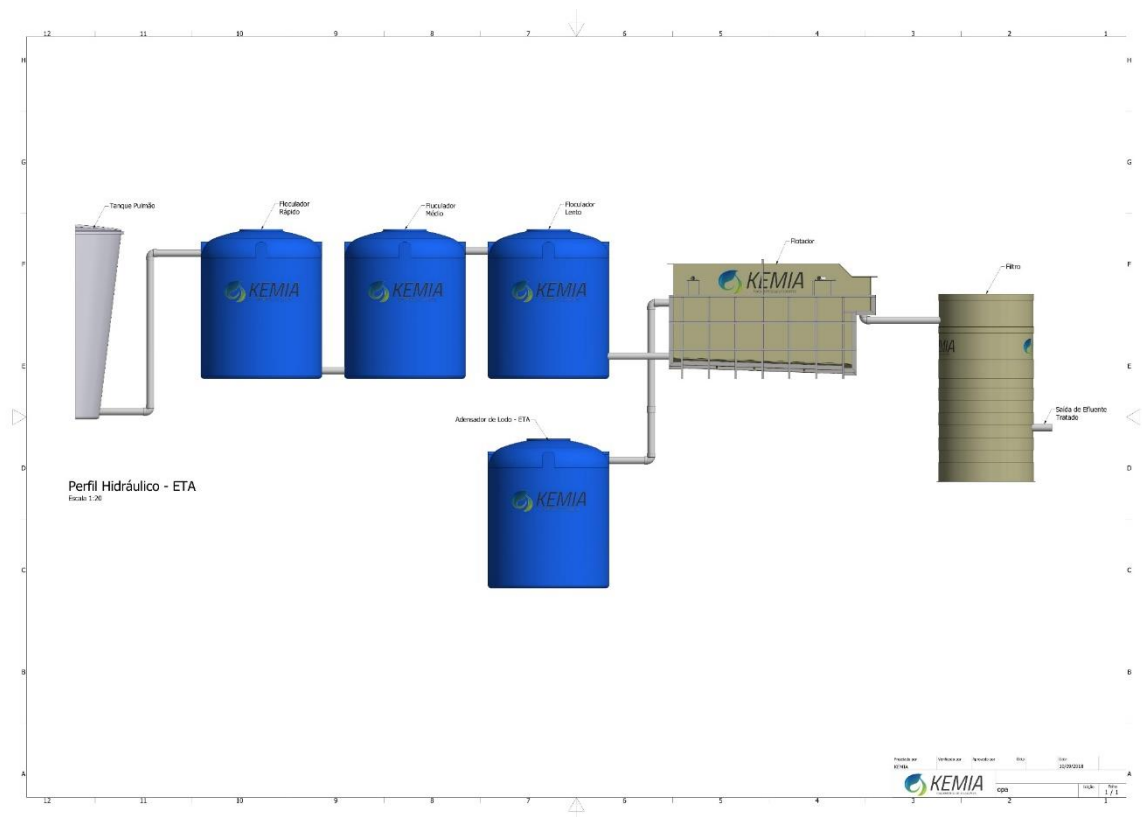
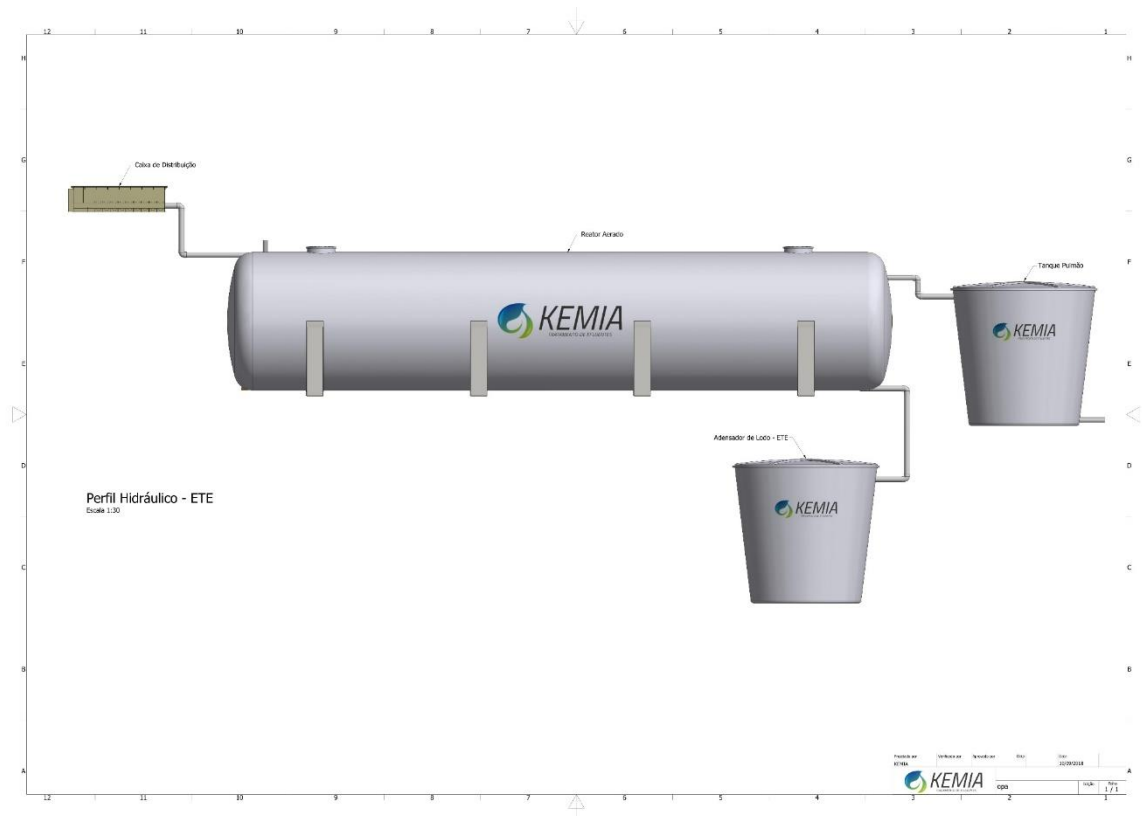
12.6 Cisterna de reuso

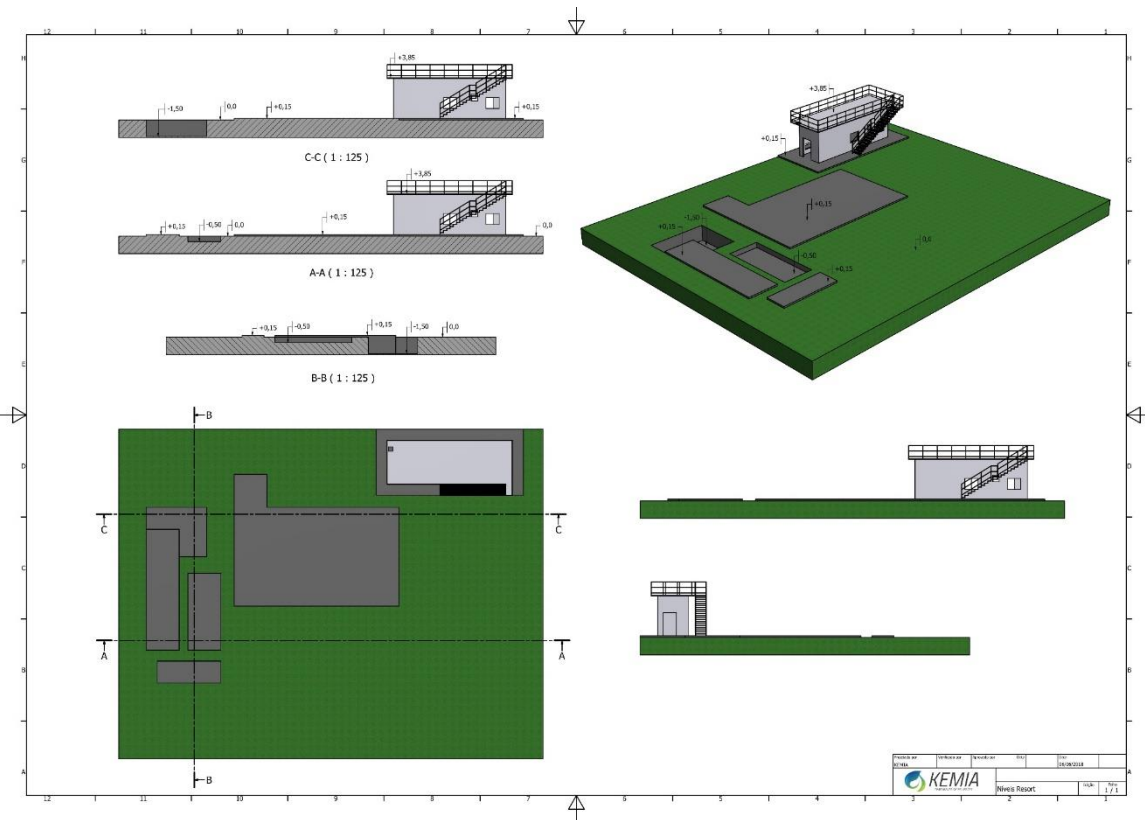
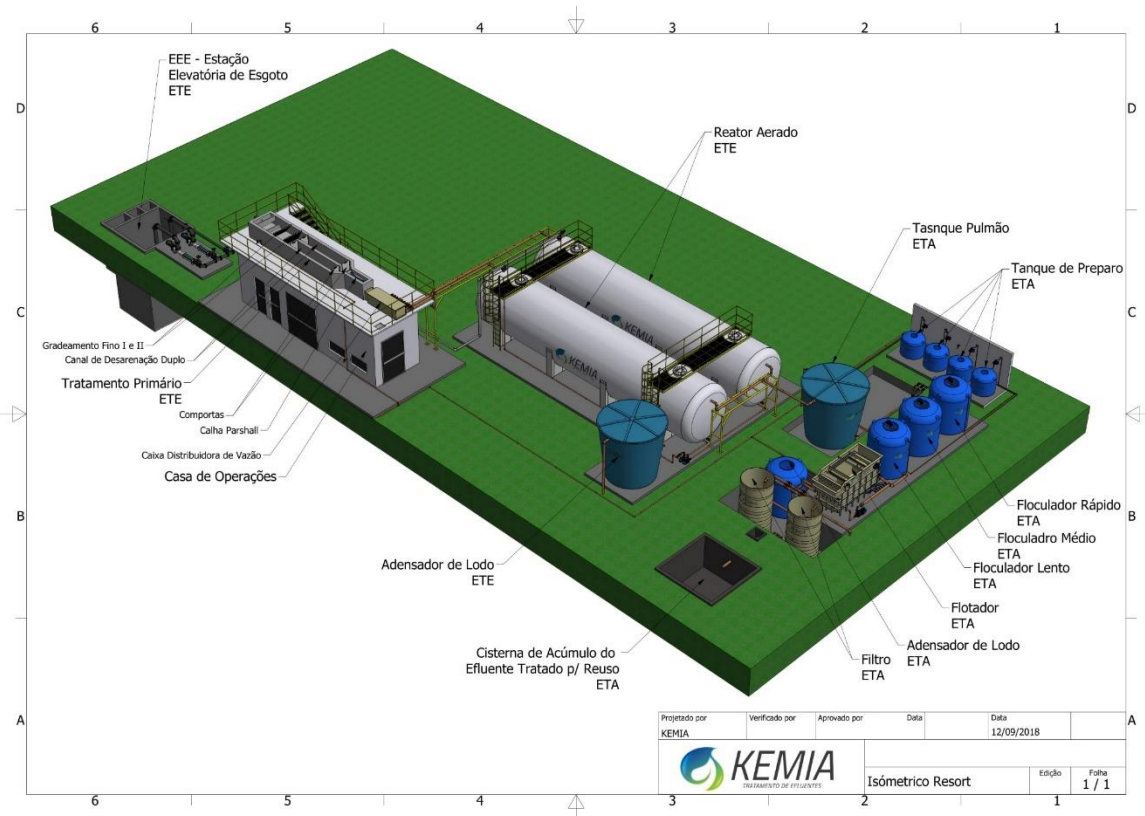
Tanque de armazenagem da água tratada pela ETA pronta para o reuso. Dessa cisterna, através de uma tubulação por todo o empreendimento, o sistema de irrigação manterá toda a vegetação e paisagismo irrigado.

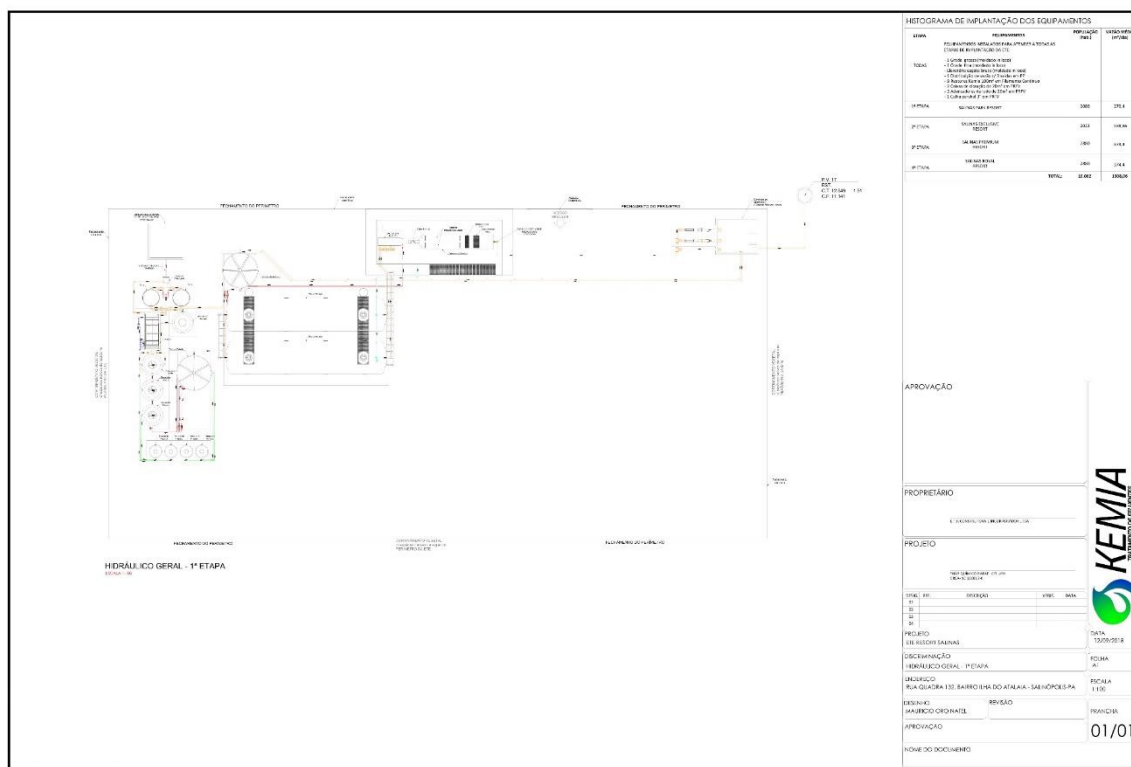
O sistema de tratamento de esgoto sanitário Kemia conta com uma casa de operação onde está instalado um painel de comando. Todos os equipamentos e os controles operacionais das bombas dosadoras no modo automático e manual através de CLP.

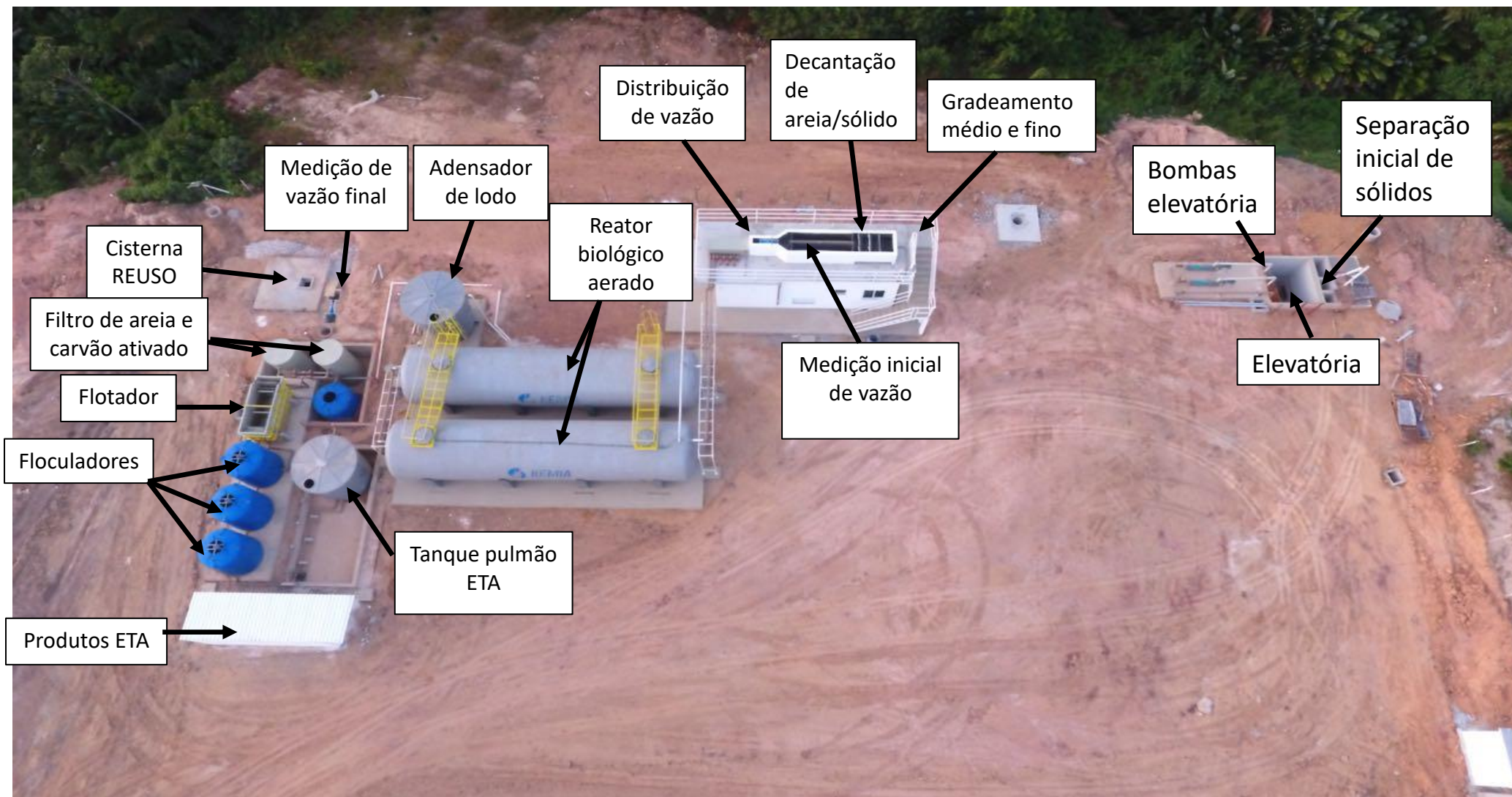
Em anexo segue imagem aérea da estação, com descrição dos equipamentos e um corte do projeto atual da estação para melhor compreensão do fluxograma de tratamento.











13 SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Para dimensionamento e especificação do sistema de captação de águas pluviais, serão adotados os seguintes parâmetros técnicos:

- Chuva crítica: 185 mm/h/m²*
- Período de retorno: 5 anos
- Coeficiente de Run-off: 1,00 para áreas cobertas e/ou pavimentadas.

As captações das áreas de cobertura, calhas e canaletas ocorrerão através de grelhas hemisféricas em ferro fundido com descidas por condutores verticais.

As captações das áreas de cobertura, calhas e canaletas ocorrerão através de grelhas hemisféricas em ferro fundido, afastadas por condutores verticais e destinadas a caixa de retenção.

As águas captadas das coberturas serão encaminhadas para um reservatório de retenção enterrado, contendo uma bomba submersa de recalque, sendo sua vazão 6,5 m³/h, pressão 29 mca e potência 2 cv.

Essa água receberá uma filtragem e será usada para fins de irrigação das áreas verdes e jardins, bem como para lavagem de calçadas e áreas externas.

As águas de chuva que forem captadas em toda área de calçadas e arruamentos serão conduzidas a uma lagoa de retenção de águas de chuvas, devidamente dimensionada para reter o dobro de água prevista no maior índice pluviométrico histórico da região. Não havendo comunicação com as lagoas da região.

A água que se precipita em terra pode seguir basicamente por dois caminhos: parte infiltra-se no solo, abastecendo os reservatórios subterrâneos - lençol freático e aquíferos - e outra parte forma o escoamento superficial. As águas armazenadas nos reservatórios subterrâneos fluem lentamente e, por meio da evaporação, fecha-se o ciclo hidrológico.

13.1 Medidas minimizadoras dos efeitos da impermeabilização nas áreas urbanizadas:

A forma de minimizar os efeitos da alteração da permeabilidade dos solos, será atuar ao nível do escoamento superficial, tentando diminuí-lo e/ou diferenciá-lo no tempo, sendo que, para o efeito, serão tomadas as seguintes medidas:

- aumentar o volume de infiltração, integrando no seio das áreas urbanizadas, ou na sua envolvente, áreas permeáveis, tais como, parques relvados, passeios para pedestres e vias de acesso construídas em materiais permeáveis, pavimentos porosos e trincheiras filtrantes para promover a percolação através do solo, e seu excesso, conduzido para a bacia de contenção.
- aumentar o volume de água retida e interceptada, através da implementação de depressões ligeiras (despercebidas na topografia) e da plantação de árvores e arbustos, de forma a contribuir para o atraso significativo do tempo de escoamento de entrada (inlet time) e, conseqüentemente, para a redução do caudal de ponta;
- permitir que, durante a ocorrência de precipitações intensas, se crie uma altura de escoamento superficial ao longo das superfícies impermeabilizadas (passeios, arruamentos, parques de estacionamento), com um limite admissível ao movimento de peões e veículos. Esta situação será

conseguida através do aumento, criteriosamente calculado, do espaçamento entre sarjetas e sumidouros e das suas características de vazão;

- em áreas urbanizadas já consolidadas, onde estas alterações profundas das suas características não são viáveis, a solução a adoptar será promover o armazenamento temporário das águas afluentes em locais escolhidos, criando ao nível do solo e aproveitando a área em depressão, como reservatórios ou bacias de retenção de águas pluviais.

13.2 A Lagoa de Contenção:

A Bacia de retenção será artificial, possuindo um nível mínimo permanente de água ao longo do ano captando através de um armazenamento temporário das águas das chuvas. Impedindo a condução das águas pluviais para a LAGOA NATURAL, garantindo a proteção do meio ambiente.