

Folha: _____

Processo: _____ / _____

Visto: _____



FUNDAÇÃO FLORESTAL



MEMORIAL DESCRITIVO DE ARQUITETURA, INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

EDIFICAÇÕES NA ESTRADA DO RIO PARDO:

- KM 09, GUARITA;
- KM 14, BASE DE PROTEÇÃO.

SEI - Setor de Engenharia e Infraestrutura
JAN/2.018

RLFF

Memorial Descritivo - PESH Caraguatatuba - Rio Pardo Rev. 4



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	5
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	5
2.1	CANTEIRO DE OBRAS DE BAIXO IMPACTO	5
2.2	PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO.....	9
2.2.1	SUGESTÃO DE PLACA ECOLÓGICA.....	10
3	ARQUITETURA	10
3.1	FUNDAÇÕES.....	10
3.1.1	ESTRUTURAS DE CONCRETO	10
3.1.1.1	BLOCOS, VIGAS BALDRAME, BROCAS E COLUNAS	11
3.1.2	ESPECIFICAÇÕES	11
3.1.3	PROCEDIMENTOS.....	11
3.1.3.1	ESCAVAÇÃO MANUAL.....	11
3.1.3.2	ARMADURAS.....	12
3.1.3.3	CONCRETO	12
3.2	ALVENARIA.....	13
3.2.1	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	13
3.2.2	FOGÃO À LENHA.....	15
3.2.3	TIJOLOS DE BARRO PARA REVESTIMENTO APARENTE.....	16
3.2.4	IMPERMEABILIZAÇÃO.....	17
3.2.4.1	IMPERMEABILIZAÇÃO PARA PISOS	18
3.2.4.2	IMPERMEABILIZAÇÃO PARA ALVENARIAS.....	19
3.3	REVESTIMENTOS.....	19
3.3.1	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	19
3.3.2	REVESTIMENTOS COM AZULEJOS	20
3.3.3	REVESTIMENTOS COM PISOS	20
3.3.4	REVESTIMENTOS COM PISO CERÂMICO	21
3.3.5	SOLEIRAS	21
3.4	ESQUADRIAS DE MADEIRA.....	21
3.4.1	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	21
3.4.2	BATENTES	23
3.4.3	GUARNIÇÕES	23
3.4.4	FERRAGENS	23
3.5	COBERTURA ESTRUTURA	24
3.5.1	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	24
3.5.2	PEÇAS DE MADEIRAS TRATADAS	25
3.5.3	PINTURA	27
3.5.4	MONTAGEM.....	27
3.5.5	MANTA	28
3.5.6	FORRO DE MADEIRA	29
3.5.7	TELHAS.....	30
3.5.8	RUFOS.....	30
3.6	VIDROS.....	31
3.6.1	PLANOS, LISOS, TRANSPARENTES E COMUNS.....	31
3.7	EQUIPAMENTOS	32
3.7.1	APARELHOS SANITÁRIOS DE LOUÇA	32
3.7.2	ACESSÓRIOS	33
3.7.3	METAIS	34
3.8	DRENAGEM.....	34
3.9	PINTURA	34
3.9.1	ESPECIFICAÇÕES GERAIS	34



3.9.2	PINTURA COM STAIN IMPREGNANTE TINGIDO	35
3.9.3	PINTURA COM TINTA LÁTEX DE BASE ACRÍLICA	35
3.10	LIMPEZA	36
3.10.1	ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	36
4	PAISAGISMO, CALÇAMENTOS E CERCAMENTO.....	38
4.1	PAISAGISMO	38
4.1.1	PREPARO DO SOLO.....	38
4.1.2	LIMPEZA	39
4.1.3	PREPARO DO SOLO.....	39
4.1.4	DESTORROAMENTO E NIVELAMENTO NO ENTORNO	39
4.1.5	NORMAS DE PLANTIO	40
4.1.6	ORIENTAÇÕES GERAIS	40
4.1.7	ADUBAÇÃO.....	40
4.1.7.1	FORRAÇÕES (GRAMA - <i>STENOTAPHRUM SECUNDATUM</i> E <i>ARACHIS REPENS</i>) E ARBUSTIVAS	40
4.1.7.2	TUTOR (NO CASO DE PLANTIO DE MUDAS).....	40
4.1.8	IRRIGAÇÃO	40
4.1.9	LIMPEZA FINAL.....	41
4.1.10	CONTROLE E MANUTENÇÃO	41
4.2	CALÇAMENTO	41
4.3	CERCAMENTO	43
5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	45
5.1	PROJETO E CÁLCULOS	45
5.2	PARÂMETROS DE PROJETO	45
5.2.1	DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.....	46
5.2.2	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	46
5.2.3	PROTEÇÃO	47
5.3	ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES ELÉTRICOS.....	48
5.3.1	CONDUTORES ELÉTRICOS.....	48
5.3.2	TOMADAS E INTERRUPTORES.....	50
5.3.3	CAIXA DE DERIVAÇÃO E ELETRODUTOS.....	52
5.3.4	LUMINÁRIAS	53
5.3.5	POSTE DE ILUMINAÇÃO E REFLETORES.....	54
5.3.6	DISJUNTORES.....	54
5.3.7	RELÉ	55
5.4	GERAÇÃO ELÉTRICA HÍBRIDA.....	55
5.4.1	GERAÇÃO FOTOVOLTAICA.....	55
5.4.2	GERAÇÃO MECÂNICA À DIESEL.....	57
5.5	ATERRAMENTO	57
5.6	TELEFONIA E REDE DE DADOS.....	58
5.6.1	SISTEMA DE RECEPÇÃO DE TV	58
5.6.2	REDE DE DADOS	60
5.6.2.1	RACK DE TELEMÁTICA	60
5.6.3	SISTEMA DE TELEFONIA.....	61
5.6.4	TELECOMUNICAÇÕES.....	62
6	HIDRO SANITÁRIAS	63
6.1	LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS	63
6.2	LIVROS E CATÁLOGOS UTILIZADOS NO PROJETO	64
6.3	GENERALIDADES	64
6.4	SISTEMA DE ÁGUA FRIA	64
6.4.1	FILTRO DE ENTRADA	64
6.4.2	RESERVATÓRIO CENTRAL.....	66
6.4.3	BARRILETE.....	67



6.5	REDE DE ÁGUA QUENTE.....	67
6.5.1	TUBULAÇÕES E CONEXÕES.....	68
6.5.2	VÁLVULAS E REGISTROS	69
6.6	SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR E À GÁS	69
6.7	SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE SUPERFÍCIE.....	72
6.7.1	CONSTRUÇÃO DA CAPTAÇÃO	72
6.7.2	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE CAPTAÇÃO DE SUPERFÍCIE.....	72
6.7.3	LICENÇA DE OUTORGA	74
6.7.4	DOCUMENTOS	75
6.7.5	ESTUDO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA – ANEXO IV DAEE	75
6.7.6	PROJETO DE CAPTAÇÃO	75
6.7.7	TUBOS DE PVC	75
6.7.8	CONEXÕES DE PVC	76
6.7.9	REGISTROS DE GAVETA BRUTO.....	76
6.7.10	REGISTROS DE GAVETA COM ACABAMENTO CROMADO COM CANOPLA	76
6.7.11	TORNEIRAS DE BÓIA	76
6.8	INSTALAÇÃO DA REDE DE ESGOTO	76
6.8.1	TUBOS E CONEXÕES DE PVC - LINHA SANITÁRIA.....	79
6.8.2	TUBOS DE PVC - COLETORES DE ESGOTO	79
6.8.3	RALOS E CAIXAS SIFONADAS EM PVC	80
6.8.4	RALOS SECOS DE PVC	80
6.9	ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO COMPACTA	80
6.9.1	TRATAMENTO PRELIMINAR.....	81
6.9.2	TRATAMENTO PRIMÁRIO.....	82
6.9.3	TRATAMENTO SECUNDÁRIO.....	83
6.9.4	CAIXA GRADEADA, DESARENADORA, DE GORDURA E DE PASSAGEM	84
7	AVCB DE BOMBEIRO	84



1 INTRODUÇÃO

O presente volume consiste em um **Caderno Técnico** de contratação para execução das seguintes Obras: **Base de Proteção** com um total de 124 m² de área construída e 220m² de área coberta (projeção do telhado), **Guarita** com um total de 36 m² de área construída e 98m² de área coberta (projeção do telhado), **Infraestrutura** tanto no km 09 tanto no km 14, composto por **Casa das Baterias**, **Geração Energia Elétrica**, **Rede de Dados** (FO – Fibra Óptica), **Estação de Tratamento de Água** e de **Esgoto**, junto com os anexos abaixo:

- **Planilhas Quantitativas e Orçamentárias** (com valor estimado para material e mão de obra, através do Boletim Referencial de Custos versão 171 da CPOS - (Companhia Paulista de Obras e Serviços do Governo do Estado de São Paulo) **data base Set/17**, Índice Pini e consulta de mercado para os itens não constantes neste boletim;
- **Cronograma Físico Financeiro**;
- **Desenhos Executivos** (plantas, cortes, detalhes e etc.).

O critério a ser utilizado para elaboração dos custos e medições, constam em (boletim.cpos.sp.gov.br):

- Critério de Medição e Remuneração, CPOS 171;
- Composição de Serviços, CPOS 171;
- Resumo dos Encargos Sociais sem Desoneração, CPOS 171;
- Relatório de Insumos, CPOS 171;
- Boletim Referencial de Custos - Tabela de Serviços sem desoneração, CPOS 171.

2 SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 CANTEIRO DE OBRAS DE BAIXO IMPACTO

O local para construção do canteiro de serviços deverá ser aprovado pela fiscalização. O canteiro deverá ficar próximo à obra e ter acessos fáceis e bem conservados para veículos e pedestres. Também deverá ter uma portaria, com porteiro, para controle de entrada e saída de visitas, pessoal, material, equipamentos e etc.



Figura 1 – Canteiro.

O canteiro será constituído basicamente por:

- Depósitos apropriados à estocagem dos materiais necessários à execução da obra;
- Almojarifado para guarda de equipamentos de pequeno porte, utensílios, peças e ferramentas;
- Instalações necessárias ao adequado abastecimento, acumulação e distribuição de água;
- Instalações necessárias ao adequado fornecimento, transformação e distribuição de energia elétrica;
- Instalações e equipamentos para combate a incêndios e outras construções ou instalações necessárias tais como: alojamento, refeitório e etc.

A empresa CONTRATADA deve, ao implantar o canteiro de obras seguir as normas e especificações abaixo. Implantar primeiramente instalações sanitárias portáteis – banheiro químico, com recolhimento e deposição de resíduos em local adequado e licenciado para tal fim, apresentando ao gestor da obra certificado de recebimento de cada deposição.



Figura 2 – Canteiro com container.

Iniciar a obra pela implantação do sistema de deposição e tratamento de efluentes, em seguida instalações sanitárias adequadas e suficientes para a equipe que irá trabalhar na obra.

Nenhum resíduo da obra poderá permanecer no canteiro de obras ou suas imediações. Todos os resíduos sólidos deverão ser transportados para local apropriado no município onde a obra se realiza, dando-se prioridade à separação e entrega de materiais recicláveis onde houver estruturas



neste sentido. Todos os efluentes deverão ser tratados por meio do sistema local implantado ou, no caso de combustíveis, lubrificantes e outros fluidos graxos, armazenados adequadamente e transportados para locais apropriados fora dos limites do Parque.

A legislação abaixo citada deve ser base para o comportamento das equipes mobilizadas para a obra, sendo terminantemente proibido o aprisionamento, a caça, pesca ou molestamento de animais silvestres, manutenção de animais domésticos, utilização de produtos tóxicos no canteiro da obra, fazer fogo, suprimir ou cortar vegetação arbórea ou arbustiva, fazer fogo e portar armas de fogo ou qualquer tipo de armadilhas, despejar efluentes de qualquer espécie diretamente no solo ou nos corpos d'água, e depositar qualquer tipo de lixo no solo, incluindo pontas de cigarro.

De acordo com a lei No 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, define o termo Unidade de Conservação no Artigo 2º como: “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, as de proteção integral e as de uso sustentável. As Unidades de Proteção Integral, cujo objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, classificam-se nas seguintes categorias: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional e Estadual; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre.

Conforme o artigo 38 da lei nº 9.985, a ação ou omissão de pessoas físicas ou jurídicas que importem a inobservância aos preceitos dessa lei e a seus regulamentos ou resultem dano a flora, à fauna, e aos demais atributos naturais das unidades de Conservação, bem como suas instalações e às zonas de amortecimento e corredores ecológicos, sujeitam aos infratores as sanções previstas em lei. A lei de crimes ambientais, nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Conforme o artigo 2º da Lei 9.605/98 define que, quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la. No artigo 3º da mesma lei define que, as



peças jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente, conforme o disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade.

É proibido matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, conforme descrito no artigo 29º da lei nº 9.605/98, sob pena de detenção de seis meses a um ano, e multa, sendo que a pena é aumentada de metade, se o crime for praticado em Unidade de Conservação, previsto no parágrafo 4º do mesmo artigo.

Também é proibido pescar no interior das Unidades de Conservação, conforme a descrição do artigo 34º da lei 9.605/98 em que proíbe e pesca em lugares interditados por órgão competente, com pena de detenção de um ano a três anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

De acordo com o artigo 36º, dessa mesma lei, considera-se pesca todo ato tendente a retirar, extrair, coletar, apanhar, apreender ou capturar espécimes dos grupos dos peixes, crustáceos, moluscos e vegetais hidróbios, suscetíveis ou não de aproveitamento econômico, ressalvadas as espécies ameaçadas de extinção, constantes nas listas oficiais da fauna e da flora.

É proibido retirar, danificar, ou apropriar-se indevidamente de elementos da flora no interior das Unidades de Conservação, não sendo permitido cortar Palmito Juçara, ou coletar Bromélias, Orquídeas, samambaias e etc.

O Artigo 38º da lei de crimes ambientais prevê que destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção, é previsto pena de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente.

Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente tem penalidade de detenção, de um a três anos, ou multa, ou ambas as penas cumulativamente, de acordo com o artigo 39 da lei 9.605/98.

Em caso de causar danos diretos ou indiretos as Unidades de Conservação, tem pena de reclusão de um a cinco anos, conforme descrito no artigo 40º da lei 9.605/98, sendo que o parágrafo 2º define que a ocorrência de dano afetando espécies ameaçadas de extinção no interior das Unidades de Conservação será considerada circunstância agravante para a fixação da pena.

Também não é permitido fazer fogo ou provocar incêndios em mata ou florestas, sob pena de reclusão de dois a quatro anos, e multa, conforme o artigo 41º da lei 9.605/98, e não será permitida a queima de madeiras de



reflorestamento empregados na obra por conterem produtos químicos utilizados no tratamento.

Extraír de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem previa autorização, pedra, areia, cal ou qualquer espécie de minerais, terá como penalidade a detenção, de seis meses a um ano, e multa, conforme o artigo 44° da lei 9.605/98.

Em caso de entrar em unidade de conservação conduzindo substâncias ou instrumentos próprios para caça ou exploração de produtos ou subprodutos florestais, o infrator será penalizado com detenção de seis meses a um ano, e multa, descrito no artigo 52° da lei 9.605/98.

Não é permitida a emissão de efluentes, ou carreamento de materiais, em corpos de água pertencentes às Unidades de Conservação. Caso ocorra, e seja constatado que o impacto tenha provocado o perecimento de espécimes de fauna aquática, estará sujeito a pena de detenção de um a três anos, ou multa, ou ambas cumulativamente, descrito no artigo 33° da lei 9.605/98.

Com relação aos resíduos sólidos, a construtora fica responsável por abrigar e remover o lixo e entulho para fora da UC, não sendo permitido o depósito irregular diretamente no solo. O resíduo gerado pela construção civil e presença humana no local da obra deverá passar por uma triagem para separação dos produtos recicláveis e encaminhamento a central de triagem no município. O restante dos resíduos deverá ser encaminhado e acondicionado de forma apropriada para local de coleta pela prefeitura.

O artigo 54° da lei 9.605/98 cita que causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos a saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, tem como penalidade de reclusão, de um a quatro anos, e multa.

O parágrafo 2° cita que se o crime ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, a penalidade é de reclusão, de um a cinco anos.

2.2 PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

A Construtora deverá fazer e instalar às suas expensas, placas de obra, em lugar visível e de comum acordo com a fiscalização. Os textos, logomarcas e modelo serão fornecidos pela Fundação Florestal. Lembramos que as placas de identificação de obra deverão ser aprovadas pela Assessoria de Imprensa da Secretaria do Meio Ambiente, bem como pela Secretaria de Comunicação do Palácio dos Bandeirantes (Governo do Estado).



2.2.1 SUGESTÃO DE PLACA ECOLÓGICA

Placa de Obra/Painel de comunicação visual confeccionado em chapa composta de Aglomerado de Plásticos Reciclados pelo processo de prensagem a quente, utilizando-se de resíduos industriais pré-consumo e resíduos urbanos pós-consumo.



Figura 3 – Exemplo de placa.

Espessura média de 6mm com aplicação de lona impressa por processo digital envelopada e grampeada no verso, com tintas a base de solvente, formato e dimensões conforme a descrição aprovada pela Fundação Florestal. Estruturação de chapa pregada com sarrafos de madeira de reflorestamento

As vantagens na utilização de painéis de APR em relação ao material convencional, é que as placas e chapas são 100% recicladas, 100% recicláveis ou reaproveitáveis. As lonas impressas podem ser substituídas, obtendo-se o reuso do painel.

As chapas revestidas com lonas impressas oferecem grande resistência a atos de vandalismo, a umidade e a rajadas de ventos causadas por intempéries. Por tratar-se de material reciclado não é alvo de furto, como seria com o aço e o alumínio. Seus valores sociais e ecológicos, certamente serão reconhecidos pela população em favor da sustentabilidade.

3 ARQUITETURA

3.1 FUNDAÇÕES

As especificações técnicas das fundações estão contidas no memorial de projetos complementares Estrutura de Concreto, e no projeto PEC-101.

3.1.1 ESTRUTURAS DE CONCRETO



3.1.1.1 BLOCOS, VIGAS BALDRAME, BROCAS E COLUNAS

Os materiais utilizados na execução das fundações obedecerão às especificações de projeto. A fiscalização deverá acompanhar a execução da escavação, orientar o prosseguimento ou não, em função da resistência do solo.

Após o término da escavação, deverá ser realizada toda uma limpeza no fundo, removendo-se todo material solto. O concreto poderá então ser lançado sobre o lastro de brita, de forma a obter-se uma coluna com altura de no máximo 1 metro, seguida do apiloamento e/ou vibração.

3.1.2 ESPECIFICAÇÕES

Aço - CA - 50, Concreto - FCK = 20 Mpa, Recobrimento - estrutura 2,0 cm fundação 3,0 cm.

3.1.3 PROCEDIMENTOS

3.1.3.1 ESCAVAÇÃO MANUAL

Compreende-se como escavação manual, efetuada em saibro, argila, areia, pedregulho e, em geral, todos os materiais que possam ser escavados com emprego de picaretas, pás, enxadões e etc. Esta classificação engloba materiais com qualquer teor de umidade, a não ser os materiais classificados como brejosos e escavações abaixo do nível d'água.



Figura 4 – Exemplo de escavação para execução de fundação.

As escavações deverão ser executadas de modo que sejam obedecidos os locais, alinhamentos, dimensões, formas e cotas estabelecidas no projeto. As escavações deverão ser executadas de forma que não exista solução de descontinuidade com a obra, evitando erosões, deslizamentos que possam vir a prejudicar a execução das sapatas e blocos.



3.1.3.2 ARMADURAS

As barras de aço utilizadas deverão atender as prescrições das Normas NBR 6118 e NBR 7476. De modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade e não apresentar defeitos como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.



Figura 5 – Exemplo de armadura e formas de fundações.

As armaduras terão recobrimento de concreto conforme indicado no projeto. As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência (barro, óleo, graxa e etc.).

3.1.3.3 CONCRETO

a. Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto satisfará as condições e os métodos de ensaio brasileiro. No mesmo elemento estrutural, não será permitido o emprego de cimentos de marcas diferentes.

b. Agregados

Os agregados não deverão conter minerais que conduzam a reações nocivas com a pasta aglomerante. Deverá ser evitando a contaminação por materiais estranhos como terra, óleo e etc.

c. Água

A água utilizada na mistura do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica e etc.

d. Processo executivo



A composição do concreto deverá atender aos requisitos de trabalhabilidade, resistência característica especificada em projeto. O equipamento de mistura poderá ser constituído de betoneiras fixas ou montado sobre caminhões.

O concreto será transportado até as formas no menor tempo possível, tal que fique assegurado a não segregação dos agregados, variação na trabalhabilidade da mistura ou início da pega. O início da operação de lançamento está condicionado a realização do ensaio de abatimento (“SLUMP TEST”) em cada betonada.



Figura 6 – Corpo de prova de concreto.

O concreto só será lançado depois que todo trabalho de formas, estiver concluído. Não serão permitidas quedas livres superiores a 2,0 metros. Uma vez iniciada a concretagem, a operação deverá ser contínua e somente terminada quando atingida a cota do projeto.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado com equipamento adequado a sua trabalhabilidade. Os vibradores deverão ser mergulhados e retirados em pontos diversos e espaçados em 50cm em períodos de 10 a 20 segundos.

3.2 ALVENARIA

3.2.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As alvenarias terão as espessuras indicadas no projeto, não sendo permitido o corte das peças para atingir as espessuras requeridas. Serão de blocos cerâmicos de boa qualidade.

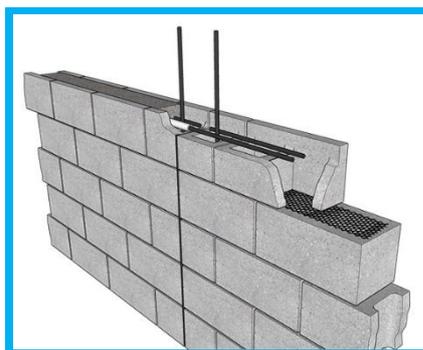


Figura 7 – Alvenaria.

As alvenarias apresentarão prumo e alinhamentos perfeitos, fiadas niveladas e com as espessuras das juntas compatíveis com os materiais utilizados. No caso específico dos tijolos maciços de barro, a espessura das juntas não deverá ultrapassar 1,5 cm.

As superfícies de concreto que ficarem em contato com alvenaria serão previamente chapiscadas em argamassa de cimento e areia, no traço 1:4, com espessura de 2mm.

O encontro das alvenarias com superfícies verticais da estrutura de concreto será executado com argamassa de cimento e areia, no traço 1:4, tanto na área de contato entre a alvenaria e o concreto, como no assentamento dos elementos de tijolo junto à estrutura. Os elementos de alvenaria que absorvem água deverão ser molhados por ocasião de seu emprego.

Todas as aberturas serão encimadas por vergas de concreto com apoio mínimo de 30 cm de cada lado, convenientemente armadas com diâmetro das armaduras menor que 10mm; nas partes inferiores dos vãos de janela serão executadas contravergas, nos moldes acima descritos para vergas.

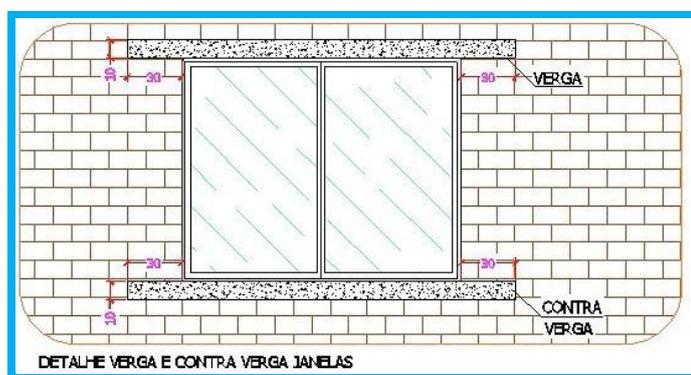


Figura 8 – Detalhe de construção das janelas.

As alvenarias baixas livres (muretas, parapeitos, guarda-corpos e etc.), além da cinta de concreto armado terão pilares também de concreto



armado, distantes no máximo de 2 metros. Não será permitida a utilização de alvenarias de tijolos maciços de barro com espessura inferior a $\frac{1}{2}$ tijolo, exceto casos especiais como revestimentos.

As três primeiras fiadas de tijolos deverão ser assentadas com argamassa no traço 1:1:6 de cimento, cal e areia e consumo de 2 kg de hidrófugo por saco de cimento, com camada de argamassa de 1 cm tanto na horizontal como na vertical. As demais fiadas serão assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:4:12 sendo utilizada a areia média lavada, de boa qualidade.

Todo o material (cimento, cal e areia lavada) deverá ser misturado de forma homogênea por um processo mecânico em um período mínimo de 5 minutos. Depois de misturados deve ser introduzida água para produzir a trabalhabilidade necessária.

Deverá ser feito o teste da compressão da argamassa no começo da construção e à medida que a construção avança deverá ser feito o teste a cada 250 m² de área de parede executada.

Cada trecho consiste no mínimo de 6 amostras de cada 5 x 5 x 10 cm e também de amostras de cada 2,5 x 2,5 x 17 cm. As amostras deverão ser armazenadas numa temperatura entre 18° C e 30°, até os 28 dias de idade.

A resistência de compressão (no sentido longitudinal) no 28° dia de idade deverá ser no mínimo de 150 kg/m² para os prismas de 5 x 5 x 10 cm. O teste de 7° dia poderá ser usado com 70% da resistência do 28° dia.

A argamassa deverá estar sempre fresca. Se começar a endurecer (pega) durante o trabalho, não é permitido adicionar água para plastificá-la e tal argamassa deverá ser inutilizada.

3.2.2 FOGÃO À LENHA

A fumaça que causa poluição e conseqüentemente doenças respiratórias é gerada por fogões ineficientes que deixam escapar os gases que poderiam ser queimados, na maioria dos casos, até em forma de fuligem que se acumula no interior dos fogões, chaminés, em cima de telhados e até em paredes.

Na comunidade Européia e no Canadá já há planos em execução, com datas limites, para controles e restrições do uso de fogões ineficientes. O controle é feito pela medição da fumaça que sai pela chaminé.

O fogão em questão visa a modernizar o uso da lenha para cocção doméstica com uma forma mais eficiente de combustão e prover melhores condições de trabalho para a cocção sem a contaminação direta de fumaça e fuligem no interior da cozinha ou morada. Adicionalmente permite um aproveitamento ótimo da energia térmica gerada com um fomo para



assados caseiros e um sistema de serpentina para aquecimento de água. Todo o conjunto é construído de uma forma compacta permitindo facilmente instalação.

O Fogão a lenha deverá ser prático, fácil de instalar, compacto, gerar bastante calor através de um baixo consumo de lenha. Sua chaminé deverá proporcionar uma boa exaustão e contribuir para um ambiente limpo e livre de fumaça.



Figura 9 – Exemplo de fogão à lenha compacto sem fumaça.

Composto por gabinete em argamassa armada, queimador com plaquetas refratárias Chapa em ferro fundido com 3 furos, tampa e alça e forno. Deverá ser revestido com $\frac{1}{4}$ de tijolo refratário conforme descrição no item 3.2.3.

Os dois fatores mais importantes para a obtenção de grandes quantidades de calor em uma panela ou chapa são:

1. Manter os gases de combustão que tocam a panela ou chapa o mais quente possível;
2. Forçar os gases quentes para que raspem a superfície desejada, rapidamente e não lentamente. O ar não segura muito calor. Gases de combustão mais rápidos e quentes, raspando contra a panela ou chapa irá transferir muito mais calor do que um ar lento e frio.

3.2.3 TIJOLOS DE BARRO PARA REVESTIMENTO APARENTE

Serão de argila, textura homogênea, bem cozidos, sonoros, duros, não vitrificados, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer corpo; arestas vivas e faces planas sem fendas. Porosidade máxima admissível 20%.

Taxa de carga de ruptura à compressão, 40 kg/cm². Dimensões correntes no mercado, mas que permitam paredes acabadas de conformidade à indicação de projeto.



Figura 10 – Exemplo de revestimento com $\frac{1}{4}$ de tijolo.

O revestimento interno de elevação deverá ser executado com alvenaria com tijolo de barro maciço (tijolo aparente) de $\frac{1}{4}$ na **tonalidade clara (palha) mesclado**, assentes com argamassa mista e rejuntamento de 1 cm, além de receber impermeabilização com resina a base de água.

3.2.4 IMPERMEABILIZAÇÃO

A execução da impermeabilização deverá estar de acordo com a PNB-279 da ABNT. Todas as caixas de inspeção dos sistemas de esgoto externos serão impermeabilizadas. A impermeabilização das caixas de inspeção será feita no sentido de impedir a saída de água para fora das mesmas, utilizando-se na argamassa, aditivos do tipo hidrófugo, aprovado pela Fiscalização, ou outros métodos e materiais adequados, conforme for requerido.



Figura 11 – Impermeabilização de fundações.

Após o tempo de cura da argamassa, deverão ser eliminadas todas as falhas das superfícies internas e externas. Providenciar limpeza rigorosa



das superfícies, removendo todo e qualquer tipo de sujeira, tais como lascas de madeira, pontas de vergalhões, restos de concreto, pedras e etc.

A impermeabilização do piso só deverá ser feita uma vez concluída a impermeabilização das paredes laterais. Os serviços de impermeabilização só poderão ser iniciados depois de executada a selagem de todas as tubulações e detalhes mostrados nos desenhos. Aplicação de um chapisco contínuo com argamassa de cimento e areia na proporção 1:3 em volume.

Em seguida, aplicar revestimento impermeável, argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume com adição de hidrófugo aprovado pela Fiscalização, na proporção de 2kg por saco de cimento, em 2 camadas de aproximadamente 1 cm cada. Aplicação de argamassa é feita com desempenadeira ou colher de pedreiro, apertando-a contra o chapisco para eliminar falhas e/ou poros.

Uma chapada poderá ser aplicada sobre a anterior logo após esta Ter "puxado", excedendo 6 horas, será necessário intercalar um chapisco para que haja boa aderência. As emendas deverão ser evitadas e quando existirem não deve haver coincidência das mesmas nas diversas camadas. A última chapada deverá ser desempenada, não devendo nunca ser queimada ou mesmo alisada com colher de aço ou de pedreiro.

3.2.4.1 IMPERMEABILIZAÇÃO PARA PISOS

No esquadro da obra após a compactação do solo, será colocada uma camada de brita e malha de aço. Após será colocada uma camada de concreto FCK \geq 20,0Mpa. Para impermeabilização do contrapiso, será utilizado impermeabilizante elástico e flexível que forma uma membrana contínua de alta resistência. Todos os caimentos para as águas, deverão ser estabelecidos antes da concretagem para se sejam respeitados os níveis e escoamento de águas previstos em normas.



Figura 12 – Impermeabilização de piso.



3.2.4.2 IMPERMEABILIZAÇÃO PARA ALVENARIAS

As paredes deverão ser executadas com argamassa impermeabilizante até o nível de três fiadas acima do piso acabado. Esta argamassa será composta de cimento, areia e hidrófugo, no traço 1:4/12 com 2kg de impermeabilizante por saco de cimento. Internamente e externamente as paredes deverão receber argamassa com impermeabilizante até a altura de 60cm do piso acabado.

3.3 REVESTIMENTOS

3.3.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Antes de ser iniciado qualquer serviço de revestimento, deverão ser testadas as canalizações ou redes condutoras de fluidos em geral, à pressão recomendada para cada caso, conforme descrito em Especificações Hidro sanitárias.

As superfícies a revestir deverão ser limpas e molhadas antes de qualquer revestimento, salvo casos excepcionais. A limpeza deverá eliminar gorduras, vestígios orgânicos (limo, fuligem e etc.) e outras impurezas que possam acarretar futuros desprendimentos.

As superfícies das paredes, bem como as superfícies aparentes de concreto, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa, no traço 1:4, recobrando-as totalmente.



Figura 13 – Revestimentos de alvenarias.

Os revestimentos de argamassa (salvo os emboços desempenados) serão constituídos, no mínimo, de duas camadas superpostas, contínuas e uniformes: emboço e reboco. A espessura do revestimento deverá ser, em média, de 20mm.

Os emboços só serão iniciados após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapiscos, colocados os batentes, embutidas as canalizações e concluídas as coberturas do telhado, em um período de 3 dias.



Os revestimentos deverão apresentar parâmetros perfeitamente desempenados, prumados, alinhados e nivelados com as arestas vivas. Os emboços externos e internos serão sempre de argamassa mista no traço 1:4:12. A recomposição parcial de qualquer revestimento deverá ser executada com perfeição, a fim de não apresentar diferenças ou descontinuidades, nem ondulações nas paredes.

Nas paredes que contenham tubulações de PVC o emboço será executado em argamassa de cimento e areia 1:3 numa faixa que exceda 25cm de cada lado de tubulação, nas duas faces de parede.

3.3.2 REVESTIMENTOS COM AZULEJOS

Nos revestimentos com azulejos, deverão ser conforme material especificado, lisos, tamanho 20x20cm, espessura 5mm, de 1ª qualidade, de colocação perfeitamente uniforme, dureza e sonoridade características e resistência suficientes. Cor neve.

Os azulejos a serem cortados ou furados não deverão apresentar quaisquer rachaduras ou emendas, nem rebarbas. Os tacos para fixação dos aparelhos sanitários deverão ser chumbados na alvenaria antes da colocação dos azulejos.

Nos revestimentos com azulejos deve-se ter muito cuidado na vedação para evitar penetração de água através das juntas. Consegue-se um bom rejuntamento colocando os azulejos com juntas de 2,0 mm de espessura (através de separadores plásticos). Usar rejunte pré-fabricado cinza claro.

3.3.3 REVESTIMENTOS COM PISOS

Todos os lastros e contrapisos deverão ser executados após o posicionamento e testes das eventuais tubulações embutidas no mesmo.

Todos os pisos laváveis terão declividade de 1%, no mínimo em direção ao ralo ou porta externa, para perfeito escoamento de águas. Os rodapés serão sempre em nível.

A colocação dos elementos de piso será feita de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressaltos de um em relação ao outro.

Deverão ser obedecidas as juntas de dilatação e as juntas de rejunte previstas no produto, conforme normas. A cada colocação de área não muito grande, deverá ser batido o piso enquanto a argamassa não começar a endurecer. Não deverá ser feita circulação sobre a área durante 24 horas.

A argamassa não deverá ser plástica demais, para não prejudicar aderência, o que permitiria a formação de vazios. Será substituído qualquer elemento que por percussão soar “chocho”, demonstrando assim deslocamentos ou vazios. Os pisos só serão executados depois de concluídos os



revestimentos das paredes e tetos.

3.3.4 REVESTIMENTOS COM PISO CERÂMICO

Deverão ser em placas de Piso cerâmico, medindo 40 x 40 cm. Não será permitido o uso de peças defeituosas, com presença de ferrugem e quinas quebradas.

O assentamento deve obedecer ao especificado em planilha e o projeto executivo. Para assentamento deverá ser usado separadores plásticos que possibilita espessura continua entre peças, conforme especificado no produto, seguindo as normas.

3.3.5 SOLEIRAS

Serão em ardósia cinza conforme descritas nos desenhos, com medidas definidas e tipos especificados no projeto executivo. Deverão ser respeitadas as mesmas especificações em relação à qualidade e o assentamento das peças e nivelamento com o piso.

3.4 ESQUADRIAS DE MADEIRA

3.4.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

As esquadrias de madeira deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, às indicações do projeto arquitetônico e respectivos desenhos de detalhes construtivos.

Na execução dos serviços de carpintaria e marcenaria será sempre empregada madeira de boa qualidade e procedência, conforme descrito em planilha. Toda madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos que comprometam sua finalidade, como, rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos e etc.





Figura 14 – Esquadrias em madeira.

Os parafusos, quando empregados na fixação de batentes por meio de tacos de madeira, deverão ter as cabeças embutidas dando-se o devido acabamento com o enchimento sobre as cabeças, por meio de um fragmento da mesma madeira, lixado, permitindo continuidade da superfície; quando empregadas grapas, estas deverão ser dobradas em “L” e fixadas no batente por parafusos; a fixação na alvenaria será efetuada com argamassa de cimento e areia 1:3.

Não será permitido o uso de madeira compensada em portas externas. Não será permitido o emprego de folhas compensadas com estrutura semi-oca do tipo “favo”.



Figura 15 – Exemplo de portas inteiriças.

Antes de colocar as folhas de porta, verificar o alinhamento e prumo das dobradiças para evitar que a folha fique torta, e em conseqüência não feche bem e não pare em qualquer posição. Se ocorrer esta falha, corrigir a posição das dobradiças e nunca tentar corrigir as arestas da folha com plaina. As esquadrias de madeira a serem pintadas, devendo passar algum tempo entre colocação e execução de acabamentos, devem ser protegidas, desde antes da colocação.

A liberação do pagamento dos itens relativos a esquadrias de madeira, bem como a toda madeira utilizado na construção, está condicionada à apresentação pela CONTRATADA, **da comprovação da procedência da madeira de áreas de manejo (selo verde) pelo Ibama, com a apresentação de Nota Fiscal e Documentos de Transporte – Ibama (Decreto nº 49674 de 06/06/2005).**



3.4.2 BATENTES

Serão conforme especificados em planilha e projeto. Em madeira aparelhada, com espessura de 5 cm, rebaixo de 1 cm com largura igual à espessura da folha acrescida 2 cm. **A largura do batente será sempre igual à espessura da parede acabada.**

Os batentes serão pintados com stain impregnante tingido e colocados após a conclusão das alvenarias que os recebem.

3.4.3 GUARNIÇÕES

Serão de madeira de boa qualidade, molduras, aparelhadas, pregadas aos batentes ao longo da junta destes com as paredes, sem apresentar espaçamentos de junta entre as peças das guarnições superior e lateral. As guarnições serão da mesma madeira empregada nas esquadrias.

3.4.4 FERRAGENS

Deverão ser obedecidas as indicações e especificações do projeto quanto à localização, qualidade e acabamento das ferragens.

As ferragens para esquadrias deverão ser precisas no seu funcionamento e seu acabamento deverá ser perfeito. Na sua colocação e fixação deverão ser tomados cuidados especiais para que a borda e os encaixes na esquadria tenham a forma exata, não sendo permitido esforços na ferragem para seu ajuste. Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, talisca de madeira ou outros artifícios.

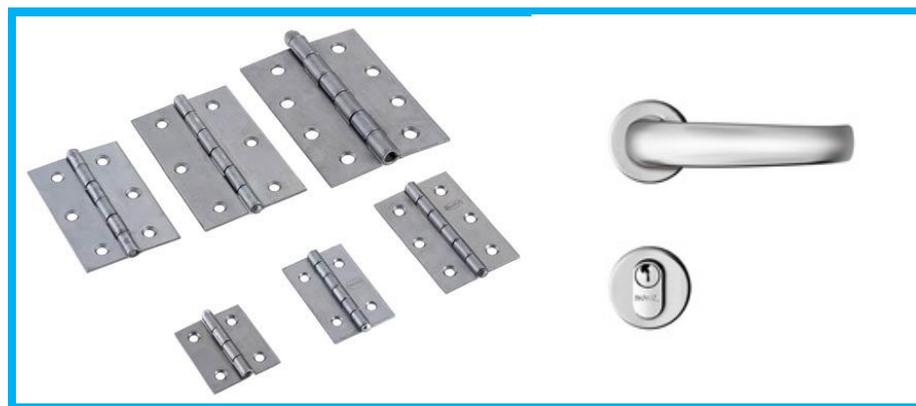


Figura 16 – Ferragens das portas.

As dobradiças deverão ser de latão, conforme indicação no projeto; ambos os casos, terão pino e bola de latão. Não será permitido o uso de dobradiças de ferro. Os parafusos de fixação serão de material e acabamento idênticos aos das dobradiças.



Nas portas do tipo articulada, serão colocados, numa das folhas dois fechos de embutir tipo alavanca de latão laminado cromado de 200mm de altura e peso mínimo de 135 g. As fechaduras deverão ter cubo, lingüeta, trinco, chapa-testa, contra chapa e chaves de latão, com acabamento cromado para as partes aparentes e chaves.

As maçanetas deverão ser de latão fundido, com seção plena; os espelhos e as rosetas serão de latão fundido ou laminado, acabamento cromado ou de acordo com o projeto. Os fechos, puxadores, tarjetas, trincos, tranquetas, deverão ter de preferência suas partes essenciais em latão, acabamento cromado.

Observação: as ferragens especificadas referem-se a esquadrias de madeira de uso corrente, no tocante às dimensões do vão, espessuras, pesos, tipos e funcionamento das partes móveis.

3.5 COBERTURA ESTRUTURA

3.5.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Os telhados serão executados de acordo com o projeto e detalhes. No caso de estruturas de madeira deverão ser seguidas as normas atuais para madeiras ou todo madeiramento estrutural deverá obedecer à norma NBR-7190/1997 da ABNT, referente a projeto de estrutura de madeira, **integralmente**. A madeira especificada é o Eucalipto da **espécie Citriodora**, que **obrigatoriamente deve ser tratado obedecendo às normas pertinentes**.

A CONTRATADA deverá fornecer a madeira conforme especificação de projeto e planilha, bem como seria ideal se estes fornecedores (usinas de preservação de madeira) fossem associados ao programa de controle de qualidade celebrado entre IPT/ABPM (Instituto de Pesquisa Tecnológica/Associação Brasileira dos Preservadores de Madeira), que garantam atestados de identificação botânica e de retenção de preservativos.

As peças serão de eucalipto citriodora em tronco roliço devendo apresentar eixo o mais retilíneo possível. As peças devem estar isentas de defeitos como rachaduras, apodrecimento e etc., bem como apresentarem o diâmetro solicitado conforme projeto e planilha, sempre no mínimo na altura de 1/3 do vão de menor diâmetro, garantindo-se desta forma mais equilíbrio das resistências físicas mecânicas entre as mesmas.



Figura 17 – Exemplo de madeiramento para cobertura.

Ficará facultado a este órgão (FFlorestal e aos técnicos responsáveis pelo acompanhamento das obras) a qualquer momento coletar amostras da madeira entregue na obra, enviando-as para análise em laboratório tanto quanto para identificação botânica e retenção de preservativo (tratamento da madeira). Ocorrendo custos destes ensaios, as despesas serão de responsabilidade do contratado (construtora/fornecedor).

Caso os resultados não atinjam os níveis preconizados em norma será facultada a este órgão (FFlorestal e aos técnicos responsáveis pelo acompanhamento das obras) a exigência da troca de todo o lote por outro igual sendo que obrigatoriamente será ensaiado novamente em amostras duplas.

3.5.2 PEÇAS DE MADEIRAS TRATADAS

Fica a cargo do fornecedor a seleção das árvores nos reflorestamentos, o dimensionamento, os cortes, as furações, os encaixes, a secagem e o tratamento preservativo com a quantidade de preservante indicado para cada finalidade de uso de madeira. Deverão estes fatores ser controlados para garantir a qualidade da madeira em todas as situações de uso.

O método de tratamento preconizado pela norma é o processo sob pressão. É realizada em indústrias, denominadas Usinas de Preservação de Madeira através de Autoclave sob vácuo-pressão em circuito fechado, garantindo assim segurança ao meio ambiente, na categoria célula cheia.

Este método é o único que garante a retenção (quantidade de preservativo num determinado volume) e a penetração na madeira (profundidade alcançada pelo preservativo) exigida pela norma.

O tratamento consiste em introduzir a madeira especificada no projeto executivo, que esteja com teor de umidade ideal, na autoclave onde primeiramente ocorrerá o auto vácuo que visa retirar o ar do interior das células e num segundo momento introduzir o líquido preservativo aumentando a pressão para que penetre totalmente na parte permeável da madeira.



Ao sair da autoclave inicia-se o processo de fixação dos sais nas fibras da madeira retendo os ingredientes ativos do preservativo que asseguram a proteção por longo tempo contra os ataques de fungos apodrecedores, de insetos (brocas e cupins) e de furadores aquáticos (moluscos e crustáceos). Somente após o desdobro das peças e cortes da madeira, que estas deverão ser convenientemente preparadas e tratadas em autoclave.



Figura 18 – Auto clave.

O tratamento tem por finalidade impedir a biodeterioração da madeira, cujos agentes são:

- Os besouros, cujas larvas se desenvolvem cavando galerias dentro da madeira e se alimentando das paredes celulares;
- Os cupins, que além de se alimentar das células fibrosas, cavam galerias de trânsito pelas fibras;
- Os fungos, que se alimentam da madeira saturada de umidade e proliferando em ambiente quente e úmido.

A madeira é constituída por elementos fibrosos distintos, organizados de acordo com as necessidades do indivíduo vivo, transportando água e seiva, trançando os vasos fibrosos para obter rigidez às intempéries e, à medida que cresce, vai acumulando reservas nos vasos internos mais antigos e expandindo o tronco e casca para diâmetros maiores que suportem alturas maiores.

O conjunto de vasos internos e maduros do tronco é chamado de cerne, e o perímetro de vasos jovens e abertos é chamado de alburno ou brancal. A montagem da estrutura se dá a partir da recepção das peças tratadas de eucalipto citriodora (*Eucalyptus Citriodora*) – necessariamente após o prazo mínimo de 30 dias depois de realizado o tratamento da madeira, peças tratadas com CCA-C (Arseniato de Cobre Cromatado, base óxida) ou CCB – Cobre, Cromo e Boro, com no mínimo 11 kg de ingrediente ativo por



metro cúbico de madeira tratável (alburno).

3.5.3 PINTURA

Toda estrutura de madeira deverá receber aplicação de duas demãos de stain imunizante cor castanheira ou similar– em todas as peças roliças já instaladas. Este revestimento é repelente de água e irá reduzir as movimentações do conjunto estrutural pelas variações climáticas e o “trabalho” da madeira frente à variação de umidade – absorver água - inchar – retrair – secar – talvez rachar – inchar de novo.

Obedecer às instruções do fabricante e do projeto de arquitetura. No caso de emendas, as peças de madeiras tratadas em autoclave deverão ser tratadas, com aplicação de duas demãos de produtos cupinícidas, fungicida e inseticida, e os encaixes deverão ser conforme detalhes específicos, de forma a se ajustarem perfeitamente. A estabilidade das emendas deve ser garantida por meio de peças complementares.

3.5.4 MONTAGEM

Deve-se usar pregos, parafusos e conectores galvanizados. Na obra é recomendado que a madeira não entre em contato com alimentos nas situações em que resíduos possam se incorporar aos alimentos, bem como em reservatórios de água potável. Proteger a madeira contra a umidade do solo, através do uso de caibros para serem empregados como trilhos de apoio, e proteger com uma lona para evitar a incidência de chuva.

Na execução como em qualquer atividade de marcenaria ou carpintaria, é obrigatório o uso de óculos de segurança e mascarar contra pó evitando a inalação prolongada de serragem. Deve-se dar preferência a locais arejados e abertos, que facilitem a dispersão, e preferencialmente substituir o uniforme de trabalho sempre que estiver saturado de serragem.



Figura 19 – EPI básico.



É obrigatório que se mantenham as mãos sempre limpas, bem como os braços e rosto antes beber ou comer. O descarte da madeira tratada neste sistema pode ser feito em aterro sanitário comum, **nunca poderá ser queimada**, a menos que em incineradores comerciais ou industriais com autorização. O ponto de contato das terças deverá constituir-se em nó rígido.

As ligações deverão seguir o especificado no projeto executivo. O diâmetro especificado deverá se apresentar no máximo a 1/3 do vão no lado de diâmetro menor. As vigas só poderão ser emendadas nos seus apoios sobre as asnas das tesouras.

O ponto de contato das terças com as asnas deverá constituir-se em nó rígido. As ligações da linha da tesoura com as asnas e com o pendural levarão estribos ou braçadeiras de ferro com parafusos e porcas de ajuste, sempre galvanizadas. A linha deverá ser constituída de uma única peça, não sendo permitida a execução de emendas.

Todas as operações objetivando ligações, tais como perfuração, escavação e rachaduras devem ser feitas à máquina para se obter ajustamento das peças. Deverá ser rejeitada toda peça que apresentar nós, rachaduras, brocas, empenamentos excessivos ou quaisquer outros defeitos que possam comprometer a resistência da madeira. Também deverão estar isentas de defeitos, como rachaduras, reduções sensíveis de seção, apodrecimento e etc.

As emendas das peças devem ser de topo, após convenientemente preparadas as duas superfícies de contato, que devem se justapor perfeitamente. Os problemas de flambagem devem merecer especial cuidado, adotando-se contraventamentos suficientes. As peças deverão ter sua forma roliça para tesouras, vigas e caibros, com diâmetros determinados em projeto.

3.5.5 MANTA

Para auxiliar na impermeabilização, deverá ser utilizado uma manta de subcobertura para telhados, além do objetivo de garantir maior conforto térmico no verão e no inverno.

Deverá ser composta por duas faces de alumínio de alta refletividade e baixa emissividade de radiação térmica e por uma malha de reforço mecânico de alta estabilidade e durabilidade, que aumenta a vida útil da manta e deverá ser e material asfáltico. Ela compõe uma barreira radiante, ou seja, dificulta a transferência do calor por radiação



Figura 20 – Manta para cobertura em asfalto e duas camadas de alumínio.

Deve ser posicionada entre os caibros e as ripas. Após a colocação de todos os caibros, a manta é estendida no sentido transversal aos caibros– começando do beiral em direção à cumeeira (de baixo para cima). As mantas devem ficar sobrepostas 10cm e, para garantir a estanqueidade do sistema, pode-se utilizar uma fita adesiva aluminada nas áreas sobrepostas. Sua fixação ocorre por pregos ou grampos.

3.5.6 FORRO DE MADEIRA

Deverá ser em tábuas de Pinus Eliotti tratado em autoclave CCA com encaixe tipo macho/fêmea, retenção mínima 11kg/m³ de madeira tratada, que deverá ser comprovada pelo fornecedor. As ligações metálicas e ferragens, deverão ser galvanizadas e com tratamento anticorrosivo. Os pregos deverão ser sem cabeça.



Figura 21 – Pintura do forro na cor branca.

As tábuas de forro deverão ser pintadas de látex acrílico branco fosco e o barrotoamento deverá ser pintado com stain, impregnante tingido, na cor castanheira ou similar, com duas demãos a pincel.



Figura 22 – Telhas de vidro para iluminação por clarabóia.

Em todos os ambientes deverão ser construídos duas clarabóias, composto por telha de vidro e, abertura em forro.

3.5.7 TELHAS

Serão se barro fino (argila branca) compacto, tipo romana, bem cozido, sem fragmentos calcários, leves, sonoras, bem desempenadas com superposição e encaixes perfeitos, cor uniforme e isentas de cal magnésio. A resistência admitida é a de uma carga não inferior a 80kg, agindo a igual distância dos apoios. A porosidade específica mínima admissível será de 15%.



Figura 23 – Cobertura com telhas mescladas romanas.

A peça, quando quebrada, deverá apresentar a mesma coloração da superfície. Deve ser seguida a especificação prevista, e ser apresentada uma amostra da telha para a equipe de fiscalização da Fundação Florestal. Todas as peças de telhas deverão ser envernizadas por imersão.

3.5.8 RUFOS

Deverão ser em chapa galvanizada nº 24 com corte 50cm, pintados na cor da telha e atender aos requisitos de dobras e dimensões de acordo com o tipo de telha e parede a ser protegida.



Figura 24 – Exemplo de calhas e rufos.

3.6 VIDROS

Os vidros deverão ser transparentes e de primeira qualidade, claros, sem mancha, e bolhas, de espessura uniforme e não apresentar empenamento. Deverão obedecer aos critérios das normas atuais. Não serão aceitos trincas e rachaduras em qualquer etapa da obra.

3.6.1 PLANOS, LISOS, TRANSPARENTES E COMUNS

Recebem unicamente polimento ao fogo não sofrendo nas superfícies, após o resfriamento, qualquer tratamento. Para assentamento das chapas de vidro na esquadria (janela) será empregada baguetes de madeira. Não será admitido o uso de massa de vidraceiro.



Figura 25 – Janelas com vidros.

As chapas de vidro deverão sempre ficar assentes em leito elástico, essa técnica não será dispensada, mesmo quando da fixação do vidro com baguete de madeira. Antes da colocação dos vidros nos rebaixos dos caixilhos, estes serão bem limpos e lixados; os vidros serão assentes entre as 2 demãos finais de pintura de acabamento.

Neste caso o projeto prevê a utilização de baguetes de madeira, que após a colocação do vidro deverão receber pintura igual a do caixilho. As placas de vidro não deverão apresentar defeitos de corte (beiradas



lascadas, pontas salientes, cantos quebrados, corte em bisel) e nem apresentar folga excessiva com relação ao requadro de encaixe. Para as janelas, será utilizado vidro 3 mm, transparentes. Para as janelas será utilizado vidro 3 mm canelado e para as portas, será utilizado vidro de 6mm, transparentes.

3.6.2 VIDROS DA GUARITA

Para os vidros da guarita um revestimento com filme plástico impresso, do tipo “one way vision” com o logo da Fundação deverá possuir adesivo par sua instalação. Este filme deverá ser do tipo perfurado com uma face n cor preta e outra na cor branca, a face negra deverá ficar voltada para o interior da edificação e a face branca para o lado externo, onde será aplicado o impresso.

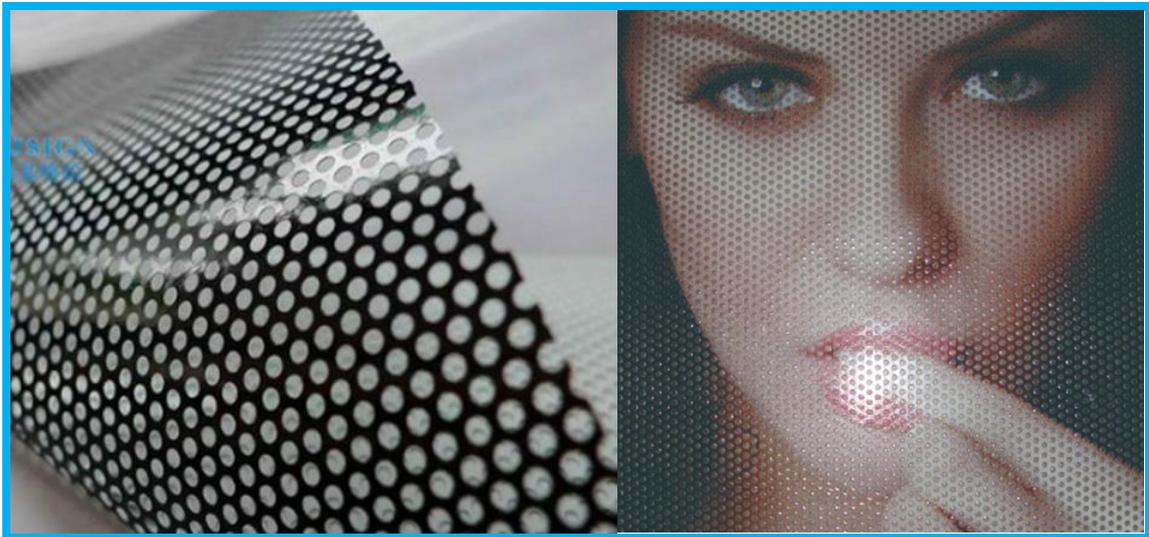


Figura 26 – Filme plástico do tipo “one way vision” com impressão

3.7 EQUIPAMENTOS

3.7.1 APARELHOS SANITÁRIOS DE LOUÇA

A louça sanitária para bacias, lavatórios e acessórios será de grês porcelânico e deverá satisfazer as normas atuais. As peças serão bem cozidas, desempenadas, sem deformação, trincas ou fendas, duras, sonoras, resistentes e praticamente impermeáveis.



Figura 27 – vaso sanitário com caixa acoplada.

Deverão ser na cor branca e seguir especificações de planilha e projeto executivo. As dimensões do Vaso Sanitário deverão ter medidas de 600mm de comprimento por 350mm de largura e uma altura de 380mm. O Tanque possui um volume de 30l, com dimensões de 535mm x 510mm, instalado com uma coluna, e válvula de escoamento DN 40.

3.7.2 ACESSÓRIOS

A Saboneteira de embutir possui dimensões de 180mm x 180mm, e uma profundidade de 78mm. A Meia-saboneteira de embutir possui dimensões de 175mm de comprimento, com altura de 105mm e profundidade de 70mm.



Figura 28 – Exemplo de saboneteira, papeleiras e dispenser.

A Papeleira de embutir possui dimensões de 175mm de comprimento por 180mm de altura e profundidade de 70mm. Todos os aparelhos e equipamentos destinados a acessibilidade deverá atender a norma NBR 9050, devendo a CONTRATADA relatar e solucionar eventuais divergências no projeto para atender a referida norma.

Deverão seguir as especificações de planilha. Serão de fabricação perfeita e cuidadoso acabamento. As peças não poderão apresentar defeitos de fundição ou usinagem. Não deverão apresentar defeitos de polimento ou



de acabamento.

3.7.3 METAIS

Serão de fabricação perfeita e cuidadoso acabamento. As peças não poderão apresentar defeitos de fundição ou usinagem; as peças móveis serão perfeitamente adaptáveis às suas sedes, não sendo tolerados empeno, vazamento, defeito de polimento ou de acabamento. Deverão seguir as especificações de planilha e projeto executivo.

3.8 DRENAGEM

Deverá ser realizada a drenagem através de escavação de vala, na projeção do beiral, no sentido do caimento do terreno, conforme especificação do projeto de drenagem, com canaleta de alvenaria revestida com argamassa impermeabilizante e tubo de PVC de 100 mm para dissipação.

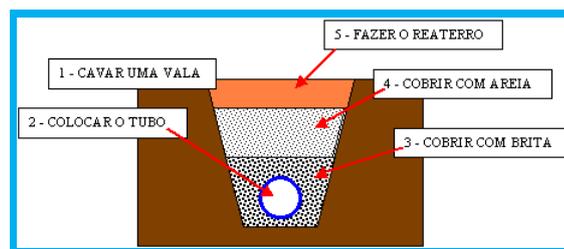


Figura 29 – Drenagem no entorno das edificações.

3.9 PINTURA

3.9.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Todas as superfícies a serem pintadas deverão estar secas; deverão ser cuidadosamente limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, convindo observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas. Em caso de a demão não ficar homogênea, deverá ser refeita.

Igual cuidado haverá entre uma demão de tinta e a massa, convindo observar um intervalo mínimo de 24 horas após cada demão de massa. Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas a pintura (vidros, pisos, aparelhos e etc.) os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos quando a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

Nas esquadrias em geral, deverão ser removidos ou protegidos com papel colante os espelhos, fechos, rosetas, puxadores e etc., antes do



início dos serviços de pintura, devendo os topos inferior e superior das mesmas serem lixados e pintados com uma demão de tinta.

Toda vez que uma superfície for lixada, esta será cuidadosamente limpa com uma escova e depois com um pano seco, para remover todo o pó, antes de aplicar a demão seguinte. Toda superfície pintada deverá apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho. Só deverão ser aplicadas tintas de primeira linha de fabricação.

3.9.2 PINTURA COM STAIN IMPREGNANTE TINGIDO

Todo o madeiramento aparente (cobertura, estruturas, esquadrias e etc.), deverá ser pintado com stain - impregnante tingido, cor castanheira ou mogno. Esta pintura deverá ser executada com 2 demãos, com pincel chato e de cerdas finas. Não é permitido adicionar nada a este tipo de produto.



Figura 30 – Aplicação de stain impregnante.

A pintura deverá realçar a cor e a textura naturais, não cobrir os veios da madeira. Os orifícios provenientes da aplicação de pregos, parafusos e etc. deverão ser obturados antes da pintura.

3.9.3 PINTURA COM TINTA LÁTEX DE BASE ACRÍLICA

A pintura em tinta látex deverá ser aplicada sobre a massa corrida nas paredes internas. A tinta à base de látex será aplicada em 2 demãos de acabamento, no mínimo. Em caso de limpeza recomenda-se o uso de pano úmido e sabão neutro, sendo vedado o emprego de qualquer tipo de detergente ou abrasivo. Deve-se ainda, observar o seguinte:

- As tintas vêm prontas para uso, bastando agitá-las antes da aplicação, **não diluir em água ou qualquer outro solvente**;
- As paredes novas em geral não exigem qualquer preparação prévia, sendo a aplicação direta; entretanto, deverá ser aplicado, previamente líquido impermeabilizante ou líquido base.



Figura 31 – tinta látex.

3.10 LIMPEZA

3.10.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar perfeito funcionamento em todas as suas instalações, equipamento e aparelhos, com as instalações (água, esgoto, luz e força, telefone, gás e etc.) devidamente ligadas. Todo o resíduo deverá ser removido da UC pela CONTRATADA.



Figura 32 – Transporte de resíduos em sacos.

Serão lavados convenientemente, os pisos cerâmicos, cimentado, bem como os azulejos, louças sanitárias, demais equipamentos e ainda vidros, ferragens, metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa.



Figura 33 – carrinhos e saco para limpeza da obra.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos recém-concluídos, com estopa e gesso nos casos em que a duração da obra ou passagem obrigatória de pedestres assim o exigirem.

A limpeza de pisos cerâmicos será feita da seguinte forma:

- limpeza da superfície com espátula e água;
- aplicação com brocha de solução apropriada diluído em água;
- lavagem com água em abundância.

A limpeza dos vidros far-se-á com esponja de aço, removedor e água. Os pisos cimentados serão lavados com solução apropriada; salpicos e aderências serão removidos com espátula e palha de aço, procedendo-se finalmente a lavagem com água. Deverá ser tomado os devidos cuidados para não danificar a coloração do piso, nem danificar os rejuntas.



Figura 34 – Limpeza final de obra.

Os aparelhos sanitários serão limpos com esponja de aço, sabão e metais deverão ser limpos com removedor. Não aplicar ácido muriático. As ferragens de esquadrias, com acabamento cromado, serão limpas com removedor adequado, polindo-se finalmente com flanela seca.



4 PAISAGISMO, CALÇAMENTOS E CERCAMENTO

4.1 PAISAGISMO

O primeiro passo antes de plantar a grama será de preparar o solo com a limpeza: remoção de pedras, entulhos e ervas daninhas. Em seguida vem a adubação correta. Definidos os macros e micronutrientes que sustentarão a terra, implantar o gramado em tapetes ou *plugs*. Para ter uma grama homogênea logo de cara, o paisagista indica o uso de tapetes, assim não será necessário aguar, abaixo as descrições para os procedimentos.



Figura 35 – Exemplo de paisagismo.

4.1.1 PREPARO DO SOLO

Preparo do solo é a operação que tem por finalidade proporcionar ao solo as condições adequadas para o plantio da grama da espécies *Stenotaphrum secundatum* e *Arachis repens*.



Figura 36 – Exemplo de paisagismo em outras unidades.



4.1.2 LIMPEZA

O terreno onde vai ser implantado o jardim deverá ser limpo de todo o material indesejável nele existente, como pedras, restos de construção, madeiras, tocos materiais ferruginosos e quaisquer outros detritos.



Figura 37 – Preparação e plantio de grama.

4.1.3 PREPARO DO SOLO

Escavação, Revolvimento e Preenchimento terreno

Em seguida, serão feitas as escavações e o revolvimento, que são operações mecânicas para preparar a terra, visando o resultado futuro do melhor crescimento das plantas, mercê de uma fácil penetração e fixação de suas raízes:

- Para o plantio de forrações (grama - *Stenotaphrum secundatum* e *Arachis repens*) e arbustos será colocada então uma camada superior, constituída de terra franca, até a altura de 30, (trinta), centímetros, que será então preenchida com terra preparada conforme item seguinte.
- Para as covas de plantas isoladas, arbustos e trepadeiras, poder-se-ão usar, de conformidade com o tamanho das mudas, escavações indo de 40x40x40cm, no mínimo, visando receber o torrão das mudas e ainda acomodar terra adubada em suas laterais e no fundo.
- Em todos os casos, a cova terá um tamanho proporcional ao tamanho do sistema radicular das mudas;

4.1.4 DESTORROAMENTO E NIVELAMENTO NO ENTORNO

Será feito o destorroamento que é uma operação mecânica complementar da precedente. Nele, os torrões que escaparam à fragmentação durante o revolvimento são rompidos e é regularizada a textura do solo, homogeneizando os espaços internos e realizando o nivelamento de acordo com orientação da fiscalização.



4.1.5 NORMAS DE PLANTIO

As normas de execução a seguir descritas compõem as recomendações para plantio das espécies vegetais:

4.1.6 ORIENTAÇÕES GERAIS

Como complementação às disposições de colocação de solo, propõe-se a adubação que resultará em terra fértil que, pré-misturada, deverá ser atirada às floreiras em camadas molhadas, mas não apiloadas, (compactadas).

4.1.7 ADUBAÇÃO

4.1.7.1 FORRAÇÕES (GRAMA - *STENOTAPHRUM SECUNDATUM* E *ARACHIS REPENS*) E ARBUSTIVAS

A adubação da área preparada, inclusive já com a terra franca colocada, deverá conter:

- kg/m² (20 l) de adubo orgânico curtido; 0,0200m³;
- 0,25 kg/m² de calcário dolomítico;
- 0,15 kg/m² de adubo químico N-P-K fórmula base (20-05-20);
- 0,25 kg/m² de fosfato de rocha ou similar;
- 15 grs/m² polímero absorvente de água, tipo hydrosolo ou similar.

4.1.7.2 TUTOR (NO CASO DE PLANTIO DE MUDAS)

Deverão ser apoiadas por 3 (três) tutores em posição de tripé, e quando exigido apoiadas por 4 (quatro) tutores, devendo permanecer assim até o completo enraizamento da muda, o que normalmente se dá por volta de 6 meses do plantio. A não utilização de "tutoramento" em mudas de pequeno porte será decidida pela fiscalização.

4.1.8 IRRIGAÇÃO

A irrigação de toda a área implantada deverá ser garantida pôr um período mínimo de 120 dias após o recebimento pela fiscalização de cada área concluída.

As regas deverão ser copiosas de modo a garantir ao solo alcançar a capacidade de campo de suas camadas profundas. Com freqüência, recomendamos no mínimo duas regas semanais. Durante a estação fria, as regas poderão ser reduzidas a uma vez por semana, e serão feitas nos períodos mais frescos do dia, de preferência antes do sol nascer ou ao final da tarde. O valor médio de cada rega será de 50 litros de água/cova.



Figura 38 – Sistema de adubação.

O “pegamento” e o desenvolvimento das mudas deverá ser acompanhado por um período mínimo de seis meses, sendo que, após o terceiro mês do plantio, deverão ser substituídas as mudas que estiverem mortas (placas de grama - *Stenotaphrum secundatum* e *Arachis repens*, árvores, palmeiras, forrações e arbustos). Essa operação deverá ser repetida novamente após outros três meses, ou seja, no sexto mês do recebimento de cada área concluída.

Será implantando um sistema de irrigação composta por água proveniente da captação e sem tratamento, distribuída em tubos de polietileno subterrâneos e distribuídos por aspersores com capacidade de irrigação de no mínimo 120 m² por aspersor.

4.1.9 LIMPEZA FINAL

Após a operação de plantio deverá ser efetuada a varredura e limpeza final da área abrangida pelos serviços de plantio. Terra excedente sujeira, folhagens, detritos e etc. deverão ser removidos.

4.1.10 CONTROLE E MANUTENÇÃO

A inspeção e manutenção da área de entorno das edificações deverá incluir os seguintes serviços:

- inspeção da área de grama, tutores, substituindo-se as unidades mortas ou quebradas incluindo rega periódica;
- complementação do nível de terra, quando o abatimento alcançar um mínimo de 5cm;
- limpeza periódica da área e podas executadas por equipe especializada, com material de segurança adequado e sob orientação da fiscalização.

4.2 CALÇAMENTO

Deverá fornecer os blocos pré-moldados, articulados, em concreto simples, altamente vibrado e prensado, com resistência média a compressão de 35 MPa, espessura de 6 cm, tipo 16 faces, referência: Glasser G16, fabricação Glasser, ou T 16, fabricação Tatu, ou P61635N, fabricação



Presto, ou equivalente, conforme a norma NBR 9781.

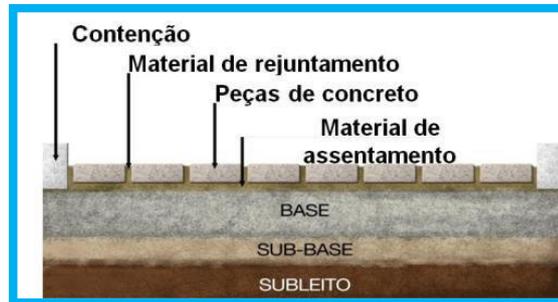


Figura 39 – Forma de assentamento das peças de concreto.

Fornecer areia, materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a execução dos serviços: apiloamento da superfície; lançamento e execução do lastro de areia média, com altura média de 5 cm, adensado por meio de placa vibratória; assentamento dos blocos a partir de um meio-fio lateral, em ângulos retos, ou a 45°, em relação ao eixo definido, garantindo o Inter travamento e que as juntas entre as peças não excedam a 3 mm.

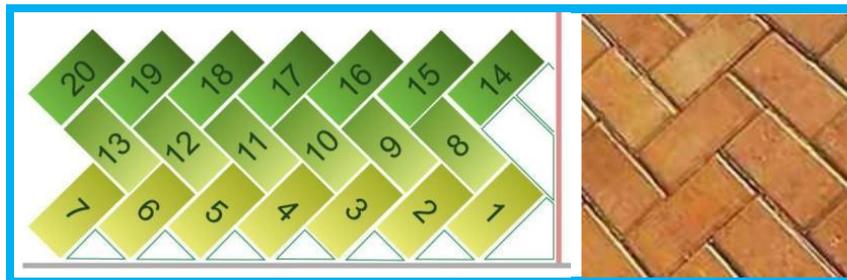


Figura 40 – Calçamento em formato espinha de peixe

Execução de arremates junto ao meio-fio, ou bueiros, ou caixas de inspeção e etc., com blocos serrados, ou cortados, na dimensão mínima de um terço da peça inteira, conforme recomendações do fabricante; compactação das lajotas por meio de placa vibratória, juntamente com espalhamento de camada de areia fina, promovendo o preenchimento completo dos espaços das juntas do pavimento e o consequente Inter travamento dos blocos.





Figura 41 – Exemplo de acabamento em calçamento.

Deverá executar o preenchimento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, dos pequenos espaços existentes entre os blocos e as bordas de acabamento. Não remunera fornecimento de lastro de brita, quando necessário.

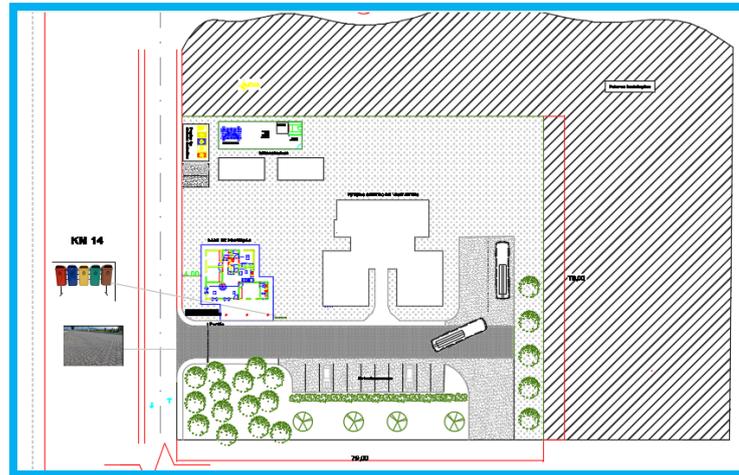


Figura 42 – Projeto de implantação de calçamento e estacionamento.

Fará parte dos serviços a confecção de calçamento e de estacionamento para veículo pequenos e ônibus.

4.3 CERCAMENTO

Fornecimento e instalação de cerca em tela de aço galvanizado com montantes em mourões de concreto, constituída por:

- fornecimento e instalação de mourões de concreto armado, com a ponta inclinada a 45°, seção mínima da base 10 x 10 cm, seção mínima do topo 8 x 7 cm, conforme o fabricante, trecho reto com 260 cm, trecho inclinado com 40 cm, totalizando um desenvolvimento de 300 cm, e na projeção vertical 290 cm, com furos, cravados num espaçamento máximo de 2,40 m;
- fornecimento e instalação de tela, tipo "Zinc Fence" da Universal, Incotela ou equivalente, com malha ciclônica tipo "Q" de 2" (50 x 50 mm) fio BWG 10 (3,40 mm), fabricada em fio de aço doce com tensão média de ruptura de 40 a 60 kg/mm² de acordo com a NBR 5589, galvanizado por imersão em banho de zinco antes de tecer a malha, com uma quantidade mínima de zinco da ordem de 70 g/m² NBR 6331, com acabamento lateral de pontas dobradas, fixada por meio de cabos tensores e arames de amarração;



- fornecimento e instalação de três fiadas de arame trançado farpado, na projeção superior inclinada com desenvolvimento de 0,40 m, bitola BWG 16 (1,66 mm), galvanizada categoria A, resistência classe A, carga de ruptura de 350 kgf, com farpas a cada 125 mm conforme NBR 6317;
- fornecimento e instalação de contraventamentos a cada 30,0 m, ou nos seccionamentos, ou finais de cerca; arame galvanizado fio 14 BWG;
- materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a execução dos serviços, de limpeza do terreno;
- perfuração para a colocação dos mourões;
- alojamento dos mourões com um mínimo de 0,60 cm de recobrimento; instalação da tela galvanizada.



Figura 43 – Cerca com alambrado e portão.

Fornecimento e instalação de portão pivotante de duas folhas com altura de 2,00 m, constituído por:

- montantes verticais em tubos de aço carbono SAE 1008/1010, galvanizados de acordo com norma ASTM A 513, com diâmetro externo de 3" e espessura de 2,65 mm;
- requadro interno para fixação da tela em cantoneira de aço carbono galvanizado de 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16";
- travamentos horizontais soldados aos montantes verticais, nas partes superior, intermediária e inferior do alambrado, em tubos de aço carbono SAE 1008/1010, galvanizados de acordo com norma ASTM A 513, com diâmetro externo de 3" e espessura de 2,65 mm;
- tela tipo "Zinc Fence" da Universal, Icotela ou equivalente, com malha ciclônica tipo "Q" de 2" (50 x 50 mm) fio BWG 10 (3,40 mm), fabricada em fio de aço doce com tensão média de ruptura de 40 a 60 kg/mm² de acordo com a NBR 5589, galvanizado por imersão em banho de zinco antes de tecer a malha, com uma quantidade mínima de zinco da ordem de 70 g/m² NBR 6331, com acabamento de pontas dobradas;
 - batentes, colunas e ferragem completa (dobradiças, trincos e ferrolhos, portas-cadeado, etc.), compatíveis com a estrutura e peso do portão;



- cimento, areia, materiais e mão-de-obra necessários para aplicação em uma demão de galvanização a frio, nos pontos de solda e/ou corte dos elementos que compõem o portão, conforme recomendações do fabricante; referência comercial Glaco Zink fabricação Glasurit, ou C.R.Z. fabricação Quimatic ou equivalente.

5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Abaixo a descrição e cálculos dos materiais a serem utilizados nas edificações, poderão ser utilizados materiais similares desde que mantenha as mesmas características e funcionalidades.

5.1 PROJETO E CÁLCULOS

O projeto utilizou para cálculos as seguintes normas:

- NBR5410: 2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (www.abnt.org.br);
- NBR-10878 - Sistema de Iluminação de Emergência;
- NBR-5419 - Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas Atmosféricas;
- NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos;
- NBR-5413 - Iluminação de interiores – Especificações;
- NBR-6808 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão;

Também foram consultados catálogos de fabricantes, com especificação técnica:

- Cabos e condutores elétricos, Prysmian Cabos & Sistemas (www.prysmian.com.br);
- Caixas e eletrodutos corrugados, Tigre (www.tigre.com.br);
- Disjuntores, quadros de distribuição de energia, tomadas e interruptores, Siemens (www.siemens.com.br);
- Tomadas e interruptores, Schneider Electric (www.schneider-electric.com.br);
- Quadros de entrada e distribuição de energia, Cemar Legrand (www.cemar.com.br).

5.2 PARÂMETROS DE PROJETO

Os seguintes parâmetros foram adotados para o cálculo da potência instalada, do dimensionamento dos condutores, dos sistemas de proteção como disjuntores e aterramento:

- Tomadas de uso geral com potência de 100 VA;



- Tomadas de uso específico com potência de 1 KVA;
- Toda a instalação será alimentada com tensão de 127V (fase e neutro);
- Luminária para áreas grande com lâmpadas tubular com duas lâmpadas LED de 18 W e para as áreas menores, luminárias com lâmpada tipo LED com 10 W cada;
- Spots de LED foram adotados nos corredores e exposições;
- Postes de iluminação na entrada com lâmpadas de LED com 5 W;
- Refletores de LED com 50W para iluminação externa.

5.2.1 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Para o cálculo dos condutores dos circuitos terminais e circuitos de distribuição, foi adotado o critério de Capacidade de Corrente e Queda de Tensão Máxima. Para o critério de capacidade de corrente observou-se as questões relacionadas:

- Rendimento;
- Fator de potência;
- Fator de utilização;
- Fator de demanda;
- Temperatura;
- Agrupamento e Proximidades dos eletrodutos, sendo que neste caso fez-se observância a disposição horizontal e vertical.

Para o dimensionamento de queda de tensão observou-se os limites estabelecidos nas normas técnicas vigentes.

5.2.2 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Os quadros de distribuição foram instalados conforme indicado na planta de instalações elétricas. Destes quadros, foram distribuídos os circuitos terminais.

Os quadros são embutidos na alvenaria, todo construído em material metálico, tampa espelho removível por desengate com local para fixação de etiquetas identificadoras dos circuitos recortada de modo a permitir o acionamento das chaves e disjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, proteção IP40 ou superior.

Deve ter classe de isolamento II e tensão nominal de 127/220 V a 60 Hz, conforme a norma NBR IEC 60439-3 e trilho para fixação dos disjuntores tipo DIN.



Figura 44 – Quadros de distribuição horizontal em aço.

O barramento do condutor de proteção (terra) será eletricamente ligado ao barramento de equipotencialização principal e ao condutor neutro. A saída dos condutores deste quadro será feita por meio de eletrodutos de PVC rígido.

Deverá possuir elemento de fixação de cabos em sua entrada, conhecido como “prensa cabos”, deverão ainda possuir porta documentos e plaqueta de identificação dos circuitos, todos os cabos deverão possuir conector apropriados para a fixação nos disjuntores, sendo estes prensados ou soldados e identificados por anilhas plásticas.

5.2.3 PROTEÇÃO

Na caixa QGD, deverá ser instalado juntamente com os disjuntores, dispositivos proteção de descarga e surto atmosférico (DPS).



Figura 45 – Dispositivo de Proteção de Surto – DPS.

Deverá ligar cada uma das fases à terra, deverá ter capacidade de isolamento de 250 V e capacidade de condução mínima de corrente de 20 KA.

Juntamente com o dispositivo acima, um protetor contra descarga elétrica de baixa intensidade, conhecido como “choque elétrico”, estes são chamados de dispositivo DR (diferencial residual) e deverá ser instalado após o disjuntor geral, deverá ter capacidade de isolamento de 250 V e corrente de



desarme de no máximo 30 mA.



Figura 46 – Dispositivo DR para ligação FFFN.

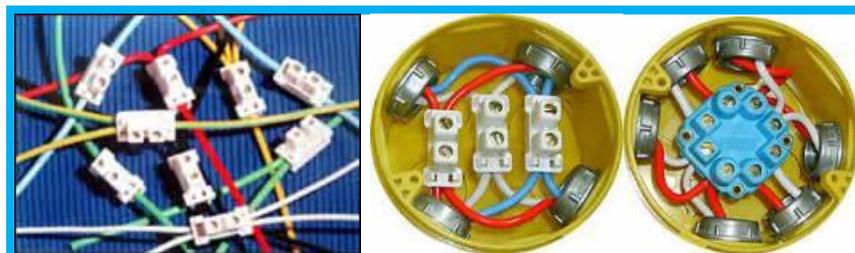
5.3 ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES ELÉTRICOS

5.3.1 CONDUTORES ELÉTRICOS

Em circuitos terminais deverão ser utilizados cabos com isolação 750 V, 75°C de material PVC, as cores dos condutores da rede de energia para iluminação e tomadas será:

- Alimentação: fase **preto** ;
- Alimentação: neutro **azul** .
- Aterramento: **verde amarelo** ou **verde** ;
- Iluminação: fase **vermelho** ou **preto** ;
- Iluminação: retorno **branco** , **amarelo** ou **Cinza** ;
- Iluminação: neutro **azul** ;
- Tomadas: fase **preto** ;
- Tomadas: neutro **azul** .

Todos os condutores deverão ser instalados em tubulações apropriadas visando a sua proteção mecânica, física e química. Será vedada a execução de emendas no interior das tubulações, sendo que todas as emendas deverão ser feitas em caixas de passagem utilizando fitas isolantes, fita auto-fusão adequadas ou o mais indicado, conectores e emendas em plástico ou cerâmico.



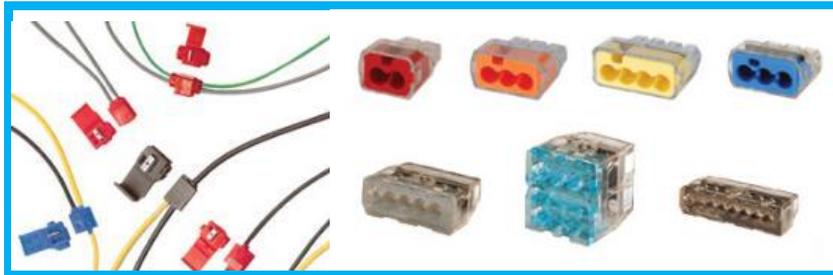


Figura 47 – Conectores e emendas para fios e cabos elétricos.

As pontas de todos os fios que serão conectados aos disjuntores, tomadas e interruptores, deverão ser “estanhados” ou conectorizados.



Figura 48 – Conectores de terminação de fiação.

Nos cabos de maiores bitolas a identificação poderá ser feita através de fita isolante colorida passada nas pontas dos cabos. Os circuitos também deverão ser identificados através de anilhas plásticas junto aos quadros e caixas de passagem.



Figura 49 – Identificação de cabos por anilhas plásticas ou etiquetas.

As luminárias deverão ser conectadas através de conectores de engate, como descrito abaixo.

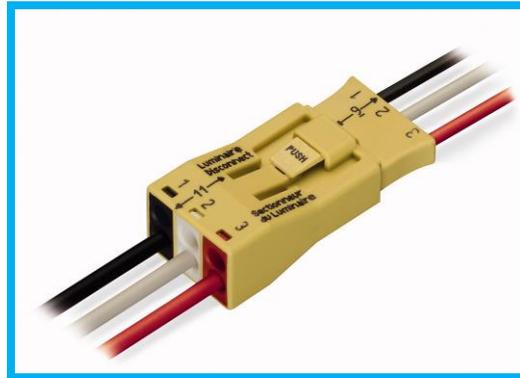


Figura 50 – Conector de engate rápido para luminária.

O dimensionamento dos circuitos foi feito segundo a NBR 5410: 2004. Conforme o tipo de carga, por norma, as seções dos condutores de fase e de neutro deverão ser iguais ou superiores aos seguintes valores:

- Iluminação: 1,5 mm²;
- Tomadas: 2,5 mm²;
- Fio terra: 2,5 mm².

A fiação a ser utilizada nas áreas internas deverá ter isolamento em PVC 750 V ou similar. Toda fiação a ser utilizada em ambientes externos (subterrânea) deverá ter isolamento em PVC 0,6/1 kV ou similar.

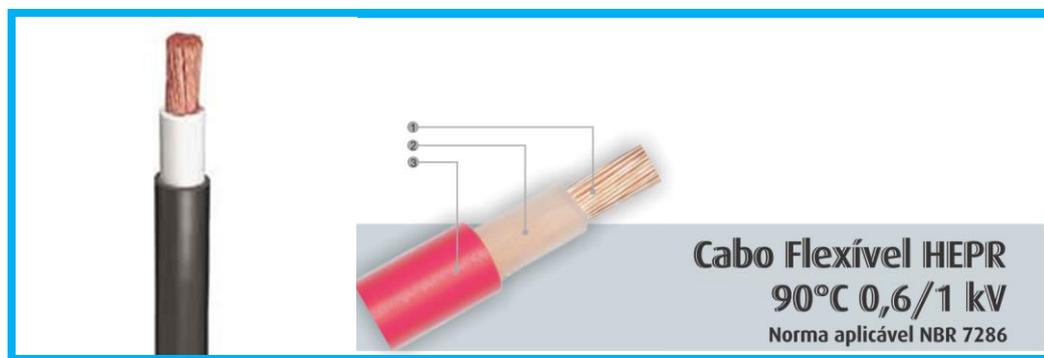


Figura 51 – Cabo em PVC e HEPR,

5.3.2 TOMADAS E INTERRUPTORES

As tomadas deverão ser próprias para a instalação em caixas plásticas, com capacidade de corrente de 20 Amperes e tensão de isolamento de 250 Volts, para as áreas externas deverão possuir tampas, e devem ser conforme a norma NBR 14.136: 2010, os interruptores deverão ser do tipo monopolar, com tensão de isolamento de 250 Volts.



Figura 52 – Tomadas no padrão brasileiro interno e externo.

O conjunto de instalação de tomadas e interruptores deverá seguir o padrão de suporte com carcaça e espelho de encaixe.

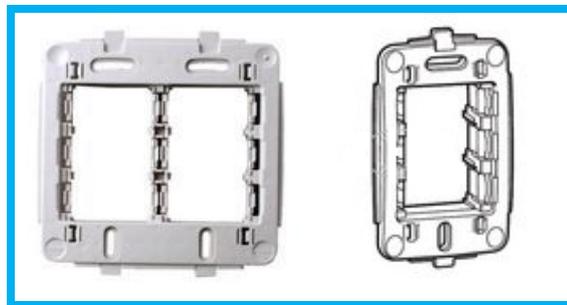


Figura 53 – Suporte para tomadas e interruptores com carcaça e espelho encaixável.

Nos pontos para chuveiro elétrico e aquecedor, **não** poderão utilizar tomadas, mas sim ligação direta com conectores com rosca cônica.



Figura 54 – Conectores elétricos para emenda de chuveiro e aquecedores.

Os interruptores deverão ser do tipo tecla simples em módulo com capacidade de corrente de 10A e tensão de isolamento de 250V.



Figura 55 – Módulo de Interruptor de iluminação simples de tecla.

Caso haja algum conjunto de tomadas e interruptores em projeto fora do novo padrão, os mesmos deverão ser substituídos pela tabela abaixo.

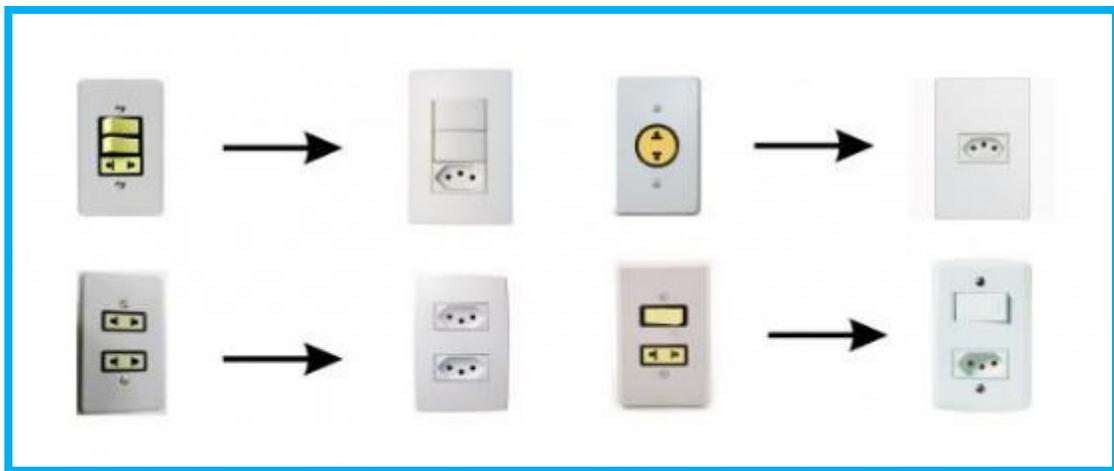


Figura 56 - Instalações embutidas, guia de substituição de tomadas e interruptores.

5.3.3 CAIXA DE DERIVAÇÃO E ELETRODUTOS

As caixas de derivação, deverão ser do tipo condutele em PVC branco, deverão ter encaixe para suporte de tomadas e interruptores em módulos, como descritos acima, com diâmetro de tubulação de 3/4", exceto quando indicado no desenho específico, poderão ser do tipo padronizado em simples (4x2") e duplas (4x4").



Figura 57 – Condulete, eletrodutos e acessórios em PVC.

Os eletrodutos deverão ser do tipo de PVC rígido branco, com diâmetro de 25mm (3/4”), exceto quando na saída das caixas de distribuição que deverão ser de 32mm (1”), nunca utilizar “joelhos” e sim curvas de 90° rígida.

Os eletrodutos deverão ser fixados conforme orientação do fabricante com seus respectivos acessórios, deverão ser aparentes e na cor branco.



Figura 58 – Eletrodutos aparentes na cor branco.

5.3.4 LUMINÁRIAS

Deverão ser do tipo LED aletadas com duas lâmpadas tubular de 18W em cada de alto rendimento e suspensas por cabo de aço fixados no teto de madeira e, nas áreas menores, deverão ser utilizadas as luminárias com lâmpadas tipo LED compacta de 10W cada, nas áreas de passagem serão utilizados spot de LED de 3W cada, todas as lâmpadas deverão ser da cor 5.500° K e tensão de 100 a 240V.



Figura 59 – Luminárias com lâmpadas tubular LED, compacta LED e spot de LED respectivamente.

5.3.5 POSTE DE ILUMINAÇÃO E REFLETORES

Os postes de iluminação externa deverão ser do tipo jardim, engastado ou com flange, com altura mínima útil de 60 cm, aço carbono SAE 1010/1020 ou alumínio, utilizando lâmpadas tipo LED de 5W cada a um ângulo de 45°.

Os refletores serão do tipo LED com potência de 50W, 4.000 lumens, na cor equivalente entre 5000° a 6000° K, com ângulo de 120°, material alumínio e tensão de 100-240V.



Figura 60 – Poste de iluminação externo e refletores de LED.

5.3.6 DISJUNTORES

Os disjuntores serão do tipo mini disjuntores (padrão brasileiro - DIN), monopolar e bipolar, conforme especificação, da NBR 60898, curva tipo C, padrão industrial, capacidade de interrupção mínima de 5 KA, nas capacidades indicadas, com selo de conformidade do INMETRO, da marca Siemens ou similar.



Figura 61 – Disjuntor monopolar e bipolar padrão DIN.



O barramento dos disjuntores deverá ser compatível com a sua capacidade de condução, podendo ser do modelo por distribuição tipo pente, o mais indicado, com conexão por borne.

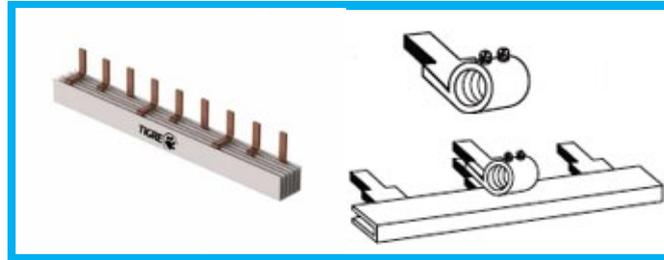


Figura 62 – Barramento de distribuição por pente com borne.

5.3.7 RELÉ

Para a área externa serão adotados relés fotoelétricos para acionarem todas as luminárias externas e, deverão ser acionadas com apenas 5 lux de luminosidade.



Figura 63 – Relé fotoelétrico para acionamento das luminárias externas.

5.4 GERAÇÃO ELÉTRICA HÍBRIDA

A geração de energia elétrica será provida por células fotovoltaicas, armazenados em baterias estacionárias e complementada por geração mecânica à diesel e descrito abaixo.

5.4.1 GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

O sistema fotovoltaico deverá ser fornecido e instalado em suporte metálico em alumínio, deverá ficar suspensa a uma altura de 2,0m do piso.



Figura 64 - Suporte metálico para painéis fotovoltaicos.

O modo de operação será do tipo "off grid" e estará interligado a geração mecânica à diesel. Deverá possuir as seguintes características:

- Os painéis deverão ser construídos com células de alta eficiência, acima de 16% com encapsulamento em EVA e TEDLAR ou similar, 240Wp;
- Possuir vidro de alta transparência e baixo conteúdo de ferro;
- Molduras de alumínio anodizado;
- Caixa de junção IP 65;
- Elevada robustez e vida útil de 20 anos;

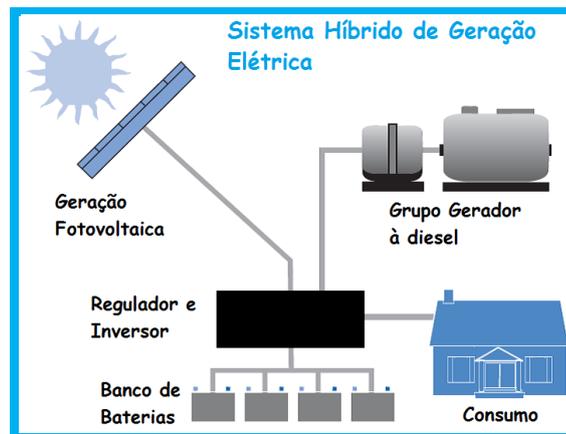


Figura 65 – Sistema de Geração Híbrido, off grid fotovoltaico e grupo gerador.



Figura 66 – Sistema de automação.



As instalações também requerem a instalação de controlador de carga, baterias adicionais, inversor-retificador que trabalhem em paralelo. Quando a geração for menor que o consumo e o banco de baterias atingir um nível crítico o sistema de geração mecânica à diesel será acionada.



Figura 67 – Conjunto inversor/retificador e regulador de carga.

5.4.2 GERAÇÃO MECÂNICA À DIESEL

O sistema do grupo gerador deverá ser composto por motor à diesel, refrigeração líquida, gerador de escovas com potência de 50 kVA, $\cos \varphi = 0,8$, tensão de 127/220V monofásico. Deverão ser fornecido conjunto de baterias e automação na partida, sistema de carenagem para a redução de ruído, silenciador e catalisador, tanque de combustível com capacidade mínima de 30l e integração (automação) com o sistema fotovoltaico, com contactor de automação, retificador. Disjuntores e fiação necessária.



Figura 68 – Grupo Gerador à diesel carenado.

5.5 ATERRAMENTO

Todos os circuitos de iluminação e tomada gerais e específicas serão dotados de condutor de proteção (terra). Este aterramento será feito através da instalação de uma haste Copperweld Ø3/8" x 3m em uma



caixa de inspeção em alvenaria ou plástico pré-moldado, junto ao quadro de medição.

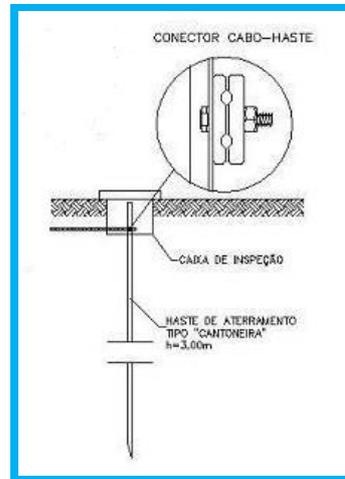


Figura 69 – Sistema de aterramento.

A partir desta haste, sairá um condutor com bitola de 4 mm², que será ligado ao barramento de terra no QGD e distribuídas pelos circuitos. A resistência de terra deverá ser inferior a 10 Ω em qualquer época do ano.

5.6 TELEFONIA E REDE DE DADOS

Para proteção, deverá ser instalado dentro do rack de telecomunicações, equipamentos para proteção de descargas e surtos atmosféricos, de três formas de proteção: fusíveis de vidro, centelhador e varistores, este equipamento fica instalado na caixa de entrada e devidamente aterrado.



Figura 21 – Protetor de linha telefônica para bloco IDC.

5.6.1 SISTEMA DE RECEPÇÃO DE TV

O projeto também contempla também o uso de recepção de TV nas bandas de VHF e UHF, para tanto, foi projetado o uso de antena amplificada para UHF, TV digital, analógica e rádio digital, conforme visto na Figura , abaixo.



Figura 22 – Antena amplificada para a recepção de sinal na banda UHF/VHF.

Para a distribuição dos vários pontos de recepção na residência, poderá utilizar uma única antena, instalando para isto um divisor de frequência com uma entrada e quatro saídas.



Figura 23– Divisor de frequência com saída para quatro receptores.

A fiação para a recepção de sinal VHF/UHF e TV Digital é composto por cabo coaxial RG6 – 75 Ohms, 90% malha Alumínio, composição do núcleo com fio 20 AWG – A 90 cobreado, blindagem dupla fita alumizada e malha em alumínio ou cobre. Os conectores deverão ser do tipo padrão F por compressão.



Figura 24 – Conector de compressão padrão RG6.

A proteção deste sistema será através de conector centelhador, aterrado, para a proteção de descargas e surtos atmosféricos, conforme visto na Figura , abaixo.





Figura 25 – Protetor de descarga e surto atmosférico para TV.

5.6.2 REDE DE DADOS

O sistema de conexão com a Internet e rede com e sem fio, foi projetado para trabalhar com um roteador que funcionará com switch principal, rede com fio e rede sem fio, composto por uma porta WAN RJ11 10/100/1.000 Kbps, quatro portas Ethernet com velocidade de 10/100/1.000 Mbps e wireless padrão 802.11 AC com velocidade mínima de 800 Mbps.



Figura 26 – Roteador ADSL e wireless, padrão 802.11 AC.

A instalação deste equipamento deverá ser no rack de telecomunicações, de onde partirão cabos para todos os cômodos da casa, juntamente com o uso da comodidade de rede sem fio.

Os cabos deverão ser do padrão CAT5E ou CAT6, descrito acima no projeto de telefonia, com tomadas e conector padrão RJ45 fêmea e macho respectivamente. A interligação entre os prédios deverá ser por fibra óptica e deverão ser fornecidos os conversores ópticos e elétricos.

5.6.2.1 RACK DE TELEMÁTICA

Este rack deverá ser confeccionado em aço carbono galvanizado a quente e com pintura a pó, deverá ser instalada no corredor da edificação.

Deverá ter um sistema de energia ininterrupta (UPS), de 300 VA, para alimentar o roteador Wi-Fi de rede com e sem fio no caso de falta de energia.



Figura 27 – Rack de sobrepor para telemática.

Dentro estará instalado futuramente a central telefônica, modem ADSL e rede com fio e sem fio, distribuição de antena parabólica e sistema UHF/VHF e etc.

5.6.3 SISTEMA DE TELEFONIA

O sistema de telefonia será composto por interligações entre as edificações para futura instalação de central telefônica. O sistema utilizará cabos telefônico de 4 pares para uso externo até o quadro de entrada das edificações.



Figura 70 – Cabo telefônico de 2 pares.

As tomadas serão do tipo RJ11 fêmea e os conectores do tipo RJ11 macho.

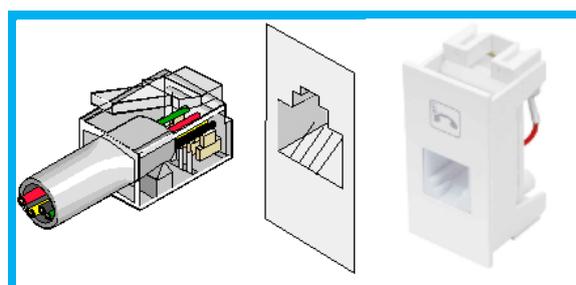


Figura 71 – Conectores e tomada tipo RJ11 para telefonia.



Para proteção, deverá ser instalado dentro do rack de telecomunicações, equipamentos para proteção de descargas e surtos atmosféricos, de três formas de proteção: fusíveis de vidro, centelhador e varistores, este equipamento fica instalado na caixa de entrada e devidamente aterrado.



Figura 72 – Protetor de linha telefônica.

Não faz parte do escopo o fornecimento e a instalação de central PABX somente a infraestrutura.

5.6.4 TELECOMUNICAÇÕES

Deverá ser fornecida uma torre para a instalação de radiocomunicação com 6m de altura, estaiada, eletroduto e fiação de Rf.



Figura 73 – Torre de radiocomunicação estaiada.



6 HIDRO SANITÁRIAS

Este memorial é parte integrante do projeto de instalações hidráulicas da obra em referência, devendo ser observado junto com os desenhos, tanto na fase de orçamento, quanto na de execução.

6.1 LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

As instalações hidráulicas, metais e louças sanitárias deverão atender ao Decreto Estadual no. 48.138 de 07 de outubro de 2003 no intuito de reduzir o consumo e evitar o desperdício de água potável:

- NBR-5626 Instalação predial de água fria;
- NBR 6493 Emprego de cores para identificação de tubulações;
- NBR 8160 Sistemas prediais de esgotos sanitários – projeto e execução;
- NBR 9814 Execução de rede coletora de esgotos sanitários;
- NBR 7198 Instalação predial de água quente;
- NBR 12266 Projeto e execução de valas para assentamento de tubulações de água, esgoto ou drenagem urbana;
- NBR 12693 Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- NBR 13932 Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) – projeto e execução;
- NR 18 – (Ministério do Trabalho) Norma regulamentadora 18 – Condições e meio ambiente do trabalho na indústria da construção;
- D.E. 46076/2001 Decreto estadual que institui o regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco;
- D.E. 48138/2003 Decreto estadual que institui medidas de redução de consumo e racionalização do uso de água no âmbito do estado de São Paulo;
- Na ausência de norma nacional específica, será aceita outra, desde que reconhecida internacionalmente.

A CONTRATADA não poderá em momento algum alegar desconhecimento do teor de toda e qualquer norma pertinente à obra de reforma do PSR, devendo para tanto dispor, se necessário, de cópia dessas normas no canteiro da referida obra.



6.2 LIVROS E CATÁLOGOS UTILIZADOS NO PROJETO

O projeto utilizou para efeitos de cálculos os seguintes livros e catálogos de fabricantes, com especificação técnica:

- Amanco (2013) – Catálogo Predial;
- Tigre (2013) - Catálogo Predial de Água Fria;
- Deca Hydra (2013) – Catálogo de Metais e Louças Sanitárias;
- Rotogine (2013) – Catálogo Técnico de Produtos de Tecnologia Ambiental.

6.3 GENERALIDADES

O projeto das instalações hidráulicas e sanitárias do PE Itinguçu Núcleo Arpoador, foi desenvolvido rigorosamente dentro das normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – obedecendo às disposições legais e às exigências impostas pelos regulamentos das concessionárias locais.

Os serviços deverão ser executados pela Instaladora em todos os seus detalhes, conforme as exigências do presente e das informações constantes nos desenhos.

Quaisquer dúvidas em relação aos desenhos, especificações, normas, medidas, recomendações ou interpretações, deverão ser esclarecidas em consulta por escrito à Fiscalização.

As dúvidas ou eventuais omissões do projeto deverão ser esclarecidas com a fiscalização, o que, no entanto, não acarretará nenhum ônus adicional, uma vez que será colocada à disposição da instaladora toda a facilidade necessária à compreensão do projeto para a execução dos serviços, durante a fase de orçamento e execução.

Em caso de dúvida sobre algum detalhe do projeto durante a construção, a fiscalização deverá ser consultada sobre a solução a ser adotada, reservando-se o direito de aprovar a sugestão da instaladora ou determinar outra solução.

6.4 SISTEMA DE ÁGUA FRIA

O abastecimento de água será feito através de captação em superfície e enviado para um reservatório Central que distribuirá pelas edificações. A entrada do reservatório passará por filtro.

Os tubos serão de medida de 60mm (2") 40mm (1 1/4"), 32mm (1") de PVC resistente, roscável, aparente, pintados conformes cores da norma, fixados apropriadamente e protegidos mecanicamente.

6.4.1 FILTRO DE ENTRADA



O filtro deverá ser basicamente como uma peneira, cuja função será de reter as impurezas suspensas na água como areia, barro, lodo, ferrugem, algas, géis e etc., deixando-a totalmente livre de detritos sólidos, resíduos e partículas presentes em grande quantidade na água que será fornecida pelo sistema de captação.

Proporcionando assim água limpa para todo o complexo, permitindo manter as caixas de água, filtros menores, máquinas de lavar, aquecedores centrais, chuveiros, torneiras e etc., sempre limpos e desentupidos aumentando a durabilidade de todos.

Deverá possuir cartucho composto de polipropileno e carvão ativado compacto elimina o cheiro e o gosto da água. A purificação visa eliminar da água os compostos químicos e os microrganismos causadores de doenças.

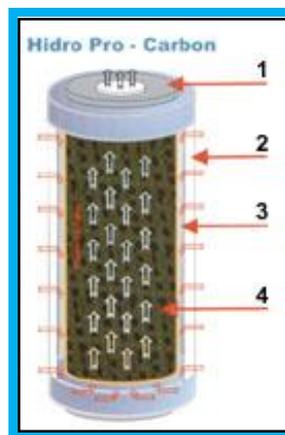


Figura 74 – Partes de um filtro de carvão ativado.

O filtro deverá possuir sistema de **retrolavagem**, para uso ao menos uma vez por semana durante os dois primeiros meses de funcionamento, para que possamos verificar o acúmulo de sujeira e aí então verificar o tempo ideal para retrolavar o filtro (desde que feita da maneira correta, a retrolavagem não estraga o filtro, prolongando a vida do quartzo). Recomenda-se a substituição do quartzo a cada 18 meses e do carvão ativado a cada 12 meses.





Figura 75 – Exemplo de filtro de entrada com retrolavagem.

6.4.2 RESERVATÓRIO CENTRAL

A água tratada deverá ser armazenada em um reservatório com capacidade de 3m³ e altura manométrica mínima de 4m para a distribuição para as diversas edificações da unidade.

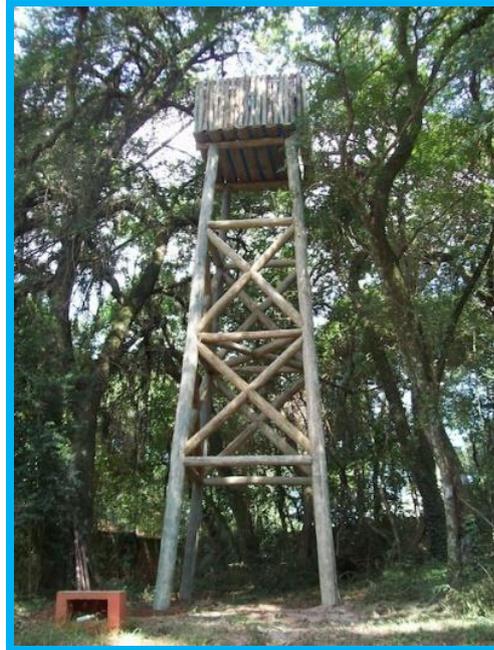


Figura 76 – Exemplo de reservatório central.

A norma NBR 5626, sobre a ventilação da coluna, diz que nos casos de instalações que contenham válvulas de descarga, a coluna de distribuição deverá ser ventilada, porém a prática indica que seja ventilada independentemente de haver válvula de descarga na rede.

Trata-se de um tubo vertical instalado imediatamente na saída de água fria do reservatório. Devem-se seguir as seguintes recomendações:

- O tubo de ventilação deverá estar ligado à coluna, após o registro de passagem existente;
- Ter sua extremidade superior aberta;
- Estar acima do nível máximo d'água do reservatório;
- Ter o diâmetro igual ou superior ao da coluna.

Para este projeto, o diâmetro do tubo ventilador deverá ser de, no mínimo 40 mm a ser instalado na caixa de água central.

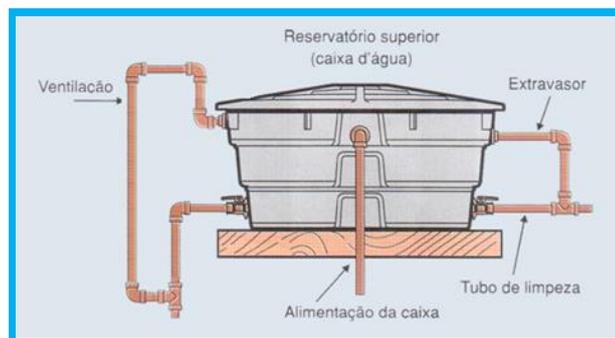


Figura 77 – Exemplo de caixa d'água e seus componentes.

6.4.3 BARRILETE

Adotara-se o sistema de barrilete tanto na saída da caixa d'água central, tanto na distribuição em cada edificação após o relógio de medição.



Figura 78 – Exemplo de barrilete.

6.5 REDE DE ÁGUA QUENTE

O sistema de água quente solar das edificações já está instalado e será necessária uma readequação para o seu perfeito funcionamento, as tubulações que passarão pelo sistema de aquecimento à gás será aparente e deverá ser pintado, conforme norma, para identificação e deverá ser composto pelos seguintes elementos e componentes.

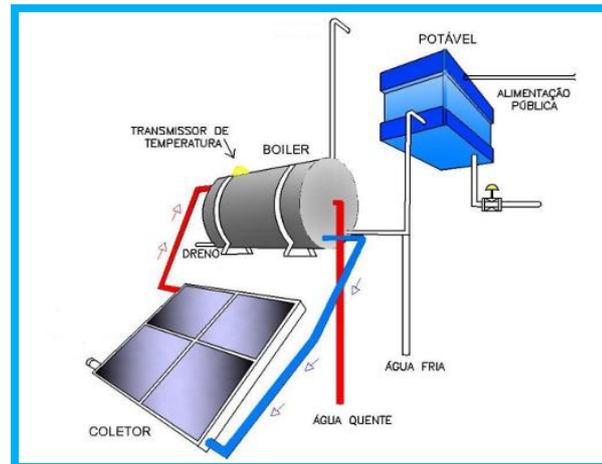


Figura 79 - Exemplo de sistema de aquecimento solar.

6.5.1 TUBULAÇÕES E CONEXÕES

Os tubos e conexões a serem utilizados deverão ser de CPVC - Chlorinated PolyVinyl Chloride. É uma espécie de tubo de plástico, derivado do PVC e é utilizado em edificações no encanamento de água. É uma alternativa com custo inferior aos tubos de cobre como uma tubulação de água quente.



Figura 80 – Tubo de CPVC roscável branco.

Os tubos e conexões de CPVC serão pintados, desde que se utilizem tintas à base de esmalte sintético bastando, para isso, um leve lixamento na superfície de CPVC antes da aplicação da tinta.

Essa prática é recomendada sempre que os tubos e conexões estiverem expostos ao sol, a fim de evitar-se o "ressecamento" de sua superfície externa pela ação de raios ultravioletas e para identificação quando aparentes.

Em tubulações de grandes extensões sujeitas a grandes variações térmicas, recomenda-se o uso de uma junta de dilatação ou expansão, podendo o mesmo ser de borracha ou de CPVC (Chlorinated PolyVinyl Chloride).

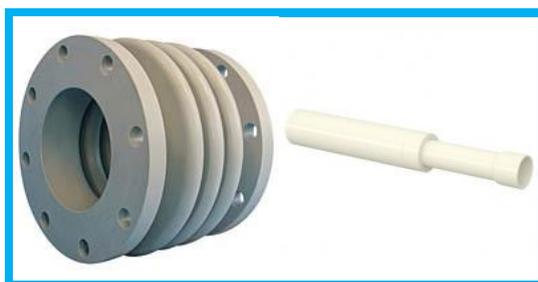


Figura 81 – Junta de dilatação ou expansão.



Figura 82 – Conexões em CPVC roscável.

6.5.2 VÁLVULAS E REGISTROS

Válvulas são dispositivos destinados a estabelecer, controlar e interromper a descarga de fluídos nos encanamentos, deverão ser instalados válvulas e registros compatíveis com o encanamento aparente.



Figura 83 – Registros de pressão e gaveta roscável.

6.6 SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR E À GÁS

Fornecer e instalar complementação para sistema de aquecimento solar e sistema de aquecimento à gás para os chuveiros, este sistema consistirá de células solares de aquecimento solar sendo complementado por sistema de aquecimento à gás de passagem, este sistema de aquecimento à gás somente será utilizado se o sistema de aquecimento solar não for suficiente para aquecer a água nos parâmetros estabelecidos.

Os coletores foram fabricados com matéria-prima nobre, como o cobre e o alumínio. Recebeu um cuidadoso isolamento térmico e ainda vedação com borracha de silicone. Teve cobertura de vidro lisa e instalada sobre telhados com suportes metálicos em alumínio, sempre o mais próximo



possível do reservatório térmico. O reservatório deverá ser instalado a 1m acima da altura atual, aumentando assim, a altura manométrica, dispensando o uso dos pressurizadores.

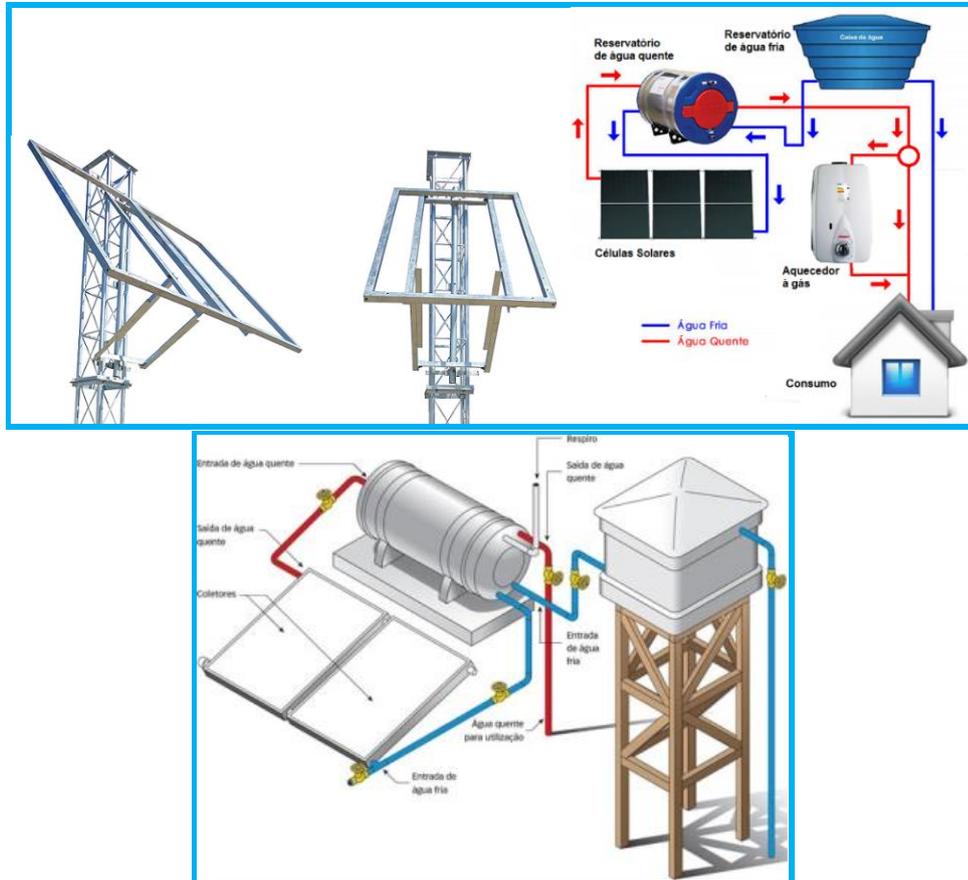


Figura 84 – Esquema de Aquecimento solar complementado por aquecimento à gás.

As placas solares deverão ser instaladas na própria torre do reservatório, através de suportes metálicos conforme visto no desenho acima.

O sistema de aquecimento à gás ficará na passagem das tubulações para os chuveiros e, será acionado somente se a temperatura desejada não for suprida pelo sistema solar, haverá o desvio e acionamento do aquecimento à gás para complementar o aquecimento, conforme figura acima.



Figura 85 – Abrigo para os botijões de gás e sistema de aquecimento à gás.

Esta alteração da forma de aquecimento, deverá ser alterada nos encanamentos por válvula termostática automática.



Figura 86 – Válvula eletrônica e mecânica de controle de temperatura.

A distribuição da água quente deverá ser feita por canos de CPVC - Cloreto de Polivinila Clorado, é um PVC com maior adição de cloro em sua composição, ideal para utilização em prumadas de água quente.

Deverá ser construído um abrigo para os botijões e o sistema de aquecimento à gás em alvenaria, grades metálicas e fechamento por cadeado. Os botijões ficarão no compartimento inferior enquanto o aquecimento à gás ficará na parte superior, separador por alvenaria.

O abrigo ficará na parede externa dos banheiros em frente a torre de água e deverá contar com saída para a exaustão dos gases queimados no aquecedor.

Será necessário a retirada de revestimento e rasgo em alvenaria para a nova passagem das tubulações de água quente nos banheiros.



6.7 SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE SUPERFÍCIE

6.7.1 CONSTRUÇÃO DA CAPTAÇÃO

O sistema de captação deverá ser construído em alvenaria, para que não haja interrupções imprevistas no sistema decorrentes de problemas na captação, deverá ser identificar com precisão, antes da elaboração do projeto da captação, as posições do nível mínimo para que a entrada de sucção permaneça sempre afogada e do nível máximo para que não haja inundações danosas às instalações de captação.

A determinação da velocidade de deslocamento da água no manancial também é de suma importância para dimensionamento das estruturas de captação que estarão em contato com a correnteza e ondas e sujeitas a impactos com corpos flutuantes.

Além da preocupação com a estabilidade das estruturas, proteção contra correntezas, inundações, desmoronamentos e etc., devemos tomar medidas que não permitam obstruções com a entrada indevida de corpos sólidos, como peixes, por exemplo. Esta proteção é conseguida com emprego de grades, telas ou crivos, conforme for o caso, antecedendo a entrada da água na canalização.

6.7.2 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE CAPTAÇÃO DE SUPERFÍCIE

Deverá ser composto pelas seguintes fases, se necessário conforme estudos e análise da água a ser utilizada:

- **Oxidação**

O primeiro passo é oxidar os metais presentes na água, principalmente o ferro e o manganês, que normalmente se apresentam dissolvidos na água bruta. Para isso, injeta-se cloro ou produto similar, pois tornam os metais insolúveis na água, permitindo, assim, a sua remoção nas outras etapas de tratamento.

- **Coagulação**

A remoção das partículas de sujeira se inicia no tanque de mistura rápida com a dosagem de sulfato de alumínio ou cloreto férrico. Estes coagulantes têm o poder de aglomerar a sujeira, formando flocos. Para otimizar o processo adiciona-se cal, o que mantém o pH da água no nível adequado.

- **Floculação**



Na floculação, a água já coagulada movimenta-se de tal forma dentro dos tanques que os flocos se misturam, ganhando peso, volume e consistência.



Figura 87 – Exemplo de estação de tratamento de água.

- **Decantação**

Na decantação, os flocos formados anteriormente separam-se da água, sedimentando-se, no fundo dos tanques.

- **Filtração**

A água ainda contém impurezas que não foram sedimentadas no processo de decantação. Por isso, ela precisa passar por filtros constituídos por camadas de areia ou areia e antracito suportadas por cascalho de diversos tamanhos que retêm a sujeira ainda restante.

- **Desinfecção**

A água já está limpa quando chega a esta etapa. Mas ela recebe ainda mais uma substância: o cloro. Este elimina os germes nocivos à saúde, garantindo também a qualidade da água nas redes de distribuição e nos reservatórios.

- **Correção de pH**

Para proteger as canalizações das redes e das casas contra corrosão ou incrustação, a água recebe uma dosagem de cal, que corrige seu pH.

- **Fluoretação**



Finalmente a água deverá ser fluoretada, em atendimento à Portaria do Ministério da Saúde. Consiste na aplicação de uma dosagem de composto de flúor (ácido fluossilícico).

6.7.3 LICENÇA DE OUTORGA

Para a execução de obra, destinada à extração de águas subterrâneas, dependerá de manifestação prévia do DAEE e, ficará a cargo da CONTRATADA obter a licença:

- <http://www.daee.sp.gov.br/outorgaefiscalizacao/>

Por meio de uma licença de execução. A Licença de Execução de Poço: é o ato pelo qual o DAEE faculta a execução de obra que possibilita a exploração ou pesquisa de água subterrânea. Abaixo um fluxograma para a obtenção dos direitos de utilização de Captação de água de superfície.

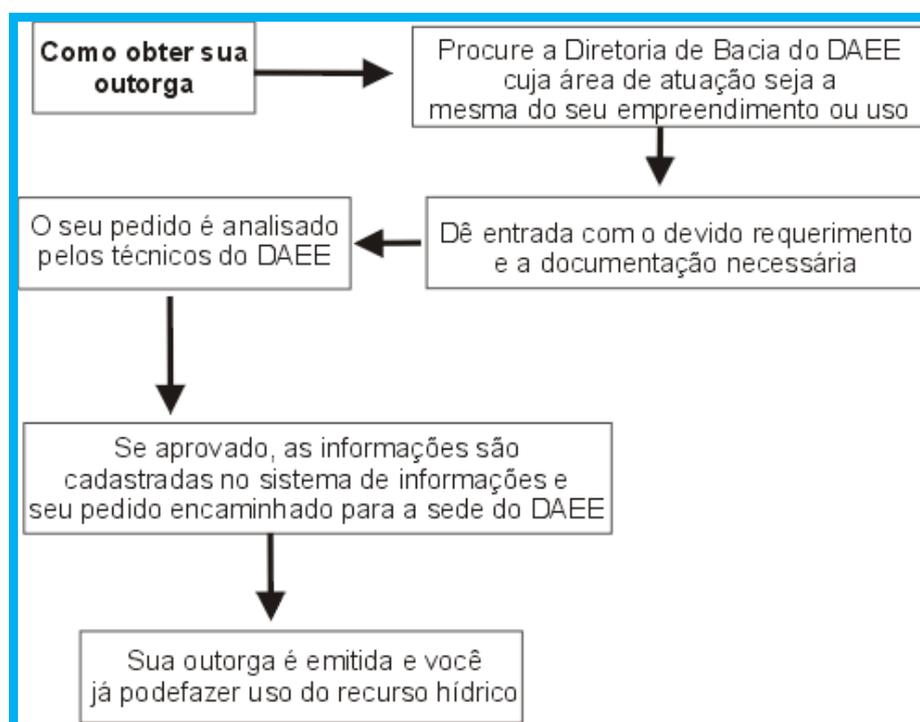


Figura 88 – Obtenção de outorga.

Para esta obtenção de licença a CONTRATADA deverá proceder com as seguintes atividades:

- Requerimento (Anexo III - DAEE);
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do técnico responsável;
 - Estudo de Avaliação Hidrogeológica (Anexo IV - DAEE);
 - Projeto de Perfuração segundo ABNT (Anexo V - DAEE);



6.7.4 DOCUMENTOS

Anexar ao projeto e solicitação, cópias do documento de propriedade, posse ou cessão de uso da área onde será constituído o poço, parecer técnico da CETESB para área de preservação permanente.

Documentos de criação da Fundação Florestal e do Parque Estadual da Serra do Mar, documentos de nomeação dos responsáveis legais da Fundação Florestal e do Parque da Serra do Mar. Documentos de inscrição CNPJ da Fundação Florestal.

6.7.5 ESTUDO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA – ANEXO IV DAEE

Estes estudos deverão ser de consulta à base de dados disponível para a região; visitas e levantamentos de campo; trabalhos de escritório para tratamento e interpretação dos dados; elaboração do relatório final.

Devem conter nestes estudos de Avaliação Hidrogeológica, avaliação das reservas renováveis, avaliação da capacidade instalada, mapa de ocorrência e uso das águas subterrâneas aluviais, pluviometria média anual na área, MPC - Máximo Percentual de Chuvas, hidrografia da região, estudos de vegetação e solo, estimativa preliminar das reservas do aquífero aluvial, perfil hidroquímico e etc.

6.7.6 PROJETO DE CAPTAÇÃO

O projeto de captação de água de superfície pressupõe o conhecimento de:

- Estudo de concepção elaborado conforme a NBR 12211;
- Vazão pretendida para o sistema;
- Avaliação do risco do sistema;
- Planta topográfica em escala adequada, com a localização e o cadastro das obras e dos locais de captação, e registro dos níveis de drenagem atual e piezométrico;
- Planta da bacia hidrográfica, em escala reduzida, com localização e cadastro dos poços existentes;
- Registro do nível Máximo de cheias na área do sistema;
- Deverá seguir as seguintes normas da ABNT.

6.7.7 TUBOS DE PVC

Tubo de PVC rígido soldável conforme projeto e canalização existente, para instalações prediais de água fria, para pressão de serviço conforme o material conforme normas da ABNT.



6.7.8 CONEXÕES DE PVC

Conexões em PVC rígido soldável conforme projeto e canalização existente para instalações prediais de água fria.

6.7.9 REGISTROS DE GAVETA BRUTO

Deverão ser fabricados com corpo em cobre liga ou bronze conforme a NBRF-6314/ABNT com roscas internas conforme NBR-6414/ABNT padrão BSP, em acabamento bruto, dotado de volante de acionamento gaxeta e junta em amianto grafitado e fabricados segundo a EB-387/72 e PB-145/72/ABNT.

6.7.10 REGISTROS DE GAVETA COM ACABAMENTO CROMADO COM CANOPLA

Deverão ser fabricados com corpo em cobre liga ou bronze conforme a NBRF-6314/ABNT com roscas internas conforme NBR-6414/ABNT padrão BSP, em acabamento bruto, dotado de volante de acionamento gaxeta e junta em amianto grafitado e fabricados segundo a EB-387/72 e PB-145/72/ABNT.

6.7.11 TORNEIRAS DE BÓIA

Deverão ter corpo de bronze com acabamento bruto, haste móvel em bronze, latão ou alumínio, flutuador em cobre ou polietileno rígido expandido, fabricadas e ensaiadas a estanqueidade conforme a NBR-5655/ABNT e roscas padrão BSP conforme NBR-6414/ABNT para diâmetro até 2".

6.8 INSTALAÇÃO DA REDE DE ESGOTO

O projeto da rede de esgoto sanitário compreende a coleta dos efluentes de peças sanitárias e destinando à estação de tratamento de esgoto compacta. O projeto segue as prescrições das Normas da ABNT:

- NBR 8160 - Instalações Prediais e Esgoto Sanitários;
- NBR 7229 - Construção e Instalação de Fossas Sépticas e disposição dos Efluentes Finais;

Em caso de cruzamento da tubulação de água fria/quente com a de esgoto, isso deve ser feito em cotas diferentes em que a tubulação de esgoto passe por baixo da tubulação de água. As tubulações de esgoto correrão sob os pisos e paredes, não podendo jamais ficar solidária à estrutura de concreto.

Não será permitida a substituição das junções simples previstas no projeto, ligadas a joelhos 45 graus, por "três sanitários" e nem das junções duplas ligadas a joelhos 45º por "cruzetas sanitárias", na interconexão de ramais horizontais de esgoto com tubos de queda.



Não serão permitidas conexões com bolsas instaladas no sentido inverso ao fluxo, exceto nas conexões tipo bolsa/bolsa explicitadas no projeto (junções invertidas), nas ventilações de coluna.

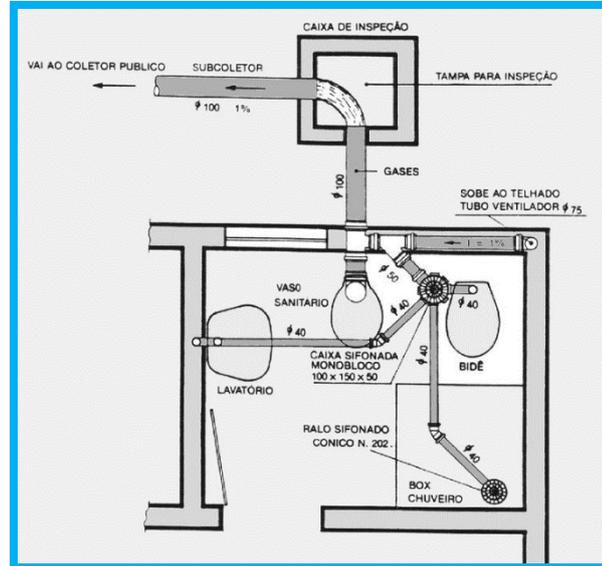


Figura 89 – Exemplo de uma rede de esgoto doméstica.

As tubulações assentadas no solo deverão ficar em terrenos resistentes ou sob embasamento adequado. Os tubos deverão ser envolvidos com aterro cuidadosamente selecionado, isento de pedras e corpos estranhos e adensados em camadas não superiores a 10 cm de cada vez. A instalação só será executada com tubos de conexões em perfeito estado.

Para desvios, deverão ser usadas conexões apropriadas, evitando assim a execução de bolsas em tubos recortados de PVC, utilizando-se nestes casos uma luva. Serão observadas as declividades mínimas:

Diâmetro do tubo (mm)	Declividade (%)
40, 50, 75 ou 100	2,0

As declividades no projeto serão consideradas como mínimas, devendo proceder-se a uma verificação geral dos níveis até a rede geral, antes da instalação dos coletores. Os tubos enterrados serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao escoamento.

Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção,



bem como evitar a possibilidade de contaminação de Água Potável. As extremidades das tubulações serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários com "caps" ou "plugs", não se admitindo o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.

As valas abertas no solo para assentamento das canalizações só poderão ser fechadas após a verificação pela Fiscalização das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis e declividade.

Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso nas obras, a critério da Fiscalização, serão depositados em bota-fora se na cota e dentro da área de assentamento da estrutura se for encontrado, em parte ou toda sua extensão, terreno de rigidez variável, a fim de serem evitados recalques diferenciais, a escavação prosseguirá até a cota de assentamento da camada de concreto magro e será criada uma junta elástica na região de transição, local esse indicado pela Fiscalização, após análise das camadas do solo.

Os mesmos cuidados deverão ser observados, quando no greide final de escavação existirem matacões rasantes ou emergentes. Os materiais resultantes das escavações, inadequados para uso nas obras, a critério da fiscalização, serão depositados em bota-fora.

Para a execução de juntas elástica de canalização de PVC rígido, deverão ser cumpridos os seguintes procedimentos: limpeza da bolsa e da ponta dos tubos a serem encaixados; introdução do anel de borracha no sulco da bolsa do tubo; aplicação da pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada e introdução da ponta do tubo até o fundo do anel que depois deve manter-se recuado aproximadamente 1 cm.

Na execução da instalação de esgotos do prédio serão empregados os materiais especificados em projeto e na relação de material (Planilhas de Orçamento). As tubulações primárias deverão ser testadas com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3 mca, antes da instalação dos aparelhos, e submetidos a uma prova de fumaça, sob pressão mínima de 0,025 mca, depois da colocação dos aparelhos, conforme previsto na NBR-5626 da ABNT.

Em ambas as provas, as tubulações deverão permanecer sob a pressão de prova durante 15 minutos. Para testes de pressão em tubulações com o sistema junta soldada, dever-se-á aguardar pelo menos 24 horas depois de executadas a última junção.

A prova de fumaça deverá ser feita após a instalação dos aparelhos sanitários, e com todos os seus fechos hídricos completamente preenchidos com água, devendo as demais aberturas ser convenientemente tamponadas, exceto as aberturas dos tubos ventiladores primários e a abertura de



introdução, para fumaça.

A fumaça deve ser introduzida no interior do sistema através de abertura previamente preparada. Quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada. A fumaça deve ser continuamente introduzida até que se atinja uma pressão de 0,25kPa (0,025 mca).

Essa pressão deve se manter pelo período mínimo de 15 minutos, sem que seja introduzida fumaça adicional. Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar um perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação da água potável. Todas as caixas de inspeção serão em alvenaria, conforme dimensões indicadas nos desenhos.

A construção das caixas de inspeção e passagem será executada conforme desenhos e especificações. Enchimento do fundo das caixas e as canaletas direcionais serão feitos em argamassa de cimento e areia na proporção 1:4 em volume. Todos os tubos de espera e pontos de inspeção de redes, chegando a caixas de inspeção deverão ser tampados.

Todas as caixas de inspeção serão impermeabilizadas, utilizando-se aditivos do tipo hidrófugo ou similar aprovado pela Fiscalização, outros métodos, conforme requerido. Todas as caixas serão assentadas sobre lastro de concreto magro (1:3:8 em volume) conforme projeto.

Todos os tampões das caixas de inspeção serão de ferro fundido ou concreto, conforme a localização na rua ou jardim respectivamente, ambos com fechamento hermético.

6.8.1 TUBOS E CONEXÕES DE PVC - LINHA SANITÁRIA

Deverão ser em PVC rígido branco, tipo ponta e bolsa para os tubos, bolsa e bolsa para as conexões, em cloreto de polivinila não plastificado, com aditivos, por extrusão, fabricados conforme a norma NBR 5688-ABNT e dimensões segundo a NBR-5680 ABNT, com bolsas dotadas de virolas para junta elástica com anel de borracha ou solda, segundo as normas NBR-7423, NBR-7424, NBR-7363, NBR-7371, NBR-7362, NBR-7369, NBR-5688, NBR-6475, NBR-5684, NBR-5865, NBR-5687 da ABNT.

6.8.2 TUBOS DE PVC - COLETORES DE ESGOTO

Deverão ser rígidos, do tipo coletor de esgoto (TCC) com juntas de ponta e bolsa com anel de borracha obedecendo a norma NBR-7362 revisão da EB-644/1982 da ABNT.



6.8.3 RALOS E CAIXAS SIFONADAS EM PVC

Deverão ser em PVC injetado, não plastificado e com aditivos, sifonados com altura mínima de fecho hídrico de 50mm, conforme a NBR-8160-ABNT com entradas de diâmetro 40 mm e 1 saída de diâmetro 75 mm ou 50 mm com dimensões nominais de 100 ou 150, e formato redondo de 100mm e 150mm, com possibilidade de ajuste para prolongamento.



Figura 90 – Caixa sifonada e ralo seco.

6.8.4 RALOS SECOS DE PVC

Deverão ser em PVC rígido não plastificado e com aditivos injetado em moldes, diâmetro nominal de 100mm e saída diâmetro 40 mm, dotados de grelhas removíveis e caixilhos redondos de metal cromado.

6.9 ETE – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO COMPACTA

Fornecer e instalar uma ETE – Estação de Tratamento de Esgoto, composto por reator e filtro anaeróbio, que é um tanque impermeável onde os esgotos brutos (não tratados) permanecem por algumas horas, antes de serem lançados em caixa de cloração e lençol freático. Nele, microrganismos existentes naturalmente nos esgotos, mineralizam parte da matéria orgânica, gerando lodo (que deve ser retirado, pelo menos, uma vez ao ano), gases, espuma e efluente. Possui baixo custo de implantação e manutenção se comparado a outras formas de tratamento de esgoto e devido ao fato de não haver grande área para a dispersão do efluente proveniente do sistema.

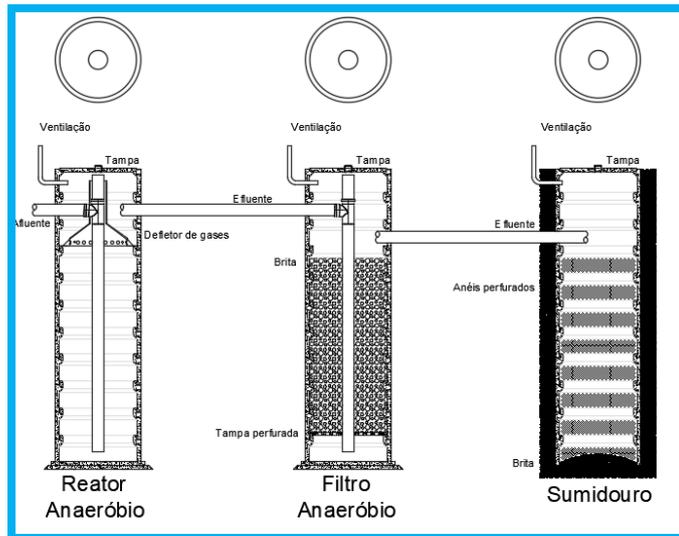


Figura 91 – ETE – Estação de tratamento de esgoto compacta.

Escavação, implantação e interligação com a rede de encanamento de esgotos existentes de fossa séptica com tratamento, filtragem, cloração e emissão de efluentes.

As normas utilizadas para este Memorial são:

- NBR 7229:1993 - Projeto, Construção e Operação De Sistemas de Tanques Sépticos;
- NBR 13969:1997 - Tanques Sépticos - Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos - Projeto, Construção e Operação;
- NBR 11799:1990 - Material Filtrante - Areia, Antracito e Pedregulho – Especificação.



Figura 92 – Sistema comercial de ETE.

6.9.1 TRATAMENTO PRELIMINAR



- Caixa Gradeada: remoção de sólidos grosseiros;
 - Caixa de Gordura: separação da gordura da água pelo processo de decantação;
 - Caixa Desarenadora: remoção da areia existente no afluente a ser tratado;
 - Caixa gradeada: retenção de sólido com determinados tamanhos, além de pedras grande e demais objetos sólidos.

6.9.2 TRATAMENTO PRIMÁRIO

Para o Sistema de Tratamento de Esgoto será adota um RAFA (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), que deverá ser uma unidade de fluxo ascendente, onde o esgoto afluente entra pela parte superior do reator e é distribuído uniformemente na parte inferior, onde se localiza o leito de fundo e onde se processa a digestão anaeróbia. Ascende preenchendo toda a câmara do reator e verte para a calha coletora.

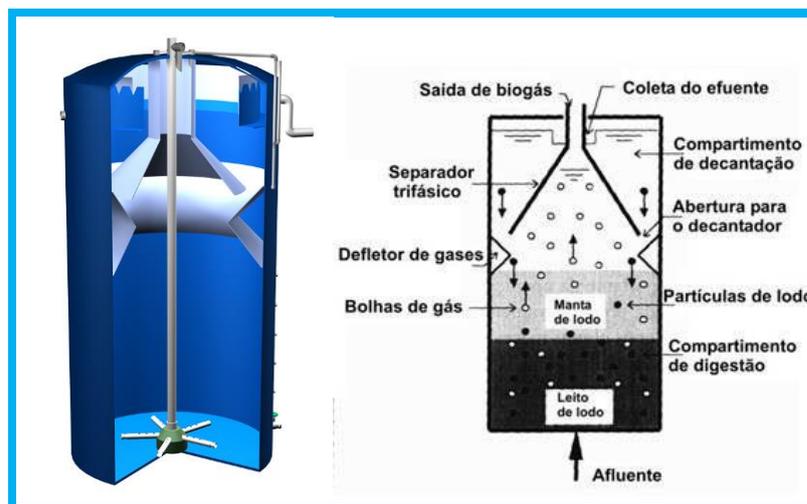


Figura 93 – Reator anaeróbio.

Neste trajeto, parte da matéria orgânica deverá permanecer na zona de lodo, onde acontece a digestão e a estabilização, após ter atingido certo volume, o lodo deverá ser descartado através de tubulação de fundo para leitos de secagem para ser desidratado.

Na parte superior do reator deverá existir um dispositivo destinado à sedimentação de sólidos e à separação das fases sólido/líquido/gasoso. Esse dispositivo é de fundamental importância, pois será responsável pelo retorno do lodo e conseqüentemente, pela garantia do tempo de detenção celular do processo.



6.9.3 TRATAMENTO SECUNDÁRIO

Instalação de um Filtro Anaeróbio FAFA – Filtro Anaeróbio de Fluxo Ascendente, que deverá consistir em um reator biológico onde o esgoto será depurado por meio de microrganismos aeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio filtrante. Este será utilizado mais como retenção dos sólidos (NBR 13969:97).



Figura 94 – Filtro anaeróbio.

Neste sistema, o esgoto deverá ir para um Tanque de Aeração onde as bactérias existentes no próprio esgoto se alimentam da matéria orgânica e consomem oxigênio. Para que essas bactérias se desenvolvam mais rapidamente e acelerem o processo de decomposição, recebem oxigênio através dos aeradores.

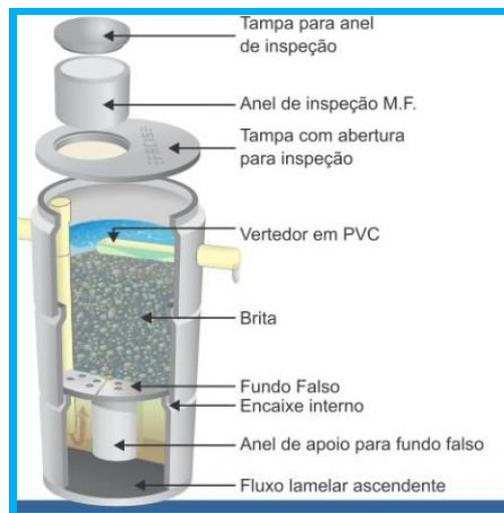


Figura 95 – Exemplo de filtro anaeróbio.

Com isso, as bactérias se agrupam, eliminando a matéria orgânica, e passam para o tanque de decantação (Decantador Final), formando um lodo. Esse lodo deverá ser recirculado para o tanque de aeração, e o excedente é descartado através de caixa de cloração.



6.9.4 CAIXA GRADEADA, DESARENADORA, DE GORDURA E DE PASSAGEM

Instalar caixa de gordura na saída do esgoto da pia, caixa gradeada, desarenadora, de passagem e inspeção ao longo do trecho, todas as caixas deverão ter tampa metálica ou de concreto com fechamento hermético.



Figura 96 – Exemplo de caixas de gordura, gradeada e desarenadora.

7 AVCB DE BOMBEIRO

AVCB é o documento emitido pelo Corpo de Bombeiros certificando sobre uma licença que, durante a vistoria, a edificação possuía as condições de segurança contra incêndio previsto pela legislação e constantes no processo, estabelecendo um período de revalidação.

Providenciar junto ao grupamento de Corpo de Bombeiro o **Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros**, documentos que comprovem a segurança do imóvel contra incêndios após aprovação de projeto e vistoria realizada pelo Corpo de Bombeiros.





FUNDAÇÃO FLORESTAL

Folha: _____

Processo: _____ / _____

Visto: _____

Figura 97 – Modelo de AVCB.

São Paulo, sábado, 16 de março de 2018.

ENGº JOSÉ ROBERTO MURATORE

SEI – Setor de Engenharia e Infraestrutura.

DAF – Diretoria Administrativa e Financeira.

FF – Fundação Florestal.