



## **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E MEMORIAIS DESCRIPTIVOS**

**ORÇAMENTO – OBRAS EXTERNAS DA EMPI IRAJÁ  
ALDEIA IRAJÁ – ARACRUZ / ES**



Objeto: Orçamento para execução de Obras Externas da EMPI Irajá  
Local: Aldeia Irajá - Aracruz/ES

### **CONSIDERAÇÕES GERAIS:**

Trata-se da execução de obras externas da EMPI - Escola Municipal Pluridocente Indígena cujos serviços abaixo especificamos de forma sucinta:

- Instalação do Canteiro de Obras
- Movimento de Terra
- Estrutura e Cobertura
- Alvenaria de Vedação
- Portas, Portões e Gradis
- Revestimentos de Paredes
- Pisos Internos e Externos
- Drenagem Pluvial e Instalação Hidrossanitária
- Instalação Elétrica - Área Externa
- Pinturas
- Paisagismo
- Outros Serviços e Fornecimentos
- SPDA

### **COMPOSIÇÃO BDI**

A taxa de bonificação de despesas indiretas (BDI) está fixada em 27,64% para serviços e 20,30% para fornecimento de materiais, conforme composição abaixo.

Metodologia de Verificação

Conforme orientação da PMA serão adotados os índices conforme descrição abaixo com Desoneração

Dados do Empreendimento:

Tipologia: Orçamento de Obras externas da EMPI Irajá.

ÍNDICES:

	Para Serviços	Para Equipamentos
<b>Grupo A</b>		
Despesas Financeiras (A)	0,59%	0,59%
Total (A)	<b>0,59%</b>	<b>0,59%</b>
<b>Grupo B</b>		
Administração Central (B)	3,00%	3,00%
Administração Local (B)	2,03%	2,03%
Total (B)	<b>5,03%</b>	<b>5,03%</b>
<b>Grupo C</b>		
Bonificação	6,16%	5,65%
Total (C)	<b>6,16%</b>	<b>5,65%</b>
<b>Grupo D</b>		
Seguros / Garantia	0,80%	0,80%
Riscos	0,97%	0,97%
Total (D)	<b>1,77%</b>	<b>1,77%</b>
<b>Grupo E</b>		
ISS	5,00%	0,00%
PIS	0,65%	0,65%
COFINS	3,00%	3,00%
CPRB	2,00%	2,00%
Total (E)	<b>10,65%</b>	<b>5,65%</b>

Demonstrativo de cálculo do BDI:

$$BDI = \frac{\{(1+A) \cdot (1+(B+D)) \cdot (1+C)\}}{(1-E)} - 1$$

$$BDI \text{ (Equipamentos)} = \frac{\{(1+0,0059) \cdot (1+(0,0503+0,0177)) \cdot (1+0,0565)\}}{(1-0,0565)} - 1 = 20,30\%$$

$$BDI \text{ (Serviços)} = \frac{\{(1+0,0059) \cdot (1+(0,0503+0,0177)) \cdot (1+0,0616)\}}{(1-0,1065)} - 1 = 27,64\%$$

A = DESPESAS FINANCEIRAS  
B = ADMINISTRAÇÃO CENTRAL, ADMINISTRAÇÃO LOCAL;  
C = BENEFÍCIO / LUCRO;  
D = RISCOS, SEGUROS E GARANTIAS;  
E = ISS + PIS + COFINS + INSS

DISCRIMINAÇÃO DO BDI:

A – DESPESAS FINANCEIRAS:

São aquelas decorrentes do custo do capital de giro para fazer frente às despesas realizadas antes do efetivo recebimento das devidas receitas.

B – ADMINISTRAÇÃO



**B1 – ADMINISTRAÇÃO CENTRAL:**

São as despesas relativas à manutenção de parcela do custo do escritório central da empresa, tais como: instalações do imóvel/sede (custo de propriedade ou de locação de imóveis); aquisição e manutenção dos equipamentos da sede (computadores, ar condicionado, veículos e correlatos); despesas administrativas (secretária, vigilante, auxiliar de escritório, contínuo, assessorias terceirizadas - ex. contadoria); despesas com consumo (água, luz, telefone, material para escritório, material para limpeza, alimentos, etc).

**B2 – ADMINISTRAÇÃO LOCAL:**

São as despesas relativas ao custo da administração local da obra fim de dimensionar a estrutura administrativa de apoio necessária a sua perfeita execução, e deverá constar pelo menos de: placa de construtora, ART, taxas de licenças e habite-se de obra, fretes e carretos diversos, locação de equipamentos; custo com ferramentas diversas, manutenção das instalações provisórias; aquisição e manutenção dos equipamentos do escritório local da obra (computadores, ar condicionado, veículos e correlatos); despesas administrativas (engenheiro, técnico de edificações e de segurança, almoxarife e apontador, mestre e encarregado de obra, vigia diurno e noturno, servente de apoio); despesas com consumo das instalações provisórias do canteiro (água, luz, telefone, material para escritório, material para limpeza, cópias heliográficas e xerográficas, etc). Foi apropriada por estimativa do percentual sobre o valor global da obra.

**C – BENEFÍCIO / LUCRO:**

É a parcela que contempla a remuneração do construtor, definidos com base em valor percentual sobre o total dos custos diretos e despesas indiretas, excluídas aquelas referentes às parcelas tributárias. A taxa adotada como benefício deve ser entendida como uma provisão de onde será retirado o lucro do construtor, após desconto de todos os encargos decorrentes de inúmeras incertezas que podem ocorrer durante as obras.

**D – RISCOS, SEGUROS E GARANTIAS:**

Valores para cobertura de despesas imprevisíveis e os seguros e garantias estabelecidos no Projeto Básico e orientação.

**E – VALORES RELATIVOS AOS TRIBUTOS:**

– Impostos sobre serviços de qualquer natureza – ISS é imposto de competência municipal, consoante art. 156, inciso III, da Constituição Federal. Alíquota de 5% sobre o valor total da nota fiscal. (Os 5% conforme previsto no art. 17 inciso III, alterado pela Lei 3071/2007 da Lei Municipal 2661/2006).

– Contribuição para o Programa de Integração Social – PIS. A taxa do PIS, definida pelos Decretos-Lei nº 2.445 e 2.449/88, é de 0,65% sobre a receita operacional bruta.

– Contribuição para o Programa de Financiamento da Seguridade Social – COFINS, definida pela Lei 9.718/98, é de 3%, sobre a receita operacional bruta.

– Contribuição Patronal sobre a Receita Bruta, definida pela Lei 12.844, de 19 de julho de 2013, é de 2%, sobre a receita operacional bruta.

A obra será executada obedecendo rigorosamente ao projeto de arquitetura, estrutural, elétrico, hidrossanitário/drenagem, terraplenagem, caderno de encargos e especificações e planilha de orçamento.



Os materiais empregados na construção, a serem fornecidos pela Construtora, serão previamente submetidos à fiscalização para exame e aprovação e deverão ser comprovadamente de primeira qualidade, obrigando-se a construtora a retirar da obra os materiais impugnados pela fiscalização dentro do prazo máximo de 72 (setenta e duas) horas.

Os materiais deverão ser previamente aprovados pela fiscalização da SEMOB antes de sua aquisição. Para tanto, a firma contratada solicitará a aprovação dos mesmos por escrito, acompanhados de amostras, catálogos técnicos e especificações, cabendo a SEMOB definição em 05 (cinco) dias úteis após a apresentação dos referidos materiais através do protocolo da SEMOB.

A mão de obra a ser utilizada será também de primeira qualidade, executada com pessoal tecnicamente capaz e conhecedor de suas funções, objetivando-se com isso, obter o melhor acabamento possível.

Para execução da obra compreenderão o fornecimento e a montagem dos equipamentos, materiais, acessórios, transportes verticais, horizontais e fretes, inclusive todas as despesas diretas e indiretas, de mão-de-obra, assistência técnica, encargos sociais, seguros, ferramentas, impostos federais, estaduais, municipais.

A presente especificação de materiais, bem como todos os desenhos e memoriais respectivos, deverão ser usados em conjunto, pois se completam.

A empresa construtora será responsável por qualquer serviço executado em desacordo com o projeto, correndo, por sua conta exclusiva a reconstrução do mesmo.

Destina-se ainda a dissipar quaisquer dúvidas que venham a surgir na interpretação dos desenhos, prevalecendo sempre às cotas do projeto.

Caberá a empresa CONTRATADA responsabilidade integral por todos os serviços, durante o prazo previsto em lei, a contar da data de entrega definitiva da obra.

Excluir-se-ão da presente responsabilidade, defeitos, estragos, quebras ou falhas provocadas decorrentes do mau uso das instalações em questão.

Para execução da obras externas na EMPI Irajá, necessário se faz que a firma contratada mantenha um rigoroso controle do cronograma físico financeiro da obra, a ser apresentado juntamente com sua proposta de execução. O horário de execução da obra será de segunda a sexta feira em horário de expediente normal, porém se for necessário, a contratada colocará turnos de trabalho para o período extra expediente normal incluindo sábados, domingos e feriados, para cumprir o prazo estipulado para a entrega da obra de **120 (cento e vinte) dias** corridos, sem tal fato vir a gerar ônus ao SEMOB, por motivo de atraso injustificável.

Durante a execução de todas as etapas da obra, deverá ser observada a legislação quanto à higiene, saúde e segurança do trabalho. Para tanto a firma contratada deverá manter na obra e utilizar os equipamentos de segurança necessários, incluindo ainda a utilização de andaimes tubulares com plataformas de madeira e tela de proteção com fornecimento do material necessário.

Não será permitido o início das diversas etapas sem serem observadas as recomendações previstas na legislação vigente.

A CONTRATADA deverá fazer a limpeza periódica da obra com a remoção de sobras, entulhos, lixos e etc.



A CONTRATADA deverá fornecer aos seus empregados e subcontratados uniformes, bem como todos os equipamentos de proteção individual e coletiva, necessários à execução dos serviços, de acordo com as leis, normas e portarias que regulam a segurança do trabalho, responsabilizando-se pela efetiva utilização dos mesmos.

Os desenhos, as especificações e os memoriais, constantes do projeto executivo, deverão ser examinados com o máximo cuidado pela CONTRATADA e em todos os casos omissos ou suscetíveis à dúvida, deverá a CONTRATADA recorrer à FISCALIZAÇÃO para melhores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais comunicadas sempre por escrito.

As eventuais modificações no projeto, ou substituições dos materiais especificados, poderão ser aceitas desde que solicitadas por escrito, com explicações muito bem embasadas pela CONTRATADA e sua aprovação dependerá de análise por parte da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Após o término dos serviços em questão, a CONTRATADA deverá fornecer cópia, em papel e em mídia eletrônica, de todo o projeto executivo revisado conforme construído ("as built") à CONTRATANTE. Este projeto deverá ser executado em software CAD, nos mesmos formatos de pranchas e escalas de cada desenho do projeto original. As adequações deverão ser efetuadas apenas nos desenhos que durante as instalações sofrerem mudanças, sempre autorizadas pela FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Todos os serviços contratados só serão recebidos, após devidamente testados por técnicos e/ou engenheiros da contratada na presença da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá garantir que serão prontamente reparadas e substituídas, à sua própria custa, todas as partes que acusarem defeito ou quaisquer anormalidades durante o período de garantia.

Os serviços, materiais e transportes necessários à correção de anormalidades, apresentados dentro do prazo de garantia, correrão por conta da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá responder, ressalvadas as hipóteses legais de caso fortuito ou de força maior, por todo e qualquer prejuízo que, em decorrência da execução deste objeto, for causado aos imóveis, mobiliários, equipamentos e demais pertences da CONTRATANTE, ficando certo que os prejuízos eventualmente causados serão ressarcidos à CONTRATANTE.

## **01- SERVIÇOS PRELIMINARES**

Locação das obras externas deverá ser executada em relação às edificações já consolidadas;

## **02- ADMINISTRAÇÃO DA OBRA, DESPESAS GERAIS E INSTALAÇÃO DE CANTEIRO DE OBRA:**

A obra deverá ser administrada pela empresa contratada através de equipe técnica e administrativa mínima, permanente e em tempo integral, abaixo discriminada cujo custo deverá estar incluso no BDI do orçamento proposto pela Contratada:

- a) Engenheiro responsável;
- b) Encarregado;
- c) Técnico em Segurança do Trabalho.

Deverá ainda ser considerado no valor da obra (incluso no BDI do orçamento proposto pela Contratada): medicamentos de emergência, consumo de combustíveis, consumo de energia e água, locação de equipamentos, fretes e carretos diversos, transporte de pessoal e material, locação de equipamentos diversos (betoneira, serra circular, máquina de corte e dobra de ferro, bancadas diversas, poliacete, maquina, etc.), bem como colocação de placa da construtora e



dos responsáveis técnicos conforme norma do CREA, para viabilizar o andamento normal da obra, e demais exigências dos órgãos competentes.

As instalações provisórias de canteiro de obra deverão conter ainda:

- Barracões de obras;
- Execução de instalações de água, luz e força, telefonia para viabilizar o funcionamento normal do canteiro de obra;
- Rede de luz e força, inclusive padrão de entrada de energia elétrica trifásica, cabo de ligação até os barracões, chaves de força e iluminação externa, e ligação provisória de telefonia que terá seu padrão fornecido pela SEMOB;
- Rede de água, inclusive o padrão de água com cavalete diâmetro 3/4" conforme especificação da CESAN, abrigo e alimentação para caixa d'água terá seu padrão fornecido pela SEMOB;
- Rede de esgoto, contendo fossa e filtro, inclusive tubos e conexões de ligação entre caixas, considerando distância de 25m, conforme projeto (1 utilização);

Deverá ser considerada também nesse item: cópias heliográficas e xerográficas, as taxas de licença da obra, Anotação de Responsabilidade Técnica pela Execução-ART, inscrição no INSS com CND - Certidão Negativa de Débito da obra após sua conclusão, cadastramento da obra Prefeitura, licença para execução da obra, baixa na PMA (Prefeitura Municipal de Aracruz), e seguro de responsabilidade civil, com vigência mínima de 120 (cento e vinte) dias. O seguro deverá ser efetuado logo após a assinatura do contrato de execução da obra. Na obra deverá constar permanentemente o livro "Diário de Obra", em 04 (quatro) vias.

Deverão também ser consideradas as correções e apresentação de projetos atualizados das instalações projetadas, conforme o executado 'AS BUILT'.

### **03- MOVIMENTO DE TERRA**

- Escavação manual de material de material de 1ª categoria: trata-se do serviço necessário a execução de cavas de fundação ou valas em geral no terreno, cujos volumes escavados são de pequena monta só viável de execução de forma manual: Medição de praxe será o volume geométrico em m<sup>3</sup> da cava de fundação, com apresentação de croquis da cava de fundação.

- Remoção do material decorrente das escavações: trata-se do serviço necessário a retirar da obra (bota fora) o material proveniente das escavações executadas na obra (manual ou mecanizada), transportando estes até uma distância de 10Km, a medição do referido serviço será :

- De material de 1ª categoria e 2ª (argila, areia, terra em geral, material contendo cascalho) = será o volume escavado.

A escavação manual para a execução da infraestrutura (sapatas/blocos, lajes de piso, cintas/vigas, pilaretes, contenções) e reaterros das fundações, deverão ser executados de acordo com as Normas Brasileiras.

- material sem detritos vegetais;

- não será permitida a utilização de reaterro com entulho, terra em decomposição ou misturada com materiais orgânicos.

Todo o serviço de reaterro deverão ser acompanhados por rigoroso controle tecnológico (ensaios e testes), conforme a ABNT e executado por empresa especializada.



#### **04- ESTRUTURAS**

Os serviços estruturais serão executados rigorosamente de acordo com as normas da ABNT devendo satisfazê-las integralmente.

- As fundações deverão ser executadas de forma a não abalar as construções existentes e vizinhas de modo que sejam evitadas quaisquer responsabilidades da Contratada, quer sob o ponto de vista judicial, quer sob o ponto de vista criminal. Para tanto, deverá ser verificado e registrado com fotografias, a existência de trincas e danos nas referidas edificações, tomando-se assim todas as precauções necessárias antes do início do estaqueamento, quando for o caso.

- O concreto deverá ser controlado por ensaios em corpos de prova, em laboratório especializado, sendo uma série de 04 (quatro) corpos, testados a 07 (sete) dias e 02 (dois) a 28 (vinte e oito) dias, para cada 30 m<sup>3</sup> de concreto.

Deverão ser feitos ensaios de determinação da resistência a tração do aço utilizado na estrutura.

O traço do concreto obedecerá a resistência mínima de 25MPa ou mais conforme indicado no projeto.

#### **OBSERVAÇÕES GERAIS:**

Sempre que houver presença de água nas cavas de fundação, essa deverá ser retirada por processo mecânico, não devendo permanecer estagnada por mais de 24 (vinte e quatro) horas.

Todas as cavas de fundação deverão ser convenientemente apiloadas para receber lastro de concreto Fck 300 Kg/cm<sup>2</sup> com 5,0cm de espessura antes da colocação de formas e ferragens.

Elementos em concreto armado deverá ser executado com todo o cuidado, obedecendo as prescrições das normas e métodos da ABNT e resistência mínima de Fck = 25MPa e projeto estrutural. Para melhor desempenho do concreto armado e maior vida útil este deverá ter os cobrimento mínimos da armadura, conforme projeto estrutural

Todos os elementos, como: brita, areia, cimento e água deverão ser da melhor qualidade.

Na execução das formas deve-se considerar a reprodução fiel do desenho, a adoção de contra-flechas quando necessárias, nivelamento de lajes e vigas corridas, suficiência de escoramentos, contraventamentos de painéis que possam se deslocar quanto ao lançamento do concreto, furos para passagem das tubulações, vedação, limpeza e uso de madeira de boa qualidade;

Na execução da armadura deve-se levar em conta dobramento, número de barras e suas bitolas de acordo com o projeto, posição correta das barras, armação e recobrimento, sendo portando utilizado aço CA-50.

No amassamento, lançamento e adensamento do concreto deve-se seguir as prescrições das normas e métodos da ABNT, de modo a assegurar perfeita homogeneidade e resistência, verificando-se:

1. O amassamento mecânico, sendo vedado o reamassamento;
2. O tempo máximo de 30 (trinta) minutos entre o amassamento e o lançamento do concreto



3. A saturação das formas quando molhadas, antes do lançamento do concreto;
4. A posição da armadura durante o lançamento e adensamento do concreto;
5. A retirada das formas, após os prazos previstos pela ABNT;
6. O transporte e o lançamento do concreto, a fim de evitar a segregação das misturas ou perdas de seus elementos.

#### CURA ÚMIDA:

O concreto deve ser protegido durante o processo de endurecimento (ganho de resistência) contra secagem rápida, mudanças bruscas de temperatura, excesso de água, incidência de raios solares, agentes químicos, vibração e choques.

Para evitar uma secagem muito rápida do concreto e o consequente aparecimento de fissuras e redução da resistência em superfícies muito grandes, tais como lajes, é necessário iniciar a cura úmida do concreto tão logo a superfície esteja seca ao tato.

Cura úmida por aspersão de água durante 07 (sete) dias.

#### **05- ACABAMENTOS**

- Os serviços de pintura e acabamentos em geral sempre que executado, serão por profissionais de comprovada competência e todas as superfícies serão preparadas para o tipo de pintura a que forem destinadas, observando em tudo as recomendações do fabricante.

Será feita a correção e eliminação de toda poeira depositada na superfície a pintar, tomando-se precauções especiais contra levantamento de pó durante os trabalhos de pintura, até que as tintas sequem inteiramente.

A limpeza será perfeita, procedendo-se a lavagem das superfícies, sempre que necessário, só podendo ser pintadas quando perfeitamente enxutas. Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente já estiver totalmente seca, convindo observar-se o intervalo mínimo de 24 horas entre as demãos sucessivas.

As superfícies de paredes serão preparadas com aplicação de líquido selador acrílico.

Deverão ser executados os seguintes revestimentos de paredes:

a) Pintura com tinta acrílica, marcas de referência Suvinil, Coral ou Metalatex, inclusive selador acrílico, a três demãos, conforme projeto de acordo com o seguinte procedimento:

- lixamento;
- aplicação de 01 (uma) demão de selador interior;
- aplicação de 02 (duas) / 03 (três) demãos de tinta acrílica.

Medição de praxe: área medida total da superfície da parede descontando os vãos que excedem a 2,00m<sup>2</sup>

#### PAREDES E PAINÉIS

As alvenaria serão feitas em blocos de concreto 9x19x39cm ou 14x19x39cm, com resistência mínimo a compressão 2.5MPa, assentamento com argamassa de cimento, cal hidratada CH1 e areia no traço 1:0.5:8 espessura das juntas 10mm e espessura das paredes, sem revestimento 9cm ou 14cm .

Fornecimento e instalação de gradil Nylofor 3D, da Belgo Mineira ou Similar, executado em painel de aço galvanizado, soldado (gramatura mínima 40g/m<sup>2</sup>), malha retangular de



(200x50)mm em fio de aço com bitola de 5mm, fixado por fixadores de poliamida e parafusos em aço Inox M6 tipo Allen, em poste de aço galvanizado de (60x40)mm (gramatura mínima de 275g/m<sup>2</sup>), chumbados em base de concreto (exclusive esta), revestidos em poliéster por processo de pintura eletrostática, espessura mínima de 100 microns (gradil e poste), nas cores verde ou branca, para fechamentos de muros externo.

Os revestimentos internos e externos deverão ser executados conforme abaixo especificado:

- Chapisco: Todas as paredes de alvenarias e superfícies de concreto, internas e externas, muro, bem como, platibandas, serão convenientemente chapiscadas com argamassa de cimento e areia média ou grossa sem peneirar esp. 5mm no traço 1:3.
- Emboço: todas superfícies a receber revestimento em cerâmica 10x10cm e azulejo 15x15cm e pastilha cerâmica, deverão ser aplicado argamassa de cimento, areia média e cal hidratado, peneirados, traço 1:0,5:6, na espessura média de 20mm, executados com perfeição de modo a obter planos e cantos livres de ondulações ou sinuosidade, perfeitamente desempenados sarrafeados.
- Reboco Paulista: os tetos internos e externos, as paredes internas e externas, que receberão pintura, deverão receber revestimento reboco tipo Paulista, executado com argamassa de cimento, areia fina e cal hidratado, peneirados, no traço 1:0,5:6, na espessura média de 25mm, rigorosamente sarrafeadas, desempenadas, aprumadas, livres de ondulações e sinuosidades, alisadas a feltro, com arestas vivas perfeitamente retas;

## PISOS EXTERNOS

Laje/lastro de piso sobre aterro compactado:

- Fazer limpeza da área (laje ou lastro em concreto armado);
- Observar todo tipo de fissura ou trinca. Elas devem ser tratadas antes das próximas etapas;
- Executar cura úmida por aspersão de água durante 7 dias;
- Contra piso de regularização: é a camada que irá receber o revestimento final do piso tem o objetivo de regularizar a superfície das lajes, definir o nivelamento do piso final:
- Para a execução do contra piso é necessário se preparar mestras (guias de nivelamento) antes da distribuição da argamassa.
- A regularização, o nivelamento do piso, e suas inclinações para ralos são executados nesta etapa, devendo portando ser instaladas as mestras para orientação do nível final do contrapiso.
- A argamassa do contrapiso deverá ser executada com areia lavada de qualidade comprovada e isenta de sujeiras e matérias orgânicas, com granulometria media para grossa.
- A argamassa na maioria dos casos, de cimento e areia grossa lavada, traço 1:5 para espessuras médias de até 5 cm.



- A argamassa é distribuída sobre a laje que deve ser previamente umedecida e estar isenta de regularidades e totalmente livre de sujeiras, poeiras, e excesso de argamassa do emboço de paredes.
- Após a distribuição dos montes de argamassas, é feita distribuição/ espalhamento é feito com régua de alumínio cuja argamassa deverá ser bem compactada e com o acabamento final sarrafeada (rústico) resultando em superfície planas sem saliências, depressões ou cavidades, já com os desníveis necessários.
- Abaixo relacionados os itens a serem observados para controle de qualidade do contrapiso:
  - Desníveis entre ambientes;
  - Planicidade de áreas secas;
  - Acabamentos de arestas;
  - Aderência de contra-piso;
  - Resistência superficial ao impacto;
  - Compacidade.
- a) Piso em bloco de concreto intertravado de qualidade comprovada, espessura de 8 e de 10cm, na cor natural, com acabamento plano e com declividade conforme indicado no projeto.
- b) Piso emborrachado do tipo Playground 25mm em cores conforme indicado no projeto assentado com colante especial.
- c) Fornecimento e colocação de chapim em placa de granito medindo 20cm de largura, fundido no local.

## **06- INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E PLUVIAL**

### **6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- Os dimensionamentos deste projeto foram baseados nas norma NBR 8160/99 (Esgoto Sanitário), NBR 10844/89 (Água Pluvial).

#### **- Tubos e Conexões**

Os tubos empregados serão do tipo flexíveis corrugados e perfurados, de fabricação “KANAFLEX” ou similar normatizado e tubos séria R (reforçados) especialmente para condição do deflúvio à rede pública.

#### **CÁLCULO DA TAXA DE OCUPAÇÃO:**

Base de cálculo:

25 Ocupantes / dia

#### **VOLUME DE ÁGUA POTÁVEL:**

Base de consumo: 50 litros/pessoa/dia.



Consumo de 01 dia =  $25 \times 50 = 1250$  litros

Para armazenamento de água potável serão utilizados 02 reservatórios superiores em polietileno de capacidade de 5.000 Litros cada (total reserv. superior 10.000L), o que corresponde a 08 (oito) dias de consumo, o que satisfaz as exigências das normas em vigor.

## 6.2 - ÁGUA PLUVIAL:

Serão captadas das áreas descobertas através das caixas ralo e encaminhadas à caixa de areia sifonada, localizada no pavimento térreo e ligadas na rede coletora pública na rua.

As tubulações de água pluvial em trechos horizontais devem apresentar declividades constantes de no mínimo 0,5%, de acordo com a NBR 10844/89.

## LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

- A) Esvaziar o reservatório, abrindo o registro de limpeza e fechando o registro do barrilete;
- B) Escovar as paredes e o fundo dos reservatórios, removendo-se os resíduos, e logo após retirar todo o material indesejado;
- C) Enxaguar as paredes e o fundo do reservatório;
- D) Fechar o registro de limpeza e deixar entrar água até encher, colocando-se ao mesmo tempo a água sanitária conforme tabela abaixo;
- E) Esperar 4 horas sem usar esta água. Depois deste tempo, abrir novamente o registro de limpeza esgotando a água sanitária, a após fechar novamente o registro de limpeza e abrir o registro geral do barrilete e deixar entrar água normal para o consumo;
- F) Agora o seu reservatório está pronto para uso;
- G) Para garantir a saúde de seus usuários, repetir esta operação de 6 em 6 meses, ou sempre que se tiver suspeita de contaminação;
- H) Manter as tampas do reservatórios sempre bem fechadas.

## TABELA PARA LIMPEZA DE CAIXA D'ÁGUA E CISTERNA

01 Copo de água sanitária para cada 250 litros de água;

02 Copos de água sanitária para cada 500 litros de água;

01 litro de água sanitária para cada 1.000 litros de água.

## 07- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### OBJETIVO

Este documento tem por objetivo estabelecer condições, a partir dos projetos apresentados, para execução das iluminações externas das áreas das EMPI's, situadas nod diversas aldeias indígenas no município de Aracruz-ES, bem como orientar e disciplinar o relacionamento técnico entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

### DEFINIÇÕES

**CONTRATADA:** Empresa responsável pela execução das instalações elétricas e de telefonia;



**CONTRATANTE:** Prefeitura Municipal de Aracruz;

**FISCALIZAÇÃO:** Órgão, empresa ou empregado designado pela CONTRATANTE como responsável pela FISCALIZAÇÃO dos serviços a serem executados pela CONTRATADA.

### **GARANTIA E RESPONSABILIDADE**

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE, uma cópia da via original autenticada da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), relativa à execução dos serviços aqui propostos, recolhida pelo engenheiro responsável, com base no valor global do contrato, devidamente assinada.

Para execução das instalações deverão ser atendidas todas as exigências do presente memorial e das normas referenciadas.

A CONTRATADA deverá garantir que a mão-de-obra empregada será de primeira qualidade, conduzindo a um ótimo acabamento e aparência, sendo as tolerâncias, ajustes e métodos de execução compatíveis com as melhores práticas disponíveis.

As exigências aqui formuladas são as mínimas que devem reger cada caso, devendo prevalecer as Normas da ABNT e dos fabricantes dos equipamentos aplicáveis.

Os desenhos, as especificações e os memoriais, constantes do projeto executivo, deverão ser examinados com o máximo cuidado pela CONTRATADA e em todos os casos omissos ou suscetíveis à dúvida, deverá a CONTRATADA recorrer à FISCALIZAÇÃO para melhores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais comunicadas sempre por escrito.

Compete à empresa CONTRATADA garantir e responsabilizar-se pela perfeita execução dos serviços contratados nos termos da legislação em vigor, obrigando-se a substituir ou refazer, sem ônus para a CONTRATANTE, qualquer material ou serviço que não esteja de acordo com as condições estabelecidas no presente memorial e projeto executivo, bem como não executados a contento e no prazo determinado pela CONTRATANTE.

As eventuais modificações no projeto, ou substituições dos materiais especificados, poderão ser aceitas desde que solicitadas por escrito, com explicações muito bem embasadas pela CONTRATADA e sua aprovação dependerá de análise por parte da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Após o término dos serviços em questão, a contratada deverá fornecer cópia, em papel e em mídia eletrônica, de todo o projeto executivo revisado conforme construído ("as built") à CONTRATANTE. Este projeto deverá ser executado em software CAD, nos mesmos formatos de pranchas e escalas de cada desenho do projeto original. As adequações deverão ser efetuadas apenas nos desenhos que durante as instalações sofrerem mudanças, sempre autorizadas pela FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Todos os serviços contratados só serão recebidos, após devidamente testados por técnicos e/ou engenheiros da contratada na presença da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá garantir que serão prontamente reparadas e substituídas, à sua própria custa, todas as partes que acusarem defeito ou quaisquer anormalidades do durante o período de garantia.

Os serviços, materiais e transportes necessários à correção de anormalidades, apresentados pelos materiais e instalações fornecidas, dentro do prazo de garantia, correrão por conta da CONTRATADA.



A garantia mínima deverá ser de 01 (um) ano, a partir do recebimento formal das instalações.

A CONTRATADA deverá responder, ressalvadas as hipóteses legais de caso fortuito ou de força maior, por todo e qualquer prejuízo que, em decorrência da execução deste objeto, for causado aos imóveis, mobiliários, equipamentos e demais pertences da CONTRATANTE, ficando certo que os prejuízos eventualmente causados serão ressarcidos à CONTRATANTE.

#### EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

É de inteira responsabilidade da empresa CONTRATADA a observação e adoção dos equipamentos de segurança que se fizerem necessários, conforme normas vigentes, visando não permitir a ocorrência de danos físicos e materiais, não só com relação aos seus funcionários, como também, com relação aos usuários em geral das edificações.

A CONTRATADA será responsável pela manutenção e pela preservação das condições de segurança da obra, estando obrigada a cumprir as exigências legais determinadas pela administração pública e, em particular, pelas normas de segurança do trabalho nas atividades da construção civil e elétrica.

A CONTRATADA deverá fornecer, entre outros, os seguintes elementos de proteção individual, de uso obrigatório pelos empregados: capacetes, botas, óculos de segurança, luvas para solda, cintos de segurança, etc.

#### MATERIAIS

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade que se destinam. Deverão obedecer às especificações do presente memorial e projeto executivo, às normas da ABNT, no que couber, e na falta destas, ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

A empresa CONTRATADA deverá, antes da efetiva compra e instalação, apresentar para a fiscalização da CONTRATANTE, os catálogos técnicos de todos os materiais que serão utilizados na obra.

NOTA: Caso a CONTRATADA utilize materiais cuja qualidade seja duvidosa (marcas desconhecidas no mercado para o tipo de material especificado), caberá à mesma comprovar, através de testes, estarem os mesmos de acordo com as normas técnicas, inclusive no que se refere à qualidade, ficando as respectivas despesas por conta da CONTRATADA, se solicitado pela fiscalização da CONTRATANTE.

#### ALTERAÇÕES DE SERVIÇOS

Se, por algum motivo, houver necessidade de alteração das obras, serviços e/ou especificações do projeto executivo, a CONTRATADA deverá justificar tal alteração, cabendo a aprovação e/ou decisão final à FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

NOTA: Se a CONTRATADA deixar de comunicar previamente as ocorrências que, eventualmente, venham a comprometer, em todo ou em parte, a qualidade da obra ou serviço, considerar-se-á que os mesmos foram executados de forma irregular e, portanto, será exigida a correção, reconstrução e/ou substituição desses serviços, sem qualquer ônus à CONTRATANTE.



## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### **Referências Normativas**

O presente projeto foi elaborado conforme prescrições, principalmente, das normas técnicas das seguintes instituições:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ESCELSA - Espírito Santo Centrais Elétricas AS

A fim de complementar as normas das instituições acima relacionadas, deverão ser utilizadas as seguintes publicações.

- ANSI - American National Standard Institute
- ASTM - American Society For Testing and Material
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- NEMA - National Electrical Manufacture's Association
- NEC – National Electrical Code
- ICEA – Insulated Cable Engineers Association

Dentre as normas utilizadas, tanto para elaboração do projeto quanto para a execução das instalações, destacamos:

- NBR 5213 - Interruptores de alavanca - Requisitos gerais
- NBR 5214 - Interruptores de alavanca - Método de Ensaio
- NBR 5114 - Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares – Especificação
- NBR 5115 - Lâmpadas Fluorescentes para iluminação geral – Especificação
- NBR 5125 - Reatores para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão – Especificação
- NBR 5160 - Lâmpadas Fluorescentes para iluminação geral (Método de ensaio)
- NBR 5170 - Reatores para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão ( Método de Ensaio )
- NBR 5172 - Reatores para lâmpadas fluorescentes - Ensaio
- NBR 5349 - Cabo de Cobre nú para fins elétricos - Especificação
- NBR-5361 - Disjuntores de baixa tensão;



- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
- NBR 6146 - Graus de proteção providos por invólucros – Especificação
- NBR 6147 - Plugues e tomadas para uso doméstico – Especificações
- NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura-especificação
- NBR 6150 - Eletrodutos de PVC rígido – Especificação
- NBR 6255 - Interruptores de uso doméstico
- NBR 6256 - Ensaio de resistência a corrosão para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6259 - Ensaio de resistência a umidade, resistência de isolamento e rigidez dielétrica para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6260 - Ensaio de resistência ao calor e o envelhecimento para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6262 - Ensaios de resistência mecânica para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6266 - Tomadas de uso doméstico - Ensaio de ciclagem
- NBR 6268 - Interruptores de doméstico - Continuidade elétrica
- NBR 6269 - Ensaio de sobre-corrente e durabilidade para interruptores de uso doméstico
- NBR 6270 - Proteção contra choques elétricos para interruptores de uso doméstico
- NBR 6271 - Resistência de isolamento e rigidez dielétrica p/ interruptores de uso doméstico
- NBR 6272 - Interruptores de uso doméstico - Resistência do material isolante ao calor anormal, ao fogo e à corrente de fuga.
- NBR 6274 - Interruptores de uso doméstico - Resistência ao envelhecimento, à penetração de água e umidade.
- NBR 6275 - Interruptor de uso doméstico - Ensaios de resist. mecânica
- NBR 6276 - Interruptores de uso doméstico - Resistência ao calor
- NBR 6277 - Interruptores de uso doméstico - Resistência à corrosão
- NBR 6278 - Interruptores de uso doméstico - Elevação de temperatura
- NBR 6527 - Interruptores de uso doméstico - Especificações.
- NBR 6267 - Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico.



- NBR IEC 60439-1 - Conjunto de manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação
- NBR 6812 - Fios e Cabos elétricos - Queima vertical
- NBR 6880 - Condutores de Cobre para cabos isolados
- NBR 7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno – Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – especificação
- NBR 7288 - Cabos com isolamento sólido extrudado de cloreto de polivinila (PVC)
- NBR 8184 - Lâmpadas fluorescentes e luminárias - Medição de Rádio- interferência.
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de Ambientes de Trabalho
- ANSI C-3720 (para os casos não definidos nas normas acima).
- ABNT – NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- Norma Técnica PT.PN.03.24.0016 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição – EDP ESCELSA.

Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela fiscalização, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

### **Características do Sistema Elétrico para iluminações externas**

#### Distribuição Primária

Em função das características da instalação e carga demandada (22.722W), a edificação é classificada, segundo as normas da concessionária, na categoria T2 de atendimento, sendo alimentada por ramal de entrada aéreo. A entrada de energia é efetuada a partir da rede elétrica de baixa tensão (127/220V, 3 fases + neutro, 60Hz) da concessionária a qual é conectada a cabos de cobre com seção de 16mm<sup>2</sup>, isolamento de 1kV.

A energia elétrica consumida será medida na tensão de fornecimento (baixa tensão), estando o medidor de energia instalado na mureta na região dos fundos da edificação, conforme indicação do projeto elétrico.

#### Distribuição Secundária

A partir do disjuntor da entrada principal de energia, saem cabos de cobre, com isolamento de PVC 70º para 1 kV (classe 2), seção de 16mm<sup>2</sup> para cada fase e para o neutro, e cabo de cobre, com isolamento de PVC 70º para 750V (classe 2), seção de 16mm<sup>2</sup> para o terra, em eletroduto de PEAD corrugado, até o QD1.

Desta forma, o sistema de distribuição secundária é em baixa tensão – 127/220V, trifásico, 60 Hz, com neutro solidamente aterrado, para alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas, ar condicionado, entre outros.



## **Sistema de Distribuição**

O sistema de distribuição elétrica foi projetado, adotando-se como premissas a garantia do bom funcionamento e confiabilidade do sistema, a preservação da segurança das pessoas e equipamentos e o melhor conforto permitido aos usuários.

Do QD1 partem todos os circuitos da edificação, através de eletrodutos de PVC rígido, embutidos na laje, parede e piso, assim como aparentes, fixados na estrutura metálica da cobertura, conforme projeto executivo.

## **Aterramento**

Os sistemas de baixa tensão em 127/220 V são solidamente aterrados.

Todos os invólucros metálicos de equipamentos, carcaças de motores, estruturas metálicas do prédio e quaisquer equipamentos que possam acumular cargas de eletricidade estática deverão ser efetivamente aterrados.

A seção do condutor de aterramento para retorno da corrente de falta foi dimensionada em função da seção dos condutores fases, conforme indicado no projeto executivo.

Quando uma tubulação metálica subterrânea passar nas imediações da malha de terra, deverá ser a ela eletricamente interligada ou afastada de pelo menos 3 m.

A malha geral de aterramento deverá ser instalada a uma profundidade de 500 mm do terreno acabado.

A resistência do sistema geral de terra, não deverá exceder a 10 OHMS.

## **Especificação dos Materiais**

### **Quadros**

O quadro de distribuição será em chapa de aço galvanizado, devidamente tratada contra corrosão, com espessura mínima equivalente a 12 USG. Terá espelho interno com fecho, aberturas para ventilação, porta etiquetas ou plaquetas de acrílico para identificação dos disjuntores, e dobradiças para acesso ao interior do quadro sem remoção do espelho. O mesmo deverá ser embutido em alvenaria, próprio para instalação em local abrigado, ter grau de proteção mecânica IP-40, e possuir tampa flangeada na parte superior, de modo a facilitar a entrada e as saídas dos eletrodutos. Deverá conter local apropriado (chapa em acrílico na porta) para fixar o desenho do quadro elétrico e a respectiva tabela identificando adequadamente a(s) carga(s) em cada circuito sob a cobertura de plástico.

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, com seção retangular, estanhados e instalados na vertical, sustentados por isoladores.

A fiação deve ser executada de maneira a evitar o entrelaçamento dos condutores dentro do quadro.

A altura de instalação dos quadros deverá ser regulada por suas dimensões e pela comodidade de operação com os disjuntores, suas bordas deverão facear com o revestimento, quando sem tampa.

Quanto à dimensão do quadro, a mesma será caracterizada pelo número de disjuntores que está indicado nos detalhes respectivos, com folga já especificada em projeto.

### **QD1**



- Capacidade: 28 disjuntores unipolares norma DIN.
- Barramento: Trifásico (3F+N) com corrente nominal de 150A.
- Carga instalada: 22.722 W.
- Alimentador: 4x16mm<sup>2</sup> - 1000V + 1x16mm<sup>2</sup> - 750V.
- Proteção: disjuntor tripolar de 63A, Icu mín 10kA.

### **Disjuntores Termomagnéticos**

Para proteção e seccionamento geral e para alguns circuitos parciais foram previstos disjuntores com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas).

Todos os disjuntores deverão apresentar curva de atuação do tipo C, frequência nominal de 60Hz e com as capacidades nominais de condução de corrente especificadas em projeto. O disjuntor de proteção geral (tripolar de 63A), deverá possuir capacidade de interrupção simétrica (Icu) mínima de 35kA e os demais, quando não indicado em projeto, 10kA.

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

### **Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS)**

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, foram previstos dispositivos protetores no quadro de energia que atende a edificação, conforme indicado no diagrama trifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pela incidência de raios.

Os protetores contra surto de tensão deverão ser dispositivos de proteção contra sobretensões transitórias (DPST) monopolares, os quais, deverão ser compostos por varistores de óxido de zinco associado a um dispositivo térmico de segurança, que atua tanto por sobrecorrente como por sobretemperatura, devendo possuir ainda sinalização visual bicolor, “verde” quando em serviço e “vermelha” quando fora de serviço. Possuindo as seguintes características principais:

- Tensão Nominal.....175 V (fases) e Neutro
- Corrente máxima de surto (8/20 µs) ..... 40 kA
- Classe ..... 1

Marcas de referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, GE ou similar com equivalência técnica.

### **Interruptor Diferencial Residual (IDR)**

Conforme preconiza a NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foram previstos interruptores do tipo DR (diferencial residual), para circuitos de tomadas em áreas úmidas e similares. Os DRs serão de alta sensibilidade, 30 mA com



interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento, construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas). Os referidos dispositivos deverão ser instalados em quadro auxiliar de PVC com 12 divisões modulares, sem barramento, e possuem as seguintes características principais:

- Tensão nominal de operação:..... 220 / 127 V
- Frequência nominal: .....50/60 Hz
- Número de pólos: .....2
- Tipo: .....AC
- Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagramas
- Corrente residual de proteção (Ir):.....30mA
- Tempo de atuação:.....15 a 30ms

Marcas de referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, GE ou similar com equivalência técnica.

### **Eletrodutos**

Todos os condutores deverão ser instalados em eletrodutos, exceto quando cabos nus forem requeridos, tais como para aterramento.

Foram especificados, no referido projeto, eletrodutos de PVC rígido roscável, diâmetros de 3/4" (25mm) e 1" (32mm), inclusive conexões pertinentes, marca de referência Tigre ou similar com equivalência técnica.

Os eletrodutos são, em sua maioria, embutidos em alvenaria (laje de teto, piso e parede) e aparentes, fixados na estrutura metálica da cobertura. Não será admitido eletroduto com bitola inferior a Ø3/4", nem curvas fabricadas diretamente no local.

Os eletrodutos rígidos embutidos em concreto armado deverão ser colocados de modo a evitar sua deformação na concretagem, devendo ainda suas bocas serem fechadas com peças apropriadas, para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto.

Nos eletrodutos só devem ser instalados condutores isolados, cabos unipolares ou cabos multipolares, não se admitindo a instalação de condutor nu.

Será obrigatório o uso de eletrodutos em toda instalação, não se permitindo colocação de fios embutidos no revestimento, mesmo que estes sejam para instalações especiais.

As dimensões internas dos eletrodutos e respectivos acessórios de ligação devem permitir instalar e retirar facilmente os condutores ou cabos nele instalados.

Em todos os lances de tubulação deverão ser introduzidos arames F.G nº 14 AWG, que permanecerão dentro dos mesmos até sua utilização, presos nas buchas de vedação.

Para a área externa, foi prevista a utilização de dutos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, com excelente raio de curvatura, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia.



Especificou-se, para tais eletrodutos, diâmetro de 1.1/4"(30mm), marca de referência Kanaflex ou similar com equivalência técnica.

### **Caixas de passagem**

Para instalação de interruptores e tomadas nas paredes, foram previstas caixas de passagem em PVC 4x2", não propagantes de chamas. As caixas com interruptores ou tomadas, quando próximas dos marcos, serão fixadas, no mínimo, a 10 cm do mesmo.

Para instalação das luminárias nos ambientes onde há laje, foram especificadas caixas de passagem octagonais em PVC 3", não propagantes de chamas.

Para instalação das luminárias nos ambientes onde não há laje, foram especificadas caixas de passagem em PVC 4x2", não propagantes de chamas.

Todas as caixas de passagem deverão ser protegidas, limpas e isentas de qualquer sujeira antes da passagem dos fios, e deverão possuir "orelhas" para fixação de suporte ou placa. Todas as caixas de passagem terão aberturas livres apenas em uma face que possuirá tampa ou espelho.

Para instalação de futuras condensadoras do sistema de climatização previu-se caixa de passagem em alumínio nas dimensões de 200x200x100mm.

Para cada um dos postes da área externa será instalada caixa de passagem de alvenaria de blocos de concreto 9x19x39cm, dimensões de 30x30x50cm, com revestimento interno em chapisco e reboco, tampa de concreto esp.5cm e lastro de brita 5 cm. O projeto executivo apresenta os detalhes construtivos das caixas especificadas.

As caixas de passagem em PVC deverão ser da marca Tigre ou similar com equivalência técnica. As caixas de alumínio deverão ser da marca Wetzol ou similar com equivalência técnica.

### **Condutores**

Os cabos de cobre que partem da rede da concessionária deverão ser constituídos de condutor formado de fios de cobre com isolamento PVC 70º, classe de encordoamento 2.

Os cabos utilizados para distribuição da iluminação e tomadas deverão ser constituídos de condutor formado de fios de cobre, têmpera mole e classe de encordoamento nº 5, com isolamento PVC 70º.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação; as emendas e derivações devem ficar colocadas dentro das caixas. Condutores emendados ou cuja isolamento tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser introduzidos em eletrodutos.

Os condutores somente devem ser introduzidos depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar.

A introdução só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa. Atenção especial deve ser tomada na introdução dos condutores de pequenas bitolas a fim de que não sejam expostos a trações excessivas, vindo a distender seus isolamentos nas curvas ou mudanças bruscas de direção das caixas.

A menor bitola de condutores apresentada para os circuitos é de 2,5mm², não se admitindo, em hipótese alguma a sua substituição por múltiplos de bitola inferior ou mesmo utilização de condutores com bitolas inferiores aos dimensionados.



Não serão aceitas emendas na fiação ou avarias do material isolante. Todos os condutores isolados ou não, deverão ser identificados por cores, conforme descrito a seguir:

Condutor Neutro: cor azul claro;  
Condutor Fase: vermelho ou preto;  
Condutor Proteção ("terra"): verde;  
Condutor retorno: amarelo.

O alimentador geral deverá possuir tensão de isolamento 0,6/1 kV, cobertura em PVC 70°. Exceção se fará para o condutor terra, cujo isolamento deverá ser de PVC 70°/750 V.

Qualquer condutor que for subterrâneo terá sua classe de isolamento com capa dupla anti-chama, PVC 70°C e tensão de isolamento de 1KV. Os demais terão isolamento de PVC 70°/750 V

Como marca de referência para os condutores adotou-se Ficap, podendo essa ser substituída por similar de equivalência técnica.

### **Luminárias**

Para iluminação da área externa previu-se a utilização de luminária decorativa urbana de elevada eficiência, com tecnologia LEDS. Corpo confeccionado em chapa de aço estampado pintado na cor branca, com duas alças em alumínio injetado a baixa pressão na mesma cor, para suporte do corpo ótico e alojamento para o driver. Refrator de lente de vidro plano temperado, espessura de 4mm, para suportar altas temperaturas no trabalho.

Alojamento do Driver de fácil acesso pela tampa superior da luminária, abertura através de dobradiça. Instalação em poste reto com altura de 4,0m e 60mm de diâmetro através de 4 parafusos em aço inox, assegurando resistência do conjunto à ventos de 100km/h. Grau de proteção IP 65 tanto no corpo ótico como no alojamento. Peso aproximado de 15,0 kg. Dimensões 580 mm X 852 mm (Diam. X Altura). Luminária possibilita a troca de módulos de LED, afim de facilitar a instalação prevendo a substituição do sistema ótico e eletrônico, caso seja necessário, em função das constantes evoluções no melhoramento das eficiências luminosas dos LEDS. Alimentação 127 ou 220V, 60Hz, IRC > 75, temperatura de cor 4500°k +/- 300k, eficácia da luminárias de 90 lm/W +/- 3 lm, vida útil 50.000 horas em 100% fluxo e 70.000 com 85% fluxo, fluxo inicial de 8.300 lm, 500mA, Potencia 90W – 72 LEDS. Ref EGEU LEDS 90W, marca de referência Ilumatic ou similar com equivalência técnica.

### **Reatores**

Deverão ser utilizados reatores eletrônicos com partida rápida, alto fator de potência ( $\geq 0,97$ ), distorção harmônica < 20%, fator de fluxo luminoso  $\geq 1,00$ . Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica.

### **Lâmpadas**

No projeto está prevista a utilização dos seguintes tipos de lâmpadas:

- Lâmpada fluorescente tubular econômica de 16W, bulbo T8, cor 21, índice de reprodução de cor de 85%. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica;
- Lâmpada fluorescente tubular econômica de 32W, bulbo T8, cor 21, índice de reprodução de cor de 85%. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica;



- Lâmpada fluorescente compacta dupla de 23W, cor 21, índice de reprodução de cor de 85%. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica;

### **Interruptores**

Os interruptores serão monopolares, simples e paralelos, em policarbonato e plástico ABS, contatos em latão, 250V-10A, instalados em caixas de PVC 4x2", embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se, inclusive, com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

Marca de referência: PIAL LEGRAND, a qual poderá ser substituída por similar com equivalência técnica.

### **Notas e Recomendações**

Antes de iniciar a execução da subestação é importante verificar o prazo de validade do projeto aprovado e, se necessário, consultar as normas vigentes da concessionária.

### **Inspeção e Documentação**

A conclusão das instalações dar-se-á através da entrega dos seguintes documentos:

- As Built das instalações;
- Certificado de Garantia;
- Descrição e Especificação Técnica de todos os materiais empregados na instalação;
- ART do engenheiro responsável pela execução da obra.

## **08- SERVIÇOS COMPLEMENTARES EXTERNOS**

### **PAVIMENTAÇÃO**

- a) Assentamento de meio fio pré-moldado de concreto com as dimensões 15x12x30x100cm, rejuntado com argamassa de cimento e areia traço 1:3;
- b) Assentamento de blocos pré-moldados de concreto tipo pavi-ou equivalente, espessura de 8 cm, resistência a compressão mínima de 35mpa, assentados sobre colchão de pó de pedra na espessura de 10 cm;
- c) Execução de passeio em cimentado camurçado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 esp. 1.5cm, e lastro de concreto com 8cm de espessura, inclusive preparo de caixa;
- d) Fornecimento e assentamento de meio fio pré-moldado de concreto com as dimensões existente in loco, rejuntado c/ argamassa de cimento e areia traço 1:3, nas áreas de mudança de pisos externo;
- e) Fornecimento e assentamento de ladrilho hidráulico pastilhado, vermelho dimensão 20x20cm espessura 1,5cm assentado com pasta de cimento colante, exclusive regularização e lastro;



f) Fornecimento e assentamento de ladrilho hidráulico ranhurado, vermelho dimensão 20x20cm espessura 1,5cm assentado com pasta de cimento colante, exclusive regularização e lastro.

#### PAISAGISMO

- a) Fornecimento e espalhamento de areia média lavada;
- b) Fornecimento e plantio de grama em placas tipo esmeralda, inclusive fornecimento de terra vegetal;
- d) Fornecimento e plantio de árvore orçamental regional com CAP (circunferência na altura do peito) entre 0,10 e 0,15cm e altura entre 2,50 e 3,00m, tipo Ipê Amarelo, Pata De Vaca, Quaresmeira Roxa ou Similar, inclusive fornecimento de terra vegetal e adubo.

#### PORTÃO

- a) Fornecimento e assentamento de portão de abrir tipo Nylofor 3D, Belgo Mineira ou Similar executado em painel de aço galvanizado, soldado (gramatura mínima 40g/m<sup>2</sup>), malha retangular de (200x50)mm em fio de aço com bitola de 5mm, revestidos em poliéster por processo de pintura eletrostática, espessura mínima de 100 microns, nas cores verde ou branca.

#### COMPLEMENTOS EXTERNOS

- a) Banco de concreto armado aparente FCK=15 MPA, com apoios de concreto, largura de 45cm, espessura de 7cm e altura de 45cm;

#### TRATAMENTO, CONSERVAÇÃO E LIMPEZA

Limpeza geral de obras.

A obra deverá permanecer sempre limpa e em condições de ser ocupada.

Não serão admitidas manchas de tintas, sujeiras, entulho e sobras de materiais, na entrega final da obra.

Atenciosamente,

Vila Velha, 17 de abril de 2015

Ana Cláudia Fiorese Vinco  
Engenheira Civil  
CREA ES 26038/D  
DAN ENGENHARIA  
PROJETOS & CONSULTORIA LTDA