



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

CONCLUSÃO DA OBRA DE CONSTRUÇÃO DA ESCOLA PLURIDOCENTE INDÍGENA  
(EMPI) TRÊS PALMEIRAS  
ALDEIA TRÊS PALMEIRAS – ARACRUZ/ES



Objeto: Conclusão da obra de Construção da Escola Pluridocente Indígena (EMPI) Três Palmeiras

Local: Aldeia Três Palmeiras - Aracruz/ES

### **CONSIDERAÇÕES GERAIS:**

Trata-se da obra de Conclusão da obra de Construção da Escola Pluridocente Indígena (EMPI) Três Palmeiras cujos serviços abaixo especificamos de forma sucinta:

- Serviços Preliminares
- Instalação do Canteiro de Obras
- Movimento de Terra
- Estruturas
- Paredes e Painéis
- Esquadrias Madeiras
- Esquadrias Metálicas
- Vidros e Espelhos
- Cobertura
- Impermeabilização
- Revestimento de Paredes
- Pisos Internos e Externos
- Instalações Hidro-Sanitárias
- Instalações Elétricas
- Outras Instalações
- Aparelhos Hidro-Sanitários
- Aparelhos Elétricos
- Pintura
- Serviços Complementares

### **COMPOSIÇÃO BDI**

A taxa de bonificação de despesas indiretas (BDI) está fixada em 20,30% (vinte vírgula trinta por cento) para fornecimento de equipamentos e 27,64% (vinte e sete vírgula sessenta e quatro por cento) para materiais e instalações, conforme composição abaixo.

Metodologia de Verificação

Conforme orientação da PMA serão adotados os índices conforme descrição abaixo.



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

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 e aos projetos complementares, 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 obra, 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 **180 (cento e oitenta)** 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, lixo 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**

Raspagem e limpeza manual do terreno, remoção e bota-fora de canteiro de obra em madeira para instalação de novo canteiro de obra.

Retirada de revestimento antigo em reboco para reparos e acertos de fissuras.

Locação da obra com gabarito, tendo o apoio de equipe topográfica que já se fará presente no período em questão;

## **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 carros diversos, transporte de pessoal e material, locação de equipamentos diversos (betoneira, serra circular, máquina de corte e dobra de ferro, bancadas diversas, polícor, 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 90 (noventa) 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**

O terreno deverá sofrer os movimentos de terra necessários de forma a atender os níveis finais do Projeto Executivo de Arquitetura, bem como movimentos de terra necessários à perfeita drenagem e esgotamento de água no terreno e das obras de edificações/muros e muretas a serem executadas. De forma geral serão executados os seguintes serviços de 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.
- Aterro compactado utilizando compactador de placa vibratório com reaproveitamento do material: trata-se do serviço necessário para a execução da terraplenagem: medir o volume geométrico em m<sup>3</sup> da área aterrada através do projeto estrutural, antes e depois da execução do aterro.
- Retirada de entulho, incluindo carga transporte e descarga, de material proveniente de capina e limpeza do terreno/demolições: trata-se do serviço necessário a retirar da obra (bota fora) o material proveniente capina e limpeza do terreno/demolições executas na obra (manual ou





mecanizada), transportando estes até uma distancia de 10Km. A medição do referido serviço será igual ao volume escavado.

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

- material sem detritos vegetais;
- aterro em camadas de 25 cm, convenientemente molhadas e fortemente apiloadas e/ou compactadas com equipamento mecânico;
- não será permitida a utilização de aterro com entulho, terra em decomposição ou misturada com materiais orgânicos.

Todo o serviço de aterro e 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.

As muretas e pisos em concreto armado deverá ser executado com todo o cuidado, obedecendo as prescrições das normas e métodos da ABNT e resistência mínima de Fck = 30MPa 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;

Forma curva para pilares cilíndricos para o pátio central, em compensado plastificado de 12 mm, 3 usos, inclusive escoramento.

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.

- Laje pré-moldada, sobrecarga 300 kg/m<sup>2</sup>, capeamento 9cm, esp. 12cm, FCK = 25MPa, conforme projeto.

#### 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.

#### RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS

- Remoção de revestimento antigo em reboco para recuperação de estruturas com aplicação de tela fix largura 15 cm, para correção de fissuras na parede;
- Execução de junta de dilatação 2 x 2 cm considerando 1 cm de aplicação de isopor e 1 cm de aplicação de mastique elástico do tipo SIKAFLEX 1A ou equivalente;
- Acabamento com perfil de alumínio, para arremates das juntas de dilatação;



## **05- IMPERMEABILIZAÇÃO**

- Pintura impermeabilizante com igolflex ou equivalente a 3 demãos, para infra-estruturas;
- Impermeabilização nas seguintes etapas: chapisco traço 1:2 c/ sika 1 prop. 1:10 ou equiv., revest. duplo c/ argamassa de cimento e areia traço 1:3 c/ sika 1 prop. 1:12 ou equivalente, esp. 2x15 mm e acab. argamassa 1:2

## **06- PAREDES E PAINÉIS**

### ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO

- Alvenaria de blocos de concreto 9x19x39cm, c/ resist. Mínimo a compres. 2.5 mpa, assent. C/ arg. de cimento, cal hidratada ch1 e areia no traço 1:0.5:8 esp. Das juntas 10mm e esp. Das paredes, s/ rev. 9 cm

### ALVENARIA DE VEDAÇÃO

- Cobogó de concreto 30 x 30 x 15 cm, tipo cruzeta, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, espessura das juntas 10 mm ;

### PLACAS E PAINÉIS DIVISÓRIOS

- Divisória de granito cinza andorinha com 3 cm de espessura, fixada com cantoneira de ferro cromado;

### VERGAS/CONTRAVERGAS

- Verga/contraverga reta de concreto armado 10 x 5 cm, fck = 15 mpa, inclusive forma, armação e desforma;

## **07- ACABAMENTOS**

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.
- 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, apumadas, livres de ondulações e sinuosidades, alisadas a feltro, com arestas vivas perfeitamente retas;
- Cerâmica 10 x 10 cm, marcas de referência Eliane, Cecrisa ou Portobello, nas cores branco ou areia, com rejunte esp. 0.5 cm, empregando argamassa colante

Para melhor acabamento da laje pré-moldada será utilizado:

- Forro de gesso acabamento tipo liso
- Fornecimento e execução de linha de sombra 5x5 cm



### ACABAMENTOS EM GRANITO

Divisória de granito com 3 cm de espessura, assentada com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, na cor cinza;

Soleira de granito espessura de 2 cm e largura de 15 cm;

Fornecimento e instalação de chapim em granito cinza andorinha largura 40 cm e esp. 2 cm.

Bancada de granito com espessura de 2 cm;

Rodabanca em granito h=7cm cinza andorinha, inclusive acabamentos;

### PISOS INTERNOS E EXTERNOS

Lastro regularizado e impermeabilizado de concreto não estrutural, espessura de 8 cm

Piso de cimentado camurçado executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, esp. 3.0cm;

Piso cerâmico 45x45cm, PEI 5, Cargo Plus Gray, assento com argamassa de cimento colante, inclusive rejuntamento;

- 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:
  - Declividade de áreas molhadas;
  - Desníveis entre ambientes;
  - Rugosidade superficial;
  - Acabamentos de encaixe de aparelhos sanitários, grelhas e requadros;
  - Planicidade de áreas secas;
  - Acabamentos de arestas;
  - Aderência de contra-piso;
  - Resistência superficial ao impacto;
  - Compacidade.

### RODAPÉS E SOLEIRAS

Rodapé em cerâmica PEI-3, H = 7CM, assentado com argamassa de cimento, cal e areia, incl. rejuntamento com cimento branco

Soleira de granito espessura de 2 cm e largura de 15 cm;

## **08- ESQUADRIAS E VIDROS**

### ESQUADRIAS DE MADEIRA

Marco de madeira de lei tipo paraju ou equivalente com 15x3 cm de batente, nas dimensões de 0.70 x 2.10 m

Porta em madeira de lei tipo angelim pedra ou equiv.c/enchimento em madeira 1a. qualidade, esp. 30 mm p/ pintura, inclusive alizares, dobradiças e fechadura int. em latão cromado lafonte ou equiv., exclusive marco, nas dim.: 0.70 x 2.10 m

Porta em madeira semi-oca esp. 35mm para pintura, inclusive alizares, dobradiças e fechadura externa em latão cromado lafonte ou equivalente, exclusive marco, dim. 0,70x2,10m (PM-01)

Porta em madeira semi-oca esp. 35mm para pintura, inclusive alizares, dobradiças e fechadura externa em latão cromado lafonte ou equivalente, exclusive marco, dim. 0,80x2,10m (PM-02)

Porta com proteção metálica em madeira semi-oca esp. 35mm para pintura, inclusive barra de metálica de apoio, alizares, dobradiças e fechadura externa em latão cromado lafonte ou equivalente, exclusive marco, dim. 0,90x2,10m (PM-03)



Porta em madeira semi-oca esp. 35mm para pintura, inclusive alizares, dobradiças e fechadura externa em latão cromado lafonte ou equivalente, exclusive marco, dim. 0,60x1,60m (PM-04)

Porta em madeira semi-oca esp. 35mm para pintura, inclusive alizares, dobradiças e fechadura externa em latão cromado lafonte ou equivalente, exclusive marco, dim. 0,80x1,60m (PM-05)

### ESQUADRIAS METÁLICAS

Janela basculante de ferro com comando central exclusive vidros

Janela de abrir veneziana de chapa dobrada com trava central exclusive vidros

### GRADES E PORTÕES

Portão de ferro de abrir em barra chata, chapa e tubo, inclusive chumbamento

Fornecimento e instalação de portão de abrir tipo NYLOFOR 3D, da belgo mineira ou similar, executado em painel de aco galvanizado, soldado (gramatura minima 40g/m2), malha retangular de (200x50)mm em fio de aco com bitola de 5mm, revestidos em poliester por processo de pintura eletroestatica, espessura minima de 100 microns, nas cores verde ou branca.

### VIDROS

- Vidro plano transparente liso, com 4 mm de espessura;
- Vidro fantasia mini-borel, com 4 mm de espessura;

### ESPELHOS

- Espelho para banheiros espessura 4 mm, incluindo chapa compensada 10 mm, moldura de alumínio em perfil L 3/4", fixado com parafusos cromados

## **09- COBERTURA**

### ESTRUTURA PARA TELHADO

- Estrutura de madeira de lei tipo paraju ou equivalente para telhado de telha cerâmica tipo capa e canal, com pontaletes, terças, caibros e ripas, inclusive tratamento com cupinicida, exclusive telhas
- Estrutura de madeira de lei tipo paraju ou equivalente para telhado de telha ondulada de fibrocimento esp. 6mm, com pontaletes e caibros, inclusive tratamento com cupinicida, exclusive telhas

### TELHADO

- Cobertura nova de telhas onduladas de fibrocimento 6.0mm, inclusive cumeeiras e acessórios de fixação
- Cobertura nova de telhas cerâmicas tipo capa e canal inclusive cumeeira (telhas compradas na praça de vitória, posto obra) (área de projeção horizontal; incl. 35%)



## RUFOS E CALHAS

Rufo de chapa de alumínio esp. 0,5 mm, largura de 30 cm.

## ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

Parafuso de aço  $\varnothing 1/2"$  x 20 cm para fixação de estrutura de madeira, incluindo porca e arruela

Barra rosca  $\varnothing 1/2"$  x 30 cm para fixação de estrutura de madeira, incluindo porca e arruela

Chapa de aço lisa esp. 5mm, com furação, para emendas de peças de madeira.

Elementos de fixação para estrutura de madeira das passarelas.

## **10- INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

### **10.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- Os dimensionamentos deste projeto foram baseados nas normas NBR 5626/98 (Água Fria), NBR 8160/99 (Esgoto Sanitário), NBR 10844/89 (Água Pluvial).
- Tubos e Conexões  
Todos os tubos e conexões serão em PVC rígido soldável, de fabricação da marca “TIGRE” ou similar normatizado.
- Peças e louças sanitárias  
Peças e louças sanitárias de acordo com as definidas no projeto arquitetônico.

### **10.2 - ÁGUA POTÁVEL**

#### **10.2.1 - ABASTECIMENTO**

Será feito através de hidrômetro ligado à rede de distribuição da concessionária local, abastecendo o castelo d'água de acordo com especificações constantes no projeto e deverá ser executado com tubos e conexões de PVC rígido soldável.

#### **10.2.2 – DISTRIBUIÇÃO**

A distribuição de água fria será em tubulação de PVC rígido soldável marrom com ponta e bolsa, e partirá do barrilete, na cobertura do prédio.

- Tubo de PVC

Tubo de resina de PVC, fabricado conforme estabelece a norma ABNT EB-892/77 destinado a execução de instalações prediais de água fria com funcionamento pela ação da gravidade e na temperatura ambiente.

Os tubos utilizados serão do tipo ponta lisa e bolsa, soldável marrom nos diâmetros indicados no projeto.

A fabricação será da “TIGRE” ou similar.



– Conexões de PVC

Conexões de resina de PVC, do tipo soldável marrom, nos pontos de utilização deverão ser utilizadas conexões do tipo soldável/roscável com bucha de latão.

A fabricação será da “TIGRE” ou similar.

### 10.3 - ESGOTOS SANITÁRIOS

O projeto define os elementos necessários para o escoamento e tratamento dos esgotos sanitários, tanto nas tubulações primárias quanto nas secundárias.

Os esgotos sanitários serão coletados das unidades consumidoras e conduzidos até as caixas de inspeção localizadas no pavimento térreo, que por sua vez serão lançados na rede coletora de esgotos da Concessionária.

– Tubos de PVC

Tubo de resina de PVC, do tipo ponta e bolsa, fabricado conforme estabelecem as normas NBR 5680 – Padronização e NBR 5688 – Especificação, destinado a execução de instalações prediais das águas do esgoto sanitário com funcionamento pela ação da gravidade e na temperatura ambiente.

Os tubos nos diâmetros nominais de 50 milímetros e maiores são do tipo junta elástica com ponta lisa e bolsa com alojamento para anel de borracha para utilização no esgoto primário/secundário.

A fabricação será da “TIGRE” ou similar.

– Inclinações

As tubulações de esgoto em trechos horizontais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar declividades constantes mínimas, de acordo com a NBR 8160/99:

- 2% para tubulações com diâmetro menor ou igual a 75 mm;
- 1% para tubulações com diâmetro maior ou igual a 100 mm.

– Conexões de PVC

Conexão de resina de PVC, do tipo ponta e bolsa, destinada à execução de instalações prediais das águas de esgoto sanitário com funcionamento pela ação da gravidade e na temperatura ambiente.

As conexões nos diâmetros nominais de 50 milímetros e maiores são do tipo junta elástica com ponta lisa e bolsa com alojamento para anel de borracha.

A fabricação será da “TIGRE” ou similar.





#### 10.4. - ÁGUA PLUVIAL:

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

10.4.2 - O escoamento de água nas áreas abertas se dará de forma superficial, respeitando as inclinações indicadas no projeto;

### FOSSA, FILTRO E SUMIDOURO

A fossa, filtro e sumidouros serão locados conforme croqui orientativo.

### **11- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS, LÓGICA E SPDA.**

Itens de instalações elétricas, telefônicas, lógica e SPDA deverão ser executados em observância ao projeto do FNDE, bem como, planilha orçamentária e as normas técnicas da ABNT, conforme memorial descritivo Escola Pluridocente Indígena.

### ÁREAS EXTERNAS

#### **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 - Ensaio 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 - Ensaio 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 isolação sólida extrudada 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  $\mu$ s) ..... 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 Wetzel 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 70º. Exceção se fará para o condutor terra, cujo isolamento deverá ser de PVC 70º/750 V.

Qualquer condutor que for subterrâneo terá sua classe de isolamento com capa dupla anti-chama, PVC 70ºC e tensão de isolamento de 1KV. Os demais terão isolamento de PVC 70º/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 4500k +/- 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.

## **12- PINTURA**

- Os serviços de pintura 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 e tetos:

a) Pintura com tinta látex PVA, marcas de referência Suvinil, Coral ou Metalatex, inclusive selador acrílico, em paredes e forros, 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>

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

- lixamento;
- aplicação de 01 (uma) demão de selador;
- lixamento;
- aplicação de 02 (duas)/3 (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>

c) Pintura com textura cristallini fina, inclusive selador acrílico, sobre paredes e forros, a três demãos, conforme projeto, de acordo com o seguinte procedimento:

- lixamento;
- aplicação de 01 (uma) demão de selador;
- lixamento;
- aplicação de 02 (duas)/3 (três) demãos de textura.

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



d) Emassamento com massa acrílica, marcas de referência Suvinil, Coral ou Metalatex, sobre paredes e forros, a três demãos, conforme projeto, de acordo com o seguinte procedimento:

- lixamento;
- aplicação de 02 (duas) demãos de massa acrílica;

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

e) Emassamento com massa à base de PVA, marcas de referência Suvinil, Coral ou Metalatex, sobre paredes e forros, a três demãos, conforme projeto, de acordo com o seguinte procedimento:

- lixamento;
- aplicação de 02 (duas) demãos de massa à base de PVA;

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

### PINTURA SOBRE MADEIRA

Pintura com tinta esmalte sintético, marcas de referência suvinil, coral ou metalatex, inclusive fundo branco nivelador, em madeira, a duas demãos;

Pintura com verniz brilhante, linha premium, marcas de referência suvinil, coral ou metalatex, em madeira, a três demãos;

### PINTURA SOBRE METAL

Pintura com tinta esmalte sintético, marcas de referência suvinil, coral ou metalatex, a duas demãos, inclusive fundo anticorrosivo a uma demão, em metal;

### PINTURA SOBRE PISOS

Pintura à base de epoxi, marcas de referência suvinil, coral ou metalatex, em faixas com largura de 5 cm, para demarcação de vagas para estacionamento

## **13 – OUTRAS INSTALAÇÕES**

### INCÊNDIO

Extintor de incêndio de água pressurizada 10l, inclusive suporte para fixação e exclusive placa sinalizadora em pvc fotoluminescente.

Extintor de incêndio de pó químico seco 4 kg , inclusive suporte para fixação exclusive placa sinalizadora em pvc fotoluminescente.

Extintor de incêndio de gás carbônico co2-6 kg, inclusive suporte para fixação, exclusive placa sinalizadora em pvc fotoluminescente.

Ponto para seta indicativa de saída, incl. seta em acrílico, com fonte alimentadora própria que assegure um funcionamento mínimo de 1h, para quando ocorrer falta de energia elétrica na rede pública, conforme projeto

Ponto para iluminação de emergência completo, inclusive bloco autônomo de iluminação 2x9w com tomada universal

Placa de sinalização de segurança código 14 - 315/158(nbr 13.434); código s3(nt 14/2010-es) ("saída de emergência" - seta vertical)



Nota: A quantidade foi estimada. Os extintores, placas de sinalização e iluminação de emergência deverão ser locado pela fiscalização no executar da obra.

### GÁS

Fornecimento e instalação de tubo de cobre classe "e" 22mm, inclusive conexões

Envelopamento de concreto simples com consumo mínimo de cimento de 250kg/m<sup>3</sup>, inclusive escavação para profundidade mínima do eletroduto de 50 cm, de 25 x 25 cm, para 1 eletroduto

Regulador de segundo estágio, baixa pressão, ntp com registro;

Abrigo de gás para 2 cilindros 45 kg, exec. Em alv. Bloco conc cheio, dim 2.10x0.85x1.50m, inclusive cilindros e rede interna do abrigo compreendendo tubos e válvulas de esfera que interligam os cilindros.

## **14 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES EXTERNOS**

### MUROS E FECHAMENTOS

Fornecimento e instalação de chapim em granito cinza andorinha largura 40 cm e esp: 2 cm

Fornecimento e instalação de cerca em peça de eucalipto ø15cm tratado com tela soldada de segurança h=1,80m 2,76mm gerdau ou similar, inclusive escavação, reaterro e concreto para preenchimento da cava

Fornecimento e instalação de peça de eucalipto ø15cm tratado

Fornecimento e instalação de tela soldada de segurança h=1,80m 2,76mm gerdau ou similar

### PAVIMENTAÇÃO

- Blocos intertravados de concreto, marca de ref.: Cidade Engenharia, linha Linefort na cor cinza, espessura de 6 e 8 cm, dimensões de 10 x 20 cm e resistência a compressão mínima de 35mpa, assentados sobre colchão de areia na espessura de 10 cm

- Assentamento de meio fio pré-moldado de concreto com as dimensões 15X12X30X100 cm, rejuntado c/ argamassa de cimento e areia traço 1:3, nas áreas de mudança de pisos externo (jardins, piso intertravado, calçadas, etc);

### PAISAGISMO

- Fornecimento e plantio de grama em placas tipo esmeralda, inclusive fornecimento de terra vegetal;

- Fornecimento e plantio de árvore pata de vaca branca (bauhinea variegata), com altura de 3,0m e diametro de 0,10m, inclusive fornecimento de terra vegetal

- Plantio de cerca viva com arbustos de altura maior que 1m, com 4 unidade/m inclusive fornecimento de terra vegetal, caiação e adubação

- Plantio de arbusto regional ornamental inclusive fornecimento de terra vegetal, caiação e adubação



- Fornecimento e espalhamento de terra vegetal

### DIVERSOS INTERNOS

Prateleira de madeira em compensado naval 18mm com laminado fosco nas dimensões de 0,40x1,00 m e espessura 2cm fixada na parede com cantoneira de ferro 4"x4"x3x/8

Quadro branco para pincel em laminado melamínico brilhante, dim. 3.00 x 1.50 m, inclusive requadro de alumínio anodizado natural largura de 3cm

Coifa em chapa inox 304, nº22 (0.8mm), completa inclusive exaustor de 1/2 hp de potência, conforme detalhe em projeto

### DIVERSOS EXTERNOS

Bicicletário em tubo de ferro galvanizado 1" e ferro liso 1/2", inclusive pintura, conforme projeto padrão sedu

Conjunto de 03 mastros, para bandeira, em ferro galvanizado, 2 com 7,50m de altura e 1 com 9,0m de altura, nos diâmetros de 4", 3" e 2", inclusive base de concreto, conf. Detalhe de projeto

Banco de concreto armado aparente fck=15 mpa, com apoios de concreto, largura de 45cm, espessura de 7cm e altura de 45cm

Casa de lixo, dimensões internas 100x190cm, em estrutura de concreto armado e fechamento em alvenaria de bloco de concreto 9x19x39cm, revestimento de paredes com pintura acrílica sobre reboco, base em concreto armado (radier), revestido internamente com cerâmica antiderrapante e cobertura em laje plana em concreto armado com impermeabilização com manta asfáltica ardosiada.

Escada tipo marinheiro de tubo de ferro 1" e 3/4", com h=4.20m, para acesso a caixa d'água, inclusive pintura em esmalte sintético, conforme detalhe em projeto

### 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,

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