

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018



## MEMORIAL DESCRITIVO, JUSTIFICATIVO E DE CÁLCULO

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

CLIENTE: PROCURADORIA GERAL DE JUSTIÇA  
NATURALIDADE DA OBRA: PÚBLICA  
NATUREZA DO PROJETO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS  
MUNICÍPIO: MARACANAÚ - CEARÁ

## 1-INTRODUÇÃO

**Projetista:** Itaimbé Matias  
Engenheiro Eletricista - CREA CE 42.046 D  
Registro Nacional Profissional 060538909-8

Apresentação do Memorial Descritivo e de Cálculo das instalações elétricas da Sede das PROMOTORIAS PÚBLICAS DE MARACANAÚ, situada na AVENIDA DOS ESTRUTURANTES, S/N - BAIRRO ANTÔNIO JUSTA - MARACANAÚ/CEARÁ. (Endereço da subestação: Rua Edson Queiroz, S/N)

**Ramo de atividade:** Edifício de escritórios

## 2-FINALIDADE

Justificar o dimensionamento da rede elétrica em média tensão, 13,8 kV, para uma Subestação Aérea de 150 kVA.

## 3-PREVISÃO PARA LIGAÇÃO

Estimamos que a companhia Energética do Estado do Ceará – ENEL deverá fazer a ligação em Maio de 2018.

## 4-CARGA INSTALADA E RESUMO DE CARGAS

CARGA	POTÊNCIA (W)
Iluminação	23.989
Tomadas	83.800
Climatização	87.690
Bombas	4.416
Outras Cargas	3.372
Reserva	42.900
<b>TOTAL</b>	<b>246.167</b>

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

## 5-CÁLCULO DA DEMANDA (Não foram consideradas as reservas)

### 5.1-Iluminação e tomadas de uso geral:

Total: 107.789 W

-Tabela 01 da NT-C 002/2017 R04 da ENEL:

#### Escritórios (edifícios de);

100% para os primeiros 20 kW:	20.000,0 W
70% para o que exceder 20 kW:	61.452,3 W
<b>TOTAL:</b>	<b>81.452,3 W</b>

PARCELA "a": **81,5 kW**

### 5.2-Aquecimento:

Total: 0 W (não há aparelhos para aquecimento)

-Tabela 02 da NT-C 002/2017 R04 da ENEL:

PARCELA "b": **0,0 kW**

### 5.3-Condicionadores de Ar:

POTÊNCIA (BTU/h)	QUANT.	POTÊNCIA (W)	TOTAL (W)
9.000	29	950	27.550
12.000	2	1.270	2.540
18.000	11	1.890	20.790
22.000	3	2.490	7.470
48.000	6	4.890	29.340
<b>TOTAL:</b>	<b>51</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>87.690 W</b>

Baseado na Tabela 03 da NT-C 002/2017 R04 da ENEL, podemos chegar ao cálculo da demanda de Condicionadores de Ar:

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

Fator de demanda: 0,70 (51 a 75 aparelhos)

PARCELA "c": 61,4 kW

#### 5.4-Bombas:

POTÊNCIA (cv)	QUANT.	POTÊNCIA (W)	TOTAL (W)
1,0	1	736	736
5,0	1	3.680	3.680
TOTAL:		2	TOTAL: 4.416 W

PARCELA "d": 4,42 kW

#### 5.5-Elevadores:

Total: 0 W (não há elevadores)

PARCELA "e": 0,0 kW

#### 5.6-Motores em Processo Industrial:

Tabelas 05 e 06 da NT-C 002/2017 R04 da ENEL:

Total: 0 W (não há motores)

PARCELA "f": 0,0 kW

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

### 5.7-Outras Cargas:

EQUIPAMENTO	POTÊNCIA (W)	QUANT.	FATOR DE DEMANDA
Ventilador	200	4	1,0
Cancela	736	1	1,0
Portão Automático	736	1	1,0
Projektor	1000	1	1,0
Ventilador Axial	25	4	1,0

Total: 3.372 W

PARCELA "g": 3,4 kW

### 5.8-Demanda em kVA:

$$D = \left( \frac{0,77}{Fp} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) kVA$$

- Sendo o Fator de Potência igual a 0,92:

**Demanda: 132,5 kVA**

**Conclusão : Usar um transformador de 150 kVA.**

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

## 6-SUBESTAÇÃO

### 6.1-Cálculo da Corrente em média tensão:

- Potência da Subestação: 150,0 kVA

- Corrente  $I = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} = 6,3 \text{ A}$

## 7-MEDIÇÃO

A medição será realizada em média tensão (13,8kV), com conjunto de medição polimérico fornecido pela ENEL Distribuição Ceará, com medidor e módulo de telemedição inserido internamente ao conjunto, atendendo a ET-116 e os itens 11.1 b) e c) - NT-C 002/2017 R04

## 8-CAIXA PARA DISPLAY

A caixa para display será de uso externo, padrão ENEL Distribuição Ceará, estando conforme o padrão de material PM-001 Desenho N° 196.01.

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

### 9-INTERLIGAÇÃO ENTRE O TRANSFORMADOR E QUADRO DE PROTEÇÃO

Se fará através de cabo flexível, anti-chama, isolamento e cobertura em PVC 70º, encordoamento classe 5, classe de isolamento 0,6/1,0kV com seção 185 mm<sup>2</sup> para as fases e cabo de seção 185 mm<sup>2</sup> para o neutro, instalados em eletroduto de  $\varnothing = 4''$ , dimensionados conforme instruções da NBR 5410/2004.

### 10-PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

A proteção será feita através de um pára-raios por fase, localizados nas estruturas de medição e transformação. Será utilizado pára-raios de distribuição classe 12 kV, polimérico, 10 kA, NBI 95 kV, distância de escoamento de 465 mm, conforme a Tabela-3, pagina 4/18 da ET-155/2011 - R05 da ENEL.

### 11-PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO

A proteção contra curto-circuitos será realizada através de chaves fusíveis indicadoras unipolares, corrente nominal 300A, capacidade de interrupção 10KA, classe de tensão 15KV, nível de isolamento 95KV, ELO fusível 8K.

### 12-PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO

Foi especificado um disjuntor com corrente nominal 250A, capacidade interruptiva MÍNIMA de 10 KA;

### 13-TRANSFORMADOR

Foi projetado um transformador de distribuição de 150 KVA com taps para 13.800 / 13.200 / 12.600 - 380 / 220 V, classe 15KV, buchas primárias 25KV, tanque em aço pintado.

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

#### 14-CÁLCULO DA CORRENTE EM BAIXA TENSÃO

- Potência da Subestação: 150,0 kVA

- Corrente  $I = \frac{S}{\sqrt{3} \times 380} = 227,9 \text{ A}$

#### 15-INTERLIGAÇÃO ENTRE O QUADRO DE PROTEÇÃO E O QGBT

Se fará através de cabo flexível, anti-chama, isolamento e cobertura em PVC 70º, encordoamento classe 5, classe de isolamento 0,6/1,0kV com seção 185 mm² para as fases, cabo de seção 185 mm² para o neutro e cabo de seção 95 mm² para o terra, instalados em eletroduto de 4", dimensionados conforme instruções da NBR 5410/2004.

#### 16-MALHA DE ATERRAMENTO

A interligação entre o quadro de proteção e a malha de aterramento será com cabo de cobre 95mm² (ISOLADO). A malha deverá ter 6 (seis) hastes de aço cobreado, 5/8" x 2,4m, interligadas por cabo de cobre nu de 50 mm², com distância entre as hastes de 3,0 m no mínimo. O valor máximo de resistência de terra da subestação e do sistema de medição deve ser de 10 ohms durante toda época do ano.

#### 17-QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

Foi projetado um quadro Geral de Baixa Tensão com 15 disjuntores trifásicos e 02 monofásicos. Considerada a previsão de 06 circuitos de reserva. Foram projetados barramentos de 1" x 3/16". Para proteção geral contra sobrecarga e corrente de curto – circuito foi previsto um disjuntor geral – 250A - 10kA.



<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

## 18-MEMORIAL DESCRITIVO

### 18.1-CONSIDERAÇÕES GERAIS

As instalações elétricas e telefônicas obedecerão rigorosamente os respectivos projetos e deverão ainda ser observadas as exigências das normas da COELCE, bem como seguir as normas de dimensionamento impostas pela NBR 5410:2004

Este memorial tem por objetivo descrever de forma clara os materiais utilizados, bem como as especificações técnicas para os serviços executados, utilizando-se de boas práticas de engenharia e seguindo as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e da concessionária de energia local (COELCE).

### 18.2-NORMAS TÉCNICAS

- NBR 11301 – ABNT – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento;
- NBR/IEC 60947 - ABNT – Disjuntores de Baixa Tensão Industrial – Especificação;
- NBR 8995-1 - ABNT – Iluminação em ambientes de trabalho-requisitos;
- NBR 6148 – ABNT – Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – Sem cobertura – Especificação.
- NBR 6150 – ABNT – Eletroduto de PVC rígido – Especificação.
- NBR 6151 – ABNT – Classificação de equipamentos elétricos e Eletrônicos quanto à proteção contra os choques elétricos – Classificação.
- NBR 7285 – ABNT - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1,0 kV sem cobertura – Especificação.
- NBR IEC 50 (826) – Vocabulário eletrotécnico internacional – Capítulo 826 instalações elétricas em edificações.
- NBR 5410 – Instalações elétricas em baixa tensão
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Na inexistência destas ou em caráter suplementar, poderão ser adotadas outras normas de entidades reconhecidas internacionalmente, tais como:

**ANSI** - American National Standard Institute

**DIN** - Deutsche Industrie Normen

**ASTM** - American Society for Testing and Materials

**IEC** – International Electrotechnical Commission

**ISA** – Instrumental Standards Association

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

Os projetos foram elaborados considerando a relação de normas acima, porém a Instaladora / construtora responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da contratação, sobre novas normas ou alterações de normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

Sempre com a aprovação do PROJETISTA e da FISCALIZAÇÃO, (é necessária sempre a aprovação simultânea das duas), poderão ser aceitas outras normas de reconhecida autoridade, que possam garantir o grau de qualidade desejado.

### 18.3-DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

#### MEDIÇÃO

A medição de energia elétrica será feita conforme os padrões e critérios estabelecidos pela concessionária de energia local (COELCE);

#### ATERRAMENTO

O sistema de aterramento elétrico será o TN-S com condutores neutro e terra independentes em toda a instalação e será interligado ao Sistema de Proteção Contra Descargas. As conexões e condutores e eletrodos de aterramento (hastes) será feita por meio de soldas exotérmicas. Não serão aceitos conectores;

#### ALIMENTADORES

Os circuitos alimentadores de quadros de distribuição e terminais serão compostos de cabos unipolares, isolamento e cobertura em PVC 70º, classe de isolamento 0,6/1,0KV;

#### CIRCUITOS TERMINAIS

Os circuitos os circuitos terminais serão compostos por condutores de cobre isolados, isolamento em PVC 70º, classe de isolamento 450/750V;

### 18.4-QUADROS

Para conter os diversos equipamentos de proteção e comando de toda a instalação, serão executados diversos quadros, como indicado nos quadros de carga, plantas baixas, detalhes e diagramas unifilares do projeto.

Conterão também porta com trinco, que mantenha os equipamentos e seus acionamentos embutidos, barramento de terra e neutro SEPARADOS, sendo o de neutro isolado para 0,6 KV. Não será permitido o agrupamento de condutores neutro ou de aterramento, comumente utilizado, em substituição aos barramentos.

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

A abertura de furos ou rasgos para passagens e eletrodutos, calhas e/ou perfilados, deverão ser executados com equipamentos que garantam o perfeito acabamento do serviço, devendo ser rigorosamente executada a recomposição da proteção contra oxidação, em qualidade igual ou superior à original do equipamento.

As barras serão pintadas com esmalte sintético, em cores diferenciadas para cada fase (vermelho, branco e marrom).

## 18.5-PROTEÇÃO EM BAIXA TENSÃO

### DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam.

Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos, e capacidade de corrente indicados no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos.

Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares.

### INTERRUPTORES DIFERENCIAIS-RESIDUAIS

No intuito de evitarmos a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas "molhadas" e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto.

No caso de utilização do IDR ou DDR, além dos condutores fases, os condutores neutro serão conectados a estes equipamentos. Estes condutores, após passarem pelo dispositivo de proteção em questão, não poderão ser conectados a condutores neutros ou terras de outros circuitos.

Todos os equipamentos conectados aos circuitos protegidos por IDR ou DDR deverão possuir classe de proteção \*II no intuito de se evitar desligamentos intempestivos.

## 18.6-CONDUTOS

### ELETRODUTOS E CONEXÕES

Nos locais indicados no projeto, os condutores elétricos serão protegidos por eletrodutos de seção circular, e executados obedecendo aos critérios de norma e determinações dos fabricantes.

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS	
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br
<b>PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ</b>		Emissão: 05/03/2018

Todos os eletrodutos embutidos em concreto e/ou alvenaria serão em PVC rígido soldável, antichama, com curvas pré-fabricadas, não se admitindo o uso de conexões executadas no local. Não se admite também o uso de eletrodutos flexíveis embutidos em forro, concreto ou alvenaria.

No caso de eletrodutos roscáveis, somente será admitida a utilização de elementos pré-fabricados para a execução das emendas, como luvas, condutores, caixas de passagens, etc., garantindo-se a boa qualidade da execução do corte e da rosca, evitando-se rebarbas, ou descontinuidade da rede que possam interferir na integridade da fiação. Não será permitida a abertura de bolsas para a utilização de eletrodutos roscáveis, nem a fabricação de curvas moldadas "In loco", principalmente nas redes aparentes.

Nas saídas e entradas de eletrodutos das caixas, (exceto condutores ou caixas de alumínio), serão exigidos elementos que garantam o não ferimento da fiação pelas bordas da tubulação. Em eletrodutos PVC roscável ou metálicos, será exigido o uso de buchas e/ou arruelas de alumínio ou liga Zamack, e no caso de Eletrodutos PVC soldável, deverá ser executada a "pesta" ou "flange" o local.

Todos os eletrodutos plásticos serão obrigatoriamente do tipo antichama, (auto-extinguível), devendo ser efetuados na chegada do material, por amostragem, os testes previstos para tal.

#### **ELETROCALHAS E PERFILADOS**

Para distribuição dos circuitos de força e trechos de iluminação, onde a quantidade de condutores e as suas bitolas foram justificadas, utilizaram-se eletrocalhas perfuradas e perfilados em chapa galvanizada a fogo.

Todas as conexões devem ser pré-fabricadas, não sendo admitido o uso de conexões executadas no local.

Todas as eletrocalhas possuirão tampa instaladas e fixadas apropriadamente.

### **18.7-CONDUTORES**

#### **CABOS DE BAIXA TENSÃO**

Todos os alimentadores de quadros sejam eles Principais ou Parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolamento 0.6/1.0 KV com isolamento em PVC 70°.

**ATENÇÃO!!!** - O menor condutor admitido para quaisquer usos na rede elétrica, deverá ser de 2.5 mm<sup>2</sup>, inclusive na descidas de luminárias (salvo comando de autobóias - 1,5mm<sup>2</sup>).

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos.

O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno na cor amarela.

No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir.

<b>DAE</b> DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA	DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA		 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria da Infraestrutura
	GEPRO - GERÊNCIA DE PROJETOS		
Eng. Eletricista Itaimbé Matias	Tel: (85) 3487-8844	itaimbe.matias@dae.ce.gov.br	
PROMOTORIAS PÚBLICA DE MARACANAÚ			Emissão: 05/03/2018

Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

E vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário utilizar apenas Talco Industrial.

Nunca efetuar a enfição, antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

Todos os condutores deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito, e a indicação do quadro de origem.

## 18.8-ILUMINAÇÃO

Em ambientes onde se faça necessário o controle do ofuscamento direto e indireto foram utilizadas luminárias com difusores ou aletas. Onde tal controle não se faça necessário, as luminárias são sem difusor ou este será transparente.

## 18.9-TOMADAS

Forma previstas tantas tomadas quanto necessário, segundo layout sugerido pelo projeto de arquitetura.

Todas as tomadas deverão possuir o terceiro pino para condutor de proteção (terra), conforme especificado na NBR 14136.

Não será permitido que o condutor neutro seja utilizado como condutor de proteção, devendo chegar à cada tomada de corrente os condutores de fase, neutro e proteção (terra);

---

Itaimbé Matias  
Engº Eletricista - RNP: 0605389098