

**PROJETO ELÉTRICO DE**  
**REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA**  
**URBANA - 13.8 KV**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

*OBRA:*

**DISTRITO INDUSTRIAL**

*ENDEREÇO:*

**BR 364**

*PROPRIETÁRIO:*

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JULIO.**

*CNPJ:* **01.614.516/0001-99**

*AUTOR DO PROJETO:*

**UDSON BATISTA LINO**  
**ENG. ELETRICISTA – CREA 9498/D-MT.**  
**TELEFAX: 0xx69 –98494-7800**  
**E- MAIL: udson.lino@terra.com.br**

## ÍNDICE

ASSUNTO	PÁGINA
1- INTRODUÇÃO .....	2
2- CRITÉRIOS .....	2
3- METODOLOGIA .....	3
4- OBJETIVO .....	3
5- CONDIÇÕES GERAIS .....	3
6- CONSIDERAÇÕES .....	3
7- PREVISÃO DE CARGA .....	4
8- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	5
9- PROTEÇÃO E OPERAÇÃO .....	6
10- ATERRAMENTO .....	6
11- CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS .....	7
12- CÁLCULO DOS ESFORÇOS MECÂNICOS .....	7
13- CÁLCULOS ELÉTRICOS .....	7
14- PLANTAS E DESENHOS DO PROJETO .....	8
15- RELAÇÃO DE MATERIAL .....	8
16- CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	10
17- ANEXOS .....	10

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo orientar a execução das instalações elétricas, prestarem esclarecimentos e fornecer dados referentes ao projeto da Rede Aérea de Distribuição Urbana de energia elétrica do Loteamento denominado **PARQUE INDUSTRIAL**, de propriedade da **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DE JULIO**, localizado as margens da BR 364 - Setor 101 – Campos de Julio-MT, conforme Projetos em Anexo.

Sua elaboração visa aplicar os padrões e normas exigidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e a Energisa.

## 2. CRITÉRIOS

O presente projeto foi elaborado conforme Normas Técnicas abaixo relacionadas:

- ENERGISA NDU-002 ✓ Fornecimento de Energia elétrica em tensão primária
- ENERGISA NDU-004 Instalação Básica para Construção de Redes de Distribuição Urbana.
- ENERGISA NDU-006 Critérios básicos para elaboração de projetos de redes de distribuição aéreas urbanas.
- ENERGISA NDU-008 Transformadores para redes aéreas de distribuição
- ENERGISA NDU 010 ✓ Padrões e especificações de Materiais da distribuição.

## 3. METODOLOGIA

O projeto Elétrico foi elaborado seguindo as normas citadas no item 2, e será executado conforme as especificações contidas neste memorial e no Projeto Elétrico.

Todos os materiais a serem utilizados nas instalações elétricas, devem atender os padrões das normas da concessionária da Energisa MT.



#### **4. OBJETIVO**

O presente projeto visa atender a **118 Lotes** , através de rede de distribuição urbana de energia elétrica e iluminação pública adequada e 05 lotes atendidos por rede de distribuição existente.

O projeto consta de 8311 metros de Rede de Distribuição de Energia Elétrica de rede nova, (sendo 2790 metros de rede de média tensão trifásica e 5521 metros de rede de baixa tensão trifásica), 12 postos de transformação (7 transformador de 45 KVA e 5 transformador de 75 KVA) e implantação de 161 postes para atender ao loteamento Parque Industrial.

#### **5. CONDIÇÕES GERAIS**

O projeto da Rede de Distribuição de Energia Elétrica foi elaborado para atender um planejamento básico que permita um desenvolvimento progressivo, compatível com as possibilidades de crescimento da área considerada no projeto.

Com a finalidade de possibilitar um bom desenvolvimento do sistema de Distribuição de Energia Elétrica, foram observados na elaboração do projeto, os critérios e especificações seguintes:

- Traçado de Rede primária e secundária;
- Afastamento ou distâncias mínimas;
- Proteção e manobras;
- Escolha das estruturas, locação e estaiamento;
- Áreas verdes ou de arborização.

#### **6. CONSIDERAÇÕES**

O presente Projeto tem por finalidade abastecer todos os consumidores do Loteamento com elevado padrão de qualidade no tocante ao fornecimento de energia elétrica.

- 6.1 Todos os materiais especificados em projeto deverão estar de acordo com a NDU 10 ( PADRÕES E ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS DA DISTRIBUIÇÃO)
- 6.2 Os postes utilizados serão de concreto duplo T de 10 e 11 metros.
- 6.3 As Estruturas primárias a serem utilizadas serão todas do tipo “C”.
- 6.4 As estruturas secundárias a serem utilizadas serão todas do tipo “BI”.



## 7. PREVISÃO DE CARGA

Para estimativa de demanda dos consumidores foi adotado o valor de **3,0 KVA** de **Demanda Diversificada** por unidade (lote), de acordo com os padrões previstos na NDU 006 Versão 5.0 Agosto/2018 Tabela 02 Redes Aéreas e taxa de crescimento de 5%aa.

A demanda total de cada transformador será a soma das demandas individuais de cada consumidor considerando também um crescimento de 5%.

O número total de **118 Ligações**.

– Relação das cargas:

<b>CIRCUITO I</b>			
	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	6	3,0	18,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a.
Número de Luminárias	10	0,15	1,5
Total			30,5

Transformador adotado de 45 KVA.

<b>CIRCUITO II</b>			
	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	9	3,0	27,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a.
Numero de Luminárias	11	0,15	1,65
Total			44,65

Transformador adotado de 45 KVA.

<b>CIRCUITO III</b>			
	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	12	3,0	36,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a.
Numero de Luminárias	15	0,15	2,25
Total			59,25

Transformador adotado de 75 KVA.

<b>CIRCUITO IV</b>			
	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	12	3,0	36
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a.
Numero de Luminárias	12	0,15	1,8
Total			58,8

Transformador adotado de 75 KVA.

<b>CIRCUITO V</b>			
	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	06	3,0	18

Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	09	0,15	1,35
Total			31,35

Transformador adotado de 45 KVA.

#### CIRCUITO VI

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	06	3,0	18,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	09	0,15	1,35
Total			20,35

Transformador adotado de 45 KVA.

#### CIRCUITO VII

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	06	3,0	18,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	12	0,15	1,8
Total			30,8

Transformador adotado de 45 KVA.

#### CIRCUITO VIII

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	06	3,0	18,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	09	0,15	1,35
Total			30,35

Transformador adotado de 45 KVA.

#### CIRCUITO IX

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	11	3,0	33,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	11	0,15	1,65
Total			53,65

Transformador adotado de 75 KVA.

#### CIRCUITO X

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	12	3,0	36,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	09	0,15	1,35
Total			58,35

Transformador adotado de 75 KVA.



### CIRCUITO XI

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	093,0	3,0	27,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	13	0,15	1.95
Total			44,95

Transformador adotado de 45 KVA.

### CIRCUITO XII

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	09	3,0	27,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	14	0,15	2.1
Total			44,1

Transformador adotado de 45 KVA.

### CIRCUITO XIII

	Quantidade	KVA/Unidade	Total(KVA)
Numero de Lotes/Casas	10	3,0	30,0
Taxa de crescimento de 5% a.a.			5% a.a
Numero de Luminárias	16	0,15	2.4
Total			49,4

Transformador adotado de 75 KVA.

## 8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A rede primaria será trifásica com cabo de alumínio protegida de 3#50+9,5mm<sup>2</sup> com cabo de aço MR 9,5 mm<sup>2</sup>, tensão de 13,8KV, utilizando estrutura C (Compacta).

A rede secundária isolada utiliza cabos multiplexados colorido, com condutores fase em alumínio isolado em polietileno reticulado (XLPE-90°C) pare 0,6/1 kV e condutor mensageiro (neutro) nu em alumínio-liga, nas seguintes formações:

1x3x35+70mm<sup>2</sup>

1x3x70+70mm<sup>2</sup>

Isolação preto fase A

Isolação preto com filme cor verde fase B

Isolação preto com filme cor vermelha fase C

Os transformadores deverão ter enrolamento primário ligado em triângulo com tap's de religação para 13800/13200/12600/12000 Volts, e o enrolamento secundário em estrela com neutro acessível para tensões 220/127Volts e solidamente aterrado a malha de terra com cordoalha de cabo de cobre nu de 35 mm<sup>2</sup>.

Todas as ferragens serão galvanizadas a fusão.

Para os postes com resistência igual ou superior a 300 Kgf, o engastamento será efetuado com areia nas suas bases.

A Iluminação Pública será efetuada através de lâmpada vapor de mercúrio de 125W/220V, instaladas em luminárias tipo I ou IGP com braço tipo I e comando por relés fotoelétricos individuais.

## 9. PROTEÇÃO E OPERAÇÃO

Para a operação e proteção dos equipamentos foram adotados os seguintes critérios:

- A proteção contra sobre correntes, será feita por meio de chaves de fusível base tipo "C 100 A 10 KA" com elo fusível adequado, que será instalada na entrada do residencial e quando se fizer necessário.
- A proteção contra sobre correntes, os transformadores será instalado 01 jogo de chave de fusível base tipo "C" 100 A, com capacidade de interrupção assimétrica de 10KA, com elo fusível de 3H e 5H de acordo com a potência do transformador.
- A proteção contra sobre tensão será feita por meio de pára-raios tipo válvula 12 KV – 5 KA, localizado nos transformadores.

## 10. ATERRAMENTO

- A resistência máxima do aterramento não deverá exceder a **10 Ohms** em qualquer época do ano.
- No posto de transformação, a malha de terra deverá ter no mínimo **06 (seis)** hastes 5/8 x 2.40m do tipo "Copperweld" aço-cobre, cravadas ao solo a uma distância de 2,5m uma da outra, com sua profundidade de 0,6m no mínimo do nível do solo e serão interligadas uma as outras, sendo a primeira haste encravada junto do posto de transformação, e paralelamente à via pública.
- Todo final de rede de Baixa Tensão e seccionamento de circuito deverá ter o neutro aterrado.
- Deverão ser conectadas as partes metálicas dos postos de transformação, com o neutro do transformador.
- O condutor do aterramento será feito por Cabo de aço MR 6,4mm e os mesmos deverão ser protegidos nas decidas pôr eletrodutos de PVC rígido e nunca pôr dutos metálicos.
- Todas as cercas paralelas e transversais deverão ser seccionadas e aterradas.

## 11. CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS



#### CARACTERÍSTICA DA CHAVE FUSÍVEL:

Tipo	C
Tensão Nominal	13.8 KV
Corrente Nominal	100 A
Capacidade de Interrupção	10 KA

#### CARACTERÍSTICA DO PARA-RAIO:

Tipo	Válvula
Tensão Nominal	12 KV
Corrente Nominal	10 KA
NBI	125 KV

#### CARACTERÍSTICA DO TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO:

Potência	45 KVA
Tensão primária	13.800 V ligação em triângulo
Tensão secundária	220/127 Volts ligação em estrela
TAP'S	13.800 V, 13.200 V, 12.600 V
Frequência	60 HZ

Potência	75 KVA
Tensão primária	13.800 V ligação em triângulo
Tensão secundária	220/127 Volts ligação em estrela
TAP'S	13.800 V, 13.200 V, 12.600 V
Frequência	60 HZ

## 12. CÁLCULO DOS ESFORÇOS MECÂNICOS.

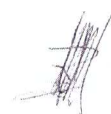
Serão utilizados postes de concreto duplo T. Os postes de concreto duplo T a bitola indicada no poste é suportada na face lisa, e 50% da indicação da bitola na face côncava.

Na rede de media tensão foi considerado como tração de projeto 600 daN, para o cabos de 3#50mm mais o cabo mensageiro de 9.53 mm .

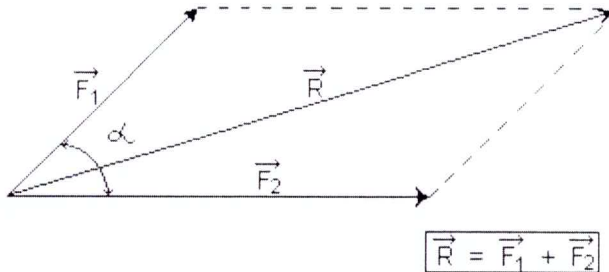
Na baixa tensão a tração considerada foi a dos cabos multiplexados 3x1x35+35 e 3x1x70+70.

Considera-se nos cálculos de esforço resultante, a ação do vento a 60 km/h de 87 daN.

12.1 Calculo da resultante pelo método geométrico:



São representadas por dois vetores em escala, de modo que suas origens coincidam, construindo um paralelogramo conforme indicado a seguir:



R = Tração resultante

F1 e F2 = Tração dos condutores

$\alpha$  = Ângulo formado pelos condutores

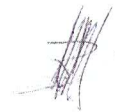
ESTRUTURAS	ALTURA [UTIL DO POSTE (M)	CONDUTORES	ÂNGULO ENTRE CONDUTORES	TRAÇÃO RESULTANTE (daN)	POSTE ADOTADO
02	11/9,1	3X1X70+70		384	11/600
37	11/9,1	3x1x35+35 3x1x35+35	180°	437	11/600
61	11/9,1	3x1x70+70 3#50+9.5 mm	90°	756,8	11/1000
64	11/9,1	3#50+9.5 mm		687	11/1000
87	11/9,1	3#50+9.5 mm 3x1x70+70	90°	756,8	11/1000
158	11/9,1	3x1x70+70 3#50+9.5 mm	90°	756,8	11/1000

### 13. CÁLCULOS ELÉTRICOS

Os valores admitidos para o cálculo de Queda de Tensão da rede de Baixa Tensão são adotados pela concessionária de energia elétrica, Energisa - MT conforme planilha anexa para este fim.

### 14. PLANTAS E DESENHOS DO PROJETO

Verificar plantas em anexo



#### 16.1 DESENHOS DO PROJETO

Apresentamos em plantas no formato A1, com notas das bitolas dos cabos, uma vez que ao longo da rede, a bitola permanece a mesma.

Outras informações apresentadas, conforme descrição:

- Locação do poste com indicação do número da estrutura;
- Especificação do poste, da estrutura de média e baixa tensão;
- Seccionamento e aterramento
- Indicação das bitolas e números de condutor de média e baixa tensão;
- Indicação de equipamentos de manobra e proteção.
- Indicação de ramais de ligação
- Localização dos equipamentos de manobra e proteção

## 15 – RELAÇÃO DE MATERIAL:

- Material da rede de distribuição.

DESCRIÇÃO	UNID.	QTDE	VALOR	V. TOTAL
Abraçadeira plástica serrilhada 230 mm	Pç	350	0,26	92,40
Alça preformada de distribuição	Pç	84	3,52	295,68
Alça preformada para cabo de aço	Pç	51	10,56	538,56
Anel de amarração	Pç	1400	0,88	1.232,00
Arruela quadrada	Pç	294	0,88	258,72
Arruela quadrada 50mmx50mm diâmetro 18mm	Pç	70	0,88	61,60
Arruela quadrada 50mmx50mm diâmetro 18mm	Pç	200	0,88	176,00
Base para relé fotocélula	Pç	77	10,21	786,02
Braço afastador horizontal	Pç	1	211,20	211,20
Braço suporte tipo C	Pç	12	168,96	2.027,52
Braço suporte tipo L	Pç	9	168,96	1.520,64
Braço tipo I-3,5MT	Pç	77	114,40	8.808,80
Cabo de aço MR 9,5	Mt	1700	11,44	19.448,00
Cabo de cobre NU 35mm	Mt	400	14,08	5.632,00
Cabo multiplexado 3x1x35+35	Mt	1400	16,72	23.408,00
Cabo multiplexado 3x1x70+70	Mt	1650	33,44	55.176,00
Cabo protegido de 50 mm <sup>2</sup>	Mt	6000	7,74	46.464,00
Chave fusível XS base C100A 15KV	Pç	34	228,80	7.779,20
Conector paralelo de 1 parafuso	Pç	154	14,08	2.168,32
Conector perfurante 25-120mm x 25-120mm (Rabicho)	Pç	294	13,20	3.880,80
Cruzeta	Pç	12	191,84	2.302,08
Cruzeta de concreto 90 x 112,5 x 2000mm	Pç	4	132,00	528,00
Elo fusível de 15H	Pç	3	3,17	9,50
Elo fusível de 25K	Pç	3	3,52	10,56
Elo fusível de 2H	Pç	15	2,64	39,60
Elo fusível de 3H	Pç	11	2,64	29,04
Espaçador losangular com amarração	Mt	385	36,96	14.229,60
Fio de cobre 750 V PP2x2,5 mm <sup>2</sup>	Mt	385	4,40	1.694,00
Fita isolante para 600V 19 mm x 10	Pç	15	35,20	528,00
Fixador de perfil U	Pç	11	38,72	425,92

Gancho olhal	Pç	28	14,08	394,24
Grampo de ancoragem	Pç	140	31,68	4.435,20
Grampo de suspensão BT	Pç	63	31,68	1.995,84
Haste cobreada 3/8 x 3 mm	Pç	70	38,72	2.710,40
Isolador bastão	Pç	28	63,36	1.774,08
Isolador de pino 15 KV	Pç	14	96,80	1.335,20
Isolador polimérico	Pç	52	63,36	3.294,72
Laço pré-formado de distribuição	Pç	14	7,04	98,56
Lâmpada VS 125W	Pç	77	52,80	4.065,60
Luminária tipo I ou IGP	Pç	77	114,40	8.808,80
Manilha sapatilha	Pç	87	15,84	1.378,08
Mão francesa perfilada	Pç	11	10,56	116,16
Mão francesa plana	Pç	9	10,56	95,04
Olha para parafuso	Pç	28	14,08	394,24
Para raio polimérico	Pç	21	228,80	4.804,80
Parafuso cabeça abaulada M16 x 45mm	Pç	140	10,56	1.478,40
Parafuso cabeça abaulada M16 x 70mm	Pç	100	10,56	1.056,00
Parafuso cabeça quadra 300 mm	Pç	22	12,32	271,04
Parafuso de cabeça quadrada 16mmx 50 mm	Pç	14	7,04	98,56
Parafuso rosca dupla	Pç	196	8,80	1.724,80
Perfio U	Pç	22	168,96	3.717,12
Pino cabeça de chumbo diâm. 25mm 15KV	Pç	14	4,40	61,60
Pino para isolador	Pç	98	44,00	4.312,00
Porca olhal	Pç	245	12,32	3.018,40
Poste de concreto DT 11/100	Pç	11	2.200,00	24.200,00
Poste de concreto DT 11/300	Pç	57	1.320,00	75.240,00
Poste de concreto DT 11/600	Pç	22	1.672,00	36.784,00
Reator rem. Com base embutida	Pç	77	102,08	7.860,16
Relé RF-10	Pç	77	19,36	1.490,72
Sapatilha	Pç	21	14,08	295,68
Suporte para transformador em poste de concreto DT	Pç	8	79,20	633,60
Transf. Trif. Distribuição 13,8KV/220-127V 45- KVA	Pç	5	12.056,00	60.280,00
Transf. Trif. Distribuição 13,8KV/220-127V 75- KVA	Pç	2	12.584,00	25.168,00
Tubo de PVC ¾	Br	30	7,07	211,20
<b>TOTAL.....</b>				<b>484.904,64</b>

Mão de obra.....R\$ 180.000,00

**TOTAL .....**R\$ 664.904,64

## 16. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No termino dos serviços deverá ser feito o pedido de desligamento para interligação de rede existente na rede que foi construída, depois de testada deverão ser verificados os níveis de tensão para ver se o mesmo está de acordo com as normas, da concessionária Eletrobrás Distribuição Rondônia - CERON.

- Os conectores a serem utilizados na rede de A.T. serão do tipo paralelo ou bimetálico com pafusos;
- Para a rede de B.T. deverão ser utilizados os conectores tipo paralelo ou bimetálico com pafusos no tamanho adequado.
- **O CONSTRUTOR DEVERÁ:**
  - **APRESENTAR A A.R.T. DE EXECUÇÃO DA OBRA E SOLICITAR À ENERGISA-MT A FISCALIZAÇÃO.**
  - **SOLICITAR À PREFEITURA LOCAL O ATESTADO DE ALINHAMENTO DE POSTES.**

## 17. ANEXOS

- A.R.T. de elaboração do projeto
- Mapas Chave: Primário e Secundário
- Planilhas de Queda de Tensão
- Plantas do Projeto

Campos de Júlio, 20 de Julho de 2018.



---

**UDSON BATISTA LINO**  
**ENG. ELETRICISTA – CREA 9498/D-MT.**