



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul



## MEMORIAL DESCRITIVO

# GALPÃO AGRÍCOLA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

CAMPUS NAVIRAÍ

NOVEMBRO / 2020



## SUMÁRIO

<b>1. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMAS APLICÁVEIS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS.....</b>	<b>3</b>
<b>4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....</b>	<b>4</b>
4.1. RECOMENDAÇÕES GERAIS .....	4
4.2. CAIXAS E QUADROS.....	4
4.3. ELETRODUTOS.....	5
4.4. CONDUTORES ELÉTRICOS .....	6
<b>5. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) .....</b>	<b>7</b>
5.1. DIMENSIONAMENTO.....	7
5.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS .....	8
<b>6. MEMORIAL DE QUANTITATIVOS.....</b>	<b>9</b>
6.1. INSTALAÇÃO ELÉTRICA (ILUMINAÇÃO) .....	9
6.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA (TOMADAS).....	9
6.3. INSTALAÇÃO ELÉTRICA (REDE EXTERNA) .....	13
6.4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) .....	15



## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - GALPÃO AGRÍCOLA**

### **1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

As especificações a seguir têm por finalidade estabelecer as diretrizes e fixar as características técnicas a serem observadas na execução da rede secundária de alimentação e instalação elétrica da iluminação, tomadas e sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) do galpão agrícola localizado no Campus Naviraí do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária para a perfeita execução dos serviços acima discriminados.

A obra está localizada no seguinte endereço:

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul

Rodovia MS-141, Km 4, Saída para Ivinhema

Naviraí / MS

### **2. NORMAS APLICÁVEIS**

Na execução do projeto deverão ser observadas as normas, códigos e práticas complementares aplicáveis ao serviço em pauta, sobretudo as relacionadas a seguir:

- ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento
- ABNT NBR 5419: Proteção contra descargas atmosféricas
- ABNT NBR 6880: Condutores de cobre para cabos isolados
- ABNT NBR 7288: Cabos com isolamento sólida extrudada cloreto de polivinila (PVC)

### **3. SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS**

Para a alimentação do galpão agrícola e demais edificações (estufa e sala modular), será necessário modificar o padrão de entrada trifásico existente de categoria T2 para T4. A partir deste padrão de entrada trifásico seguirá o circuito subterrâneo 3#70(50) mm<sup>2</sup> em cabos de cobre lançado em eletroduto corrugado PEAD de 3". Próximo a área de plantio, a alimentação elétrica seguirá por meio da rede aérea 3x1x120+70 mm<sup>2</sup> em cabos de alumínio multiplexados lançados em postes duplo T de 9 metros e que irão alimentar o galpão agrícola e a sala modular existente.

O atendimento ao galpão agrícola será em baixa tensão, conforme o nível de tensão 220/127V disponibilizado pelo padrão de entrada. Os cabos elétricos 3#70(50) mm<sup>2</sup> a serem instalados serão lançados em eletroduto corrugado PEAD de 3" partindo da rede aérea a ser construída.

O fornecimento de energia elétrica da sala modular existente também será em baixa tensão, conforme o nível de tensão 220/127V disponibilizado pelo padrão de entrada. Os cabos elétricos



2#16(16) mm<sup>2</sup> a serem instalados serão lançados em eletroduto corrugado PEAD de 1.1/2" partindo da rede aérea a ser construída.

Será utilizado o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) classe 2 com malha de captação em barra chata de alumínio 3/4"x1/4", descidas também com barra chata de alumínio 3/4"x1/4" até as caixas de inspeção SPDA tipo suspensa, cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup> partindo da caixa suspensa até as caixas de inspeção em concreto e malha de aterramento em cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup>. As janelas metálicas deverão ser interligadas as descidas do SPDA com cabo de cobre nu 16 mm<sup>2</sup>.

## **4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **4.1. RECOMENDAÇÕES GERAIS**

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações, detalhes, normas técnicas da ABNT NBR 5410:2004 e demais pertinentes, normas das concessionárias de energia elétrica e as recomendações deste memorial descritivo.

Qualquer modificação necessária ou pretendida na execução ou especificações deverá passar obrigatoriamente pela prévia autorização da fiscalização da obra.

A execução das instalações elétricas deverá ser realizada por profissionais habilitados, de forma a contemplar as condições de utilização, eficiência e durabilidade.

As instalações elétricas só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento dentro das normas técnicas e ligadas a rede de distribuição da concessionária de energia elétrica quando for o caso.

### **4.2. CAIXAS E QUADROS**

As caixas embutidas deverão facear o revestimento das alvenarias e estar perfeitamente niveladas e apuradas. Com exceção do serviço de passagem dos cabos elétricos, as caixas deverão estar permanentemente fechadas para evitar o acúmulo de sujeira e detritos.

Só será permitido a abertura dos olhais das caixas metálicas e quadros nos locais onde serão introduzidos. Os furos adicionais necessários deverão ser executados obrigatoriamente com serra copo para que a bucha possa cobrir totalmente o furo e evitar a danificação da cobertura do cabo elétrico durante a sua passagem.

Salvo indicação contrária em projeto, a altura das caixas em relação ao piso acabado será de 30 cm para as caixas de passagem e tomadas baixas, 120 cm para interruptores e tomadas médias e 225 cm para tomadas altas (chuveiros). Estas medidas são consideradas em relação a parte inferior das caixas.

A posição das caixas de passagem 4"x2" será sempre na vertical quando se tratar de instalação de tomadas e na vertical quando se tratar de interruptores.



Em linhas subterrâneas, os condutores elétricos deverão passar obrigatoriamente por dentro de eletrodutos adequados, de forma que não ocorram esforços de tração ou torção que prejudiquem sua capa isolante. Está permanentemente proibido a realização de emendas de quaisquer eletrodutos sem a utilização de luvas de emenda adequadas. Na interligação com linhas áreas ou internas, deverá haver proteções adequadas dispostas em caixas ou quadros acima do nível do solo.

Os quadros de distribuição de luz e força deverão ser confeccionados em chapa metálica, protegidos com tratamento anti-ferrugem, pintura em esmalte sintético de secagem em estufa ou pintura eletrostática e terão porta com fecho. Deverão abrigar com folga todos os disjuntores, barramentos fase, neutro e terra, interruptores diferencial residual (IDR) e dispositivos de proteção contra surtos (DPS).

Todos os disjuntores terão indicação no espelho do quadro do circuito a que pertence, de modo que a qualquer momento possa ser identificado. No verso da tampa do quadro deverá ser fixado o diagrama multifilar e o quadro de cargas que constam no respectivo projeto elétrico, devendo ser plastificado para evitar quaisquer alterações e resistir a presença de umidade e poeira. Na tampa frontal do quadro deverá ser identificado o quadro (ex: QFL-A-TR-01, QFL-A-PR-01, QDG-A, QD-AC-A, QD-GUARITA-ILUM EXT) conforme o projeto.

#### 4.3. ELETRODUTOS

Os eletrodutos serão nas bitolas e materiais especificados no projeto e instalados de modo a constituírem uma rede contínua entre as caixas de passagem, devendo ser utilizadas luvas de emendas adequadas para quaisquer tipos de eletrodutos (rígidos, flexível, dutos corrugados subterrâneos) e sem curvas acentuadas, na qual os condutores elétricos possam a qualquer momento ser enfiados ou retirados sem prejuízos para seu isolamento.

Poderão ser executadas na obra curvas em eletrodutos de PVC de diâmetro igual ou inferior a 3/4" e de modo que sua seção não seja reduzida e nem danificada, recomenda-se colocar areia dentro do eletroduto, vedar as extremidades do eletroduto com estopa e utilizar soprador térmico para realizar a curva no eletroduto de maneira adequada. As curvas em eletrodutos de PVC com diâmetro superior a 3/4" deverão ser pré-fabricadas e da mesma marca que os eletrodutos. No caso de eletrodutos metálicos, deverão ser utilizadas curvas 90° pré-fabricadas ou condutes, não sendo admitida a realização de curvas manualmente.

Os eletrodutos embutidos na laje serão colocados após a conclusão da ferragem, sendo fixados no mínimo a cada 1,5 metros. A entrada dos eletrodutos nas caixas octogonais deverá ser pela lateral das mesmas.

Antes da concretagem, os eletrodutos embutidos na estrutura deverão estar rigidamente fixados às ferragens e serão tomadas precauções para impedir a entrada de nata de cimento ou concreto no interior das mesmas.



Não poderão ser executados rasgos ou furos não previstos na estrutura para a passagem de tubulações. Caso haja necessidade, em função de alteração de projeto, a fiscalização da obra deverá autorizar.

As ligações de eletrodutos rígidos às caixas de derivação e quadros de distribuição serão feitas por intermédio de arruelas e buchas rosqueadas e fortemente apertadas.

As emendas dos eletrodutos deverão ser feitas com luvas de PVC ou alumínio e podem ter rosca interna ou serem de pressão. A emenda com luva para eletrodutos de rosca deverá ser realizada apenas se as extremidades dos eletrodutos estiverem sem rebarbas, caso contrário, os condutores podem ter sua isolamento danificada durante a enfição. A luva de pressão é utilizada para a emenda de eletrodutos flexíveis, possuindo um sistema específico de simples encaixe por pressão.

Na fixação de eletrodutos aparentes, os suportes adequados serão colocados a distância tal que mantenham a tubulação rígida e indeformável.

#### **4.4. CONDUTORES ELÉTRICOS**

A instalação de condutores só será efetuada após estar completamente terminada a rede de eletrodutos, concluído o acabamento do piso e ter sido feita a limpeza e secagem das tubulações com bucha de tecido.

Para facilitar a enfição, os condutores poderão ser lubrificados com vaselina.

Qualquer emenda dos condutores elétricos só poderá ser feita dentro das caixas, não sendo permitidas emendas dentro de eletrodutos. As emendas de condutores nas caixas de passagem internas deverão ser envolvidas com fitas isolantes antichama. As emendas de condutores nas caixas de passagem externas serão envolvidas em fita isolante auto fusão até atingir a espessura do isolamento do condutor e recobertas com fita isolante antichama.

As ligações dos cabos elétricos nos disjuntores só poderão ser feitas através de terminais de compressão. Para condutores de seção até 4 mm<sup>2</sup>, as emendas deverão ser soldadas com estanho e envolvidas com fita isolante antichama. Para condutores de seção 6 mm<sup>2</sup> ou maiores, as emendas só poderão ser feitas através de conectores split bolt, envolvidos com fita isolante auto fusão e recobertas com fita isolante antichama. Para condutores de seção 10 mm<sup>2</sup> ou maiores, as emendas poderão ser feitas também com conector perfurante, que permite emendas mais seguras e isoladas envolvendo fios e cabos nas combinações de alumínio – alumínio, alumínio – cobre e cobre – cobre.

Os cabos dos ramais alimentadores não devem ter emendas, sendo em apenas um lance a partir do quadro de distribuição geral até os demais quadros, devendo ser deixada uma folga (em torno de um metro) na primeira e última caixa de passagem.

Os condutores empregados nas instalações subterrâneas externas as edificações terão isolamento para 0,6 / 1 kV. Os condutores para instalação interna as edificações terão isolamento para 750 V.





Todos os condutores com bitola menor ou igual a 10 mm<sup>2</sup> deverão ter isolamento com a seguinte padronização de cores: preto (fase A), amarelo (fase B), vermelho (fase C), azul (neutro), verde (terra) e branco (retorno).

Os condutores com bitola maior ou igual a 16 mm<sup>2</sup> poderão ter os respectivos isolamentos na cor preta e ser identificados com fitas isolantes nas cores indicadas anteriormente nas duas extremidades do cabo elétrico, apenas substituindo a cor da fase A de preto para branco.

Para instalações aéreas poderão ser utilizados cabos rígidos (classe de encordoamento 2) e em eletrodutos e eletrocaldas deverão ser utilizados cabos flexíveis (classe de encordoamento 4 ou 5). Os fios sólidos (classe de encordoamento 1) poderão ser utilizados apenas em instalações aéreas cobertas, não sendo permitido a sua utilização em eletrodutos por não permitir a retirada do mesmo com facilidade, podendo ocasionar o rompimento da sua isolação.

## **5. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

### **5.1. DIMENSIONAMENTO**

No desenvolvimento do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) foi considerado o nível de proteção II, ou seja, próprio para construções tipo escolas, teatros e estádios, lojas de departamentos e companhias comerciais.

Para determinar a posição do subsistema de captação serão aplicados os métodos da esfera rolante e das malhas que são adequados em todos os casos. Pelo método das malhas, a classe II determina que o máximo afastamento dos condutores da malha seja de 5x5m. No entanto, considerando que pelo método da esfera rolante, a classe II determina que o raio da esfera rolante seja igual a 30m, foi necessário diminuir as dimensões da malha para 5x4,91m e utilizar minicaptadores de 0,4m com o objetivo de evitar que a esfera toque em alguma parte da edificação. Na malha de captação será utilizada barra chata de alumínio 7/8"x1/8".

Com relação ao subsistema de descida, a classe II determina que a distância entre os condutores de descida e entre os anéis condutores seja de até 10m, sendo aceitável que seja no máximo de até 20% acima do valor citado, ou seja, até 12m. Sendo assim, para que os condutores de descida não fiquem próximos dos locais de acesso da edificação, no projeto está sendo considerado a distância entre as descidas de 6,1m a 11,12m. Considerando que a altura da edificação é inferior a 10m, não será necessária a interligação horizontal entre os condutores de descida. Cada elemento de descida com barra chata de alumínio 7/8"x1/8" deve ser provido de uma caixa de inspeção, onde irá ocorrer a conexão entre a barra chata e o cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> que será interligado a malha de aterramento, de acordo com indicações de projeto. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.



No subsistema de aterramento foi utilizado caixas de inspeção circulares 30x30cm com haste de aterramento tipo copperweld alta camada (254 microns) de 5/8"x3m, sendo utilizado cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> enterrado a pelo menos 0,5m, que será interligado com o barramento de terra do quadro elétrico QD - GALPÃO.

## 5.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS

A principal e mais eficaz medida de proteção contra danos físicos é o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), sendo composto pelo sistema externo e interno. O SPDA externo é destinado a interceptar uma descarga atmosférica para a estrutura (por meio do subsistema de captação), conduzir a corrente da descarga atmosférica para a terra de forma segura (por meio do subsistema de descida) e dispersar a corrente da descarga atmosférica na terra (por meio do subsistema de aterramento).

O subsistema de captação possui a função de limitar a probabilidade de penetração da corrente da descarga atmosférica na estrutura, sendo compostos pelos minicaptadores e condutores em malha. O correto posicionamento dos elementos captadores e do subsistema de captação é que determina o volume de proteção.

O subsistema de descida tem o objetivo de reduzir a probabilidade de danos devido à corrente da descarga atmosférica fluindo pelo SPDA, sendo arranjado de forma a promover diversos caminhos paralelos para a corrente elétrica, o menor comprimento possível do caminho da corrente elétrica e a equipotencialização com as partes condutoras de uma estrutura. Nas junções entre cabos de descida e eletrodos de aterramento, uma conexão de ensaio deve ser fixada em cada condutor de descida com o objetivo de ensaio, onde o elemento de conexão deve ser capaz de ser aberto apenas com auxílio de ferramenta e deve permanecer fechado em uso normal.

O subsistema de aterramento busca dispersar a corrente da descarga atmosférica para a terra, sendo adequada uma única infraestrutura de aterramento integrada, ou seja, o eletrodo deve ser comum e atender à proteção contra descargas atmosféricas, sistemas de energia elétrica e sinal. O eletrodo de aterramento em anel deve ser enterrado na profundidade de no mínimo 0,5m e ficar posicionado à distância aproximada de 1m ao redor das paredes externas. A profundidade de enterramento e o tipo de eletrodos de aterramento devem ser constituídos de forma a minimizar os efeitos da corrosão e dos efeitos causados pelo ressecamento do solo e assim estabilizar a qualidade e a efetividade do conjunto.

Os elementos captadores e condutores de descidas devem ser firmemente fixados de forma que as forças eletrodinâmicas ou mecânicas acidentais não causem afrouxamento ou quebra de condutores, sendo a fixação dos condutores do SPDA realizada em distância máxima de até 1m para condutores rígidos (fitas e barras) na horizontal e de até 1,5m para condutores rígidos (fitas e barras) na vertical ou inclinado.





## 6. MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

### 6.1. INSTALAÇÃO ELÉTRICA (ILUMINAÇÃO)

LOCAL: GALPÃO AGRÍCOLA			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
1	Condutele de alumínio 1" tipo X com interruptor paralelo 2 teclas	un	4
2	Condutele de alumínio 1" tipo X com tampa cega	un	18
3	Condutele de alumínio 1" tipo X com tomada simples 2P+T 10A	un	7
4	Condutor elétrico flexível 2,5 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	1354
	<i>Circuito 1</i>	<i>m</i>	<i>624,5</i>
	<i>Circuito 2</i>	<i>m</i>	<i>492,8</i>
	<i>Circuito 3</i>	<i>m</i>	<i>236,7</i>
5	Eletroduto em aço galvanizado eletrolítico 25mm (1")	m	37
6	Eletroduto flexível sealtubo 32mm (1")	m	11
7	Luminária de emergência 30 LEDs 2W	un	1
8	Luminária de emergência LED 2200 Lúmens 2 Faróis	un	6
9	Luminária high bay LED 120W	un	18
10	Perfilado perfurado simples 38x38mm Chapa 22	m	97
11	Refletor LED 50W bivolt	un	14
12	Relé fotoelétrico externo 1000W	un	1
13	Saída horizontal eletrocalha para eletroduto 1"	un	1

LOCAL: SALAS E BANHEIROS			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
14	Condutor elétrico flexível 2,5 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	146
15	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado 25mm (laje)	m	24
16	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado 25mm (parede)	m	10
17	Interruptor simples de embutir 10A/250V	un	4
18	Luminária de emergência 30 LEDs 2W	un	5
19	Luminária de sobrepor LED 2x10W	un	2
20	Luminária de sobrepor LED 2x20W	un	4
21	Rasgo em alvenaria	m	10
22	Tomada simples 2P+T 10A/250V para embutir (alta)	un	5

### 6.2. INSTALAÇÃO ELÉTRICA (TOMADAS)

LOCAL: GALPÃO AGRÍCOLA			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
23	Condutele de alumínio 1" tipo X com tampa cega	un	16
24	Condutele de alumínio 1" tipo X com tomada simples 2P+T 20A	un	1



25	Condutele de alumínio 1" tipo X com tomada dupla 2P+T 20A	un	28
26	Condutor elétrico flexível 4 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	1893
	<i>Circuito 4</i>	<i>m</i>	<i>56,6</i>
	<i>Circuito 5</i>	<i>m</i>	<i>58,6</i>
	<i>Circuito 6</i>	<i>m</i>	<i>121,2</i>
	<i>Circuito 8</i>	<i>m</i>	<i>46,6</i>
	<i>Circuito 9</i>	<i>m</i>	<i>58,5</i>
	<i>Circuito 10</i>	<i>m</i>	<i>34,7</i>
	<i>Circuito 11</i>	<i>m</i>	<i>35,1</i>
	<i>Circuito 12</i>	<i>m</i>	<i>37,7</i>
	<i>Circuito 13</i>	<i>m</i>	<i>44,6</i>
	<i>Circuito 14</i>	<i>m</i>	<i>64,6</i>
	<i>Circuito 15</i>	<i>m</i>	<i>76,6</i>
	<i>Circuito 16</i>	<i>m</i>	<i>81,9</i>
	<i>Circuito 17</i>	<i>m</i>	<i>85,8</i>
	<i>Circuito 18</i>	<i>m</i>	<i>97,7</i>
	<i>Circuito 19</i>	<i>m</i>	<i>106,8</i>
	<i>Circuito 20</i>	<i>m</i>	<i>119,2</i>
	<i>Circuito 21</i>	<i>m</i>	<i>157,2</i>
	<i>Circuito 22</i>	<i>m</i>	<i>125,8</i>
	<i>Circuito 23</i>	<i>m</i>	<i>137,7</i>
	<i>Circuito 24</i>	<i>m</i>	<i>137</i>
	<i>Circuito 25</i>	<i>m</i>	<i>208,5</i>
27	Condutor elétrico flexível 10 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	126
	<i>Circuito 7</i>	<i>m</i>	<i>125,2</i>
28	Curva de inversão 90° lisa 50x50mm	un	2
29	Curva horizontal 90° lisa 50x50mm	un	3
30	Curva 90° para eletroduto em aço galvanizado eletrolítico 25mm (1")	un	10
31	Eletrocalha metálica lisa 50x50mm com tampa	m	88
32	Eletrocalha metálica lisa 100x50mm com tampa	m	3
33	Eletroduto em aço galvanizado eletrolítico 25mm (1")	m	67
	<i>Circuitos 4, 5 e 6</i>	<i>m</i>	<i>4</i>
	<i>Circuito 7</i>	<i>m</i>	<i>2</i>
	<i>Circuitos 8 e 9</i>	<i>m</i>	<i>9,7</i>
	<i>Circuitos 10, 11 e 12</i>	<i>m</i>	<i>5,6</i>
	<i>Circuitos 14, 15 e 16</i>	<i>m</i>	<i>9,8</i>
	<i>Circuitos 17 e 18</i>	<i>m</i>	<i>9,7</i>
	<i>Circuitos 19, 20 e 21</i>	<i>m</i>	<i>10,2</i>
	<i>Circuitos 22 e 23</i>	<i>m</i>	<i>9,7</i>
	<i>Circuitos 24 e 25</i>	<i>m</i>	<i>5,7</i>



34	Eletroduto flexível sealtubo 32mm (1")	m	5
35	Plugue para tomada industrial 3P+T 32A	un	5
36	Saída horizontal eletrocalha para eletroduto 1"	un	10
37	Terminal de fechamento eletrocalha 100x50mm	un	1
38	Tomada industrial sobrepor 3P+T 32A	un	5

LOCAL: SALAS E BANHEIROS			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
39	Caixa de passagem 4"x2" com tampa cega (alta)	un	4
40	Condutor elétrico flexível 2,5 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	67
	<i>Circuito 30</i>	<i>m</i>	<i>23,4</i>
	<i>Circuito 35</i>	<i>m</i>	<i>35,4</i>
	<i>Circuito 36</i>	<i>m</i>	<i>7,8</i>
41	Condutor elétrico flexível 4 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	176
	<i>Circuitos 28 e 29</i>	<i>m</i>	<i>104,5</i>
	<i>Circuitos 31 e 32</i>	<i>m</i>	<i>71</i>
42	Condutor elétrico flexível 6 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	46
	<i>Circuitos 33 e 34</i>	<i>m</i>	<i>46</i>
43	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado 25mm (parede)	m	31
	<i>Circuitos 28 e 29</i>	<i>m</i>	<i>9,4</i>
	<i>Circuito 30</i>	<i>m</i>	<i>3,2</i>
	<i>Circuitos 31 e 32</i>	<i>m</i>	<i>9,4</i>
	<i>Circuitos 33 e 34</i>	<i>m</i>	<i>3,8</i>
	<i>Circuito 35</i>	<i>m</i>	<i>2,3</i>
	<i>Circuito 36</i>	<i>m</i>	<i>2,6</i>
44	Eletroduto PVC flexível corrugado reforçado 25mm (piso)	m	30
	<i>Circuitos 28 e 29</i>	<i>m</i>	<i>11,8</i>
	<i>Circuito 30</i>	<i>m</i>	<i>4,6</i>
	<i>Circuitos 31 e 32</i>	<i>m</i>	<i>4,5</i>
	<i>Circuitos 33 e 34</i>	<i>m</i>	<i>5,4</i>
	<i>Circuito 35</i>	<i>m</i>	<i>3,2</i>
45	Rasgo em alvenaria	m	31
46	Tomada simples 2P+T 10A/250V para embutir (baixa)	un	34

LOCAL: QUADRO QD-GALPÃO			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
47	Disjuntor termomagnético tipo DIN monopolar 10A	un	3
48	Disjuntor termomagnético tipo DIN monopolar 16A	un	1
49	Disjuntor termomagnético tipo DIN monopolar 25A	un	10
50	Disjuntor termomagnético tipo DIN bipolar 10A	un	1



51	Disjuntor termomagnético tipo DIN bipolar 16A	un	1
52	Disjuntor termomagnético tipo DIN bipolar 20A	un	2
53	Disjuntor termomagnético tipo DIN bipolar 25A	un	11
54	Disjuntor termomagnético tipo DIN bipolar 32A	un	2
55	Disjuntor termomagnético tipo DIN tripolar 20A	un	4
56	Disjuntor termomagnético tipo DIN tripolar 25A (PARA O DPS)	un	1
57	Disjuntor termomagnético tipo DIN tripolar 32A	un	1
58	Disjuntor termomagnético tipo caixa moldada tripolar 125A	un	1
59	Dispositivo DPS Classe II, 1 pólo, 175V 45kA	un	1
60	Dispositivo DPS Classe II, 1 pólo, 275V 45kA	un	3
61	Quadro QD - Galpão		
	Barramento de cobre 3/4"x3/16" 19,05x4,76mm (181A) 0,807 kg/m (fase principal)	m	2,1
	Barramento de cobre 3/4"x3/16" 19,05x4,76mm (181A) 0,807 kg/m (neutro/terra)	m	0,4
	Barramento de cobre 1/2"x1/8" 12,70x3,17mm (81A) 0,358 kg/m (derivação)	m	6,2
	Canaleta PVC aberta 50x50mm com tampa	m	2
	Chave seletora 3 posições fixas 2 NA	un	4
	Isolador epóxi 20x30mm 1/4"	un	10
	Quadro de comando metálico 1000x600x250mm com placa de montagem	un	1
	Trilho DIN 35x7,5mm	m	1,5

LOCAL: QUADRO MOTOR 10CV			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
62	Contator tripolar 38A 220VCA	un	1
63	Disjuntor termomagnético tipo DIN bipolar 10A	un	1
64	Disjuntor termomagnético tipo DIN tripolar 32A	un	1
65	Soft-starter trifásica 220VCA para motor 10CV	un	1
66	Quadro Trilhadeira de Grãos		
	Botão duplo liga/desliga 1NA+1NF	un	1
	Canaleta PVC aberta 50x50mm com tampa	m	1
	Condutor elétrico flexível 1,5 mm <sup>2</sup> isolamento PVC 750V	m	5
	Conjunto veneziana + microventilador e apenas veneziana	un	1
	Quadro de comando metálico 400x300x200mm com placa de montagem	un	1
	Sinaleiros monobloco LED 220VCA	un	2
	Trilho DIN 35x7,5mm	m	0,4



### 6.3. INSTALAÇÃO ELÉTRICA (REDE EXTERNA)

LOCAL: REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
67	Assentamento de poste de concreto duplo T 9/300 (com aterramento)	un	1
	<i>Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup></i>	<i>m</i>	<i>10</i>
	<i>Conector cunha 70mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Poste de concreto duplo T de 9 metros, tipo B, 300 Kg</i>	<i>un</i>	<i>1</i>
68	Assentamento de poste de concreto duplo T 9/300 (sem aterramento)	un	4
	<i>Poste de concreto duplo T de 9 metros, tipo B, 300 Kg</i>	<i>un</i>	<i>1</i>
69	Assentamento de poste de concreto duplo T 9/500 (com aterramento)	un	2
	<i>Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup></i>	<i>m</i>	<i>10</i>
	<i>Conector cunha 70mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Poste de concreto duplo T de 9 metros, tipo B, 500 Kg</i>	<i>un</i>	<i>1</i>
70	Cabo de alumínio 0,6/1kV multiplexado 3x1x70+70mm <sup>2</sup>	m	38
71	Cabo de alumínio 0,6/1kV multiplexado 3x1x120+70mm <sup>2</sup>	m	177
72	Caixa de passagem 0,3x0,3x0,3m (aterramento)	un	3
73	Estrutura secundária SI1 (com estribo disponível para instalação de ramal de ligação no mesmo lado e no lado oposto ao da rede secundária)	un	3
	<i>Abraçadeira de nylon para amarração de cabos, comprimento de 390 x 4,6 mm</i>	<i>un</i>	<i>4</i>
	<i>Armação secundária 1 estribo e 1 isolador</i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Armação secundária 2 estribos e 2 isoladores</i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Laço pré-formado de roldana para cabo multiplexado 70mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>1</i>
74	Estrutura secundária SI3 (com estribo disponível para instalação de ramal de ligação)	un	3
	<i>Abraçadeira de nylon para amarração de cabos, comprimento de 390 x 4,6 mm</i>	<i>un</i>	<i>4</i>
	<i>Alça pré-formada para cabo multiplexado 70mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Armação secundária 1 estribo e 1 isolador</i>	<i>un</i>	<i>2</i>
75	Estrutura secundária SI1-3 (com estribo disponível para instalação de ramal de ligação)	un	1
	<i>Abraçadeira de nylon para amarração de cabos, comprimento de 390 x 4,6 mm</i>	<i>un</i>	<i>8</i>
	<i>Alça pré-formada para cabo multiplexado 70mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Armação secundária 1 estribo e 1 isolador</i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Armação secundária 2 estribos e 2 isoladores</i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Conector cunha 70mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>1</i>
	<i>Conector perfurante 25-150mm<sup>2</sup> x 25-150mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>3</i>
	<i>Laço pré-formado de roldana para cabo multiplexado 70mm<sup>2</sup></i>	<i>un</i>	<i>1</i>
76	Haste de aterramento 5/8" de 3 metros com conector tipo grampo	un	3
77	Luminária LED 50W para iluminação externa com relé fotoelétrico	un	6



	Base para relé fotoelétrico	un	1
	Conector cunha 70mm <sup>2</sup>	un	1
	Conector perfurante 10-95mm <sup>2</sup> x 1,5-10mm <sup>2</sup>	un	2
	Cabo flexível PVC 750V, 3 condutores de 4,0 mm <sup>2</sup>	m	1
	Refletor LED bivolt 50W	un	1
	Relé fotoelétrico 1000W 220V	un	1
78	Rabichos de ligação 70mm <sup>2</sup> (conjunto 3 fases + neutro)	un	7
	Conector cunha 70mm <sup>2</sup>	un	1
	Conector perfurante 25-150mm <sup>2</sup> x 25-150mm <sup>2</sup>	un	3
	Cabo de alumínio 0,6/1kv multiplexado 3x1x70+70mm <sup>2</sup>	m	0,5

LOCAL: REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
79	Cabo de cobre flexível isolado 50 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV	m	88
80	Cabo de cobre flexível isolado 70 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV	m	264
81	Caixa de passagem alumínio 20x20x10cm (interligação com a rede aérea)	un	1
82	Caixa de passagem em alvenaria 0,6x0,6x0,6m	un	5
83	Eletroduto rígido galvanizado 2" (interligação com a rede aérea)	m	6,5
84	Eletroduto/duto PEAD flexível 3"	m	77
85	Entrada de energia elétrica, aérea, trifásica, com caixa de sobrepor, cabo de 35 mm <sup>2</sup> e disjuntor DIN 100A	un	1
	Armação secundária 1 estribo sem isolador	un	1
	Assentamento de poste de concreto duplo T 9/300	un	1
	Cabo de cobre nu 35mm <sup>2</sup>	m	2
	Cabo de cobre flexível 35mm <sup>2</sup> 0,6/1kV	m	24
	Caixa de inspeção aterramento	un	1
	Caixa para medidor polifásico	un	1
	Curva 180º para eletroduto PVC rígido 1.1/2" (ramal de entrada)	un	1
	Curva 90º para eletroduto PVC rígido 2" (ramal de saída)	un	1
	Disjuntor tripolar DIN 100A	un	1
	Eletroduto PVC rígido 3/4" (aterramento)	m	2
	Eletroduto PVC rígido 1.1/2" (ramal de entrada)	m	5
	Eletroduto PVC rígido 2" (ramal de saída)	m	2
	Haste de aterramento 5/8" de 3 metros com conector tipo grampo	un	1
	Luva para eletroduto PVC rígido 1.1/2" (ramal de entrada)	un	1
	Isolador roldana porcelana 72x72mm	un	1
	Poste de concreto duplo T de 9 metros, tipo B, 300 Kg	un	1
86	Escavação manual de vala	m3	11,55
87	Interligação rede subterrânea com a rede aérea	un	1
	Conector perfurante 25-150mm <sup>2</sup> x 25-150mm <sup>2</sup>	un	4





88	Lastro de concreto (proteção 20x20cm da tubulação)	m3	2,6
88	Reaterro manual de vala com compactação mecanizada	m3	11,55
89	Remoção de poste de concreto (padrão de entrada existente)	un	1

LOCAL: CIRCUITO ALIMENTADOR - SALA MODULAR			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
91	Cabo de cobre flexível isolado 16 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV	m	54
92	Caixa de passagem alumínio 20x20x10cm	un	1
93	Eletroduto rígido galvanizado 1"	m	6,5
94	Eletroduto/duto PEAD flexível 1.1/2"	m	10
95	Escavação manual de vala	m3	1,2
96	Interligação rede aérea com ramal da sala modular	un	1
	Conector perfurante 10-95mm <sup>2</sup> x 1,5-10mm <sup>2</sup>	un	3
97	Lastro de concreto (proteção 15x15cm da tubulação)	m3	0,2
98	Reaterro manual de vala com compactação mecanizada	m3	1,2

LOCAL: CIRCUITO ALIMENTADOR - GALPÃO			
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
99	Alvenaria de vedação para base do quadro QD-GALPAO	m2	0,3
100	Cabo de cobre flexível isolado 50 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV	m	55
101	Cabo de cobre flexível isolado 70 mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV	m	165
102	Caixa de passagem alumínio 20x20x10cm (interligação com a rede aérea)	un	1
103	Caixa de passagem em alvenaria 0,6x0,6x0,6m	un	2
104	Eletroduto rígido galvanizado 2" (interligação com a rede aérea)	m	6,5
105	Eletroduto/duto PEAD flexível 3"	m	47
106	Escavação manual de vala	m3	6,75
107	Interligação rede aérea com ramal do galpão	un	1
	Conector perfurante 25-150mm <sup>2</sup> x 25-150mm <sup>2</sup>	un	4
108	Lastro de concreto (proteção 20x20cm da tubulação)	m3	1,6
109	Massa única para alvenaria de vedação do quadro QD-GALPAO	m2	0,55
110	Pintura da alvenaria de vedação do quadro QD-GALPAO	m2	0,55
111	Reaterro manual de vala com compactação mecanizada	m3	6,75
112	Terminal a compressão para cabo 50mm <sup>2</sup>	un	1
113	Terminal a compressão para cabo 70mm <sup>2</sup>	un	3

#### 6.4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QTD.
114	Barra chata de alumínio 7/8"x1/8" fixada com parafuso inox e bucha nº 8 (descida pela estrutura pré-moldada)	m	9



115	Barra chata de alumínio 7/8"x1/8" fixada com parafuso inox e bucha K54 (malha de captação e descida pelo fechamento de telha de aço)	m	365
116	Barra chata de alumínio 7/8"x1/8" fixada com parafuso inox e porca 1/4" (minicaptor de 40cm)	un	35
117	Cabo de cobre nú 16mm <sup>2</sup> (aterramentos das esquadrias metálicas)	m	5
118	Cabo de cobre nú 50mm <sup>2</sup> (malha de aterramento)	m	138
119	Caixa de inspeção suspensa do SPDA	un	13
120	Caixa de inspeção circular de aterramento 30x30cm com tampa de ferro	un	13
121	Eletroduto PEAD flexível 1.1/4"	m	8
122	Eletroduto rígido de PVC 1"	m	27
123	Escavação de vala 30x50cm	m <sup>3</sup>	19,6
124	Haste de aterramento 5/8" x 3m	un	13
125	Reaterro de vala 30x50cm	m <sup>3</sup>	19,6
126	Terminal de compressão 50mm <sup>2</sup>	un	13

Campo Grande, 13 de novembro de 2020

*Marcos Roberto Oshiro*

Marcos Roberto Oshiro  
Engenheiro eletricista  
CREAMS 18544D