

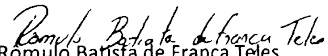
**SECRETÁRIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO
ESTADO DO PIAUÍ - SEDUC
UNIDADE DE GESTÃO DA REDE FÍSICA - UGERF**



MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

**PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE REFORMA E AMPLIAÇÃO DE CETI
MARIO MARTINS**

**PICOS - PI- PI
Janeiro/2023**


Romulo Batista de França Teles
Engenheiro Eletricista
Nº 1910210420
Matricula 353711X

**SECRETÁRIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO
ESTADO DO PIAUÍ - SEDUC
UNIDADE DE GESTÃO DA REDE FÍSICA - UGERF**



SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO	3
2. OBJETIVO	3
3. DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES:	3
4. SUPORTE ENERGÉTICO:	4
5. CAIXA DE MEDIÇÃO	4
6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO:	5
7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:	6
Anexo I – CALCULO DE DEMANDA DA INSTALAÇÃO.....	15

I – MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1 OBRA: REFORMA E AMPLIAÇÃO DE CETI MARIO MARTINS .

1.2 ENDEREÇO: R. Cícero Duarte, 160 - Junco.

1.3 MUNICÍPIO: Picos - PI

1.4 PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL: Secretaria de Estado da Educação – SEDUC - PI.

1.5 PREVISÃO DE LIGAÇÃO DE CARGA: 10/08/2023

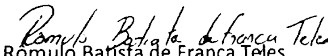
2. OBJETIVO

O presente relatório tem por finalidade apresentar uma descrição minuciosa do projeto de REFORMA E AMPLIAÇÃO DE CETI MARIO MARTINS no município de Picos - PI. Esclarecer dúvidas e viabilizar com segurança e qualidade a execução da obra.

3. DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES:

O projeto foi elaborado de acordo com as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR ISSO/CIE 8995-1 "Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior"; NBR 5410 "Instalações Elétricas de Baixa Tensão"; ABNT NBR 13570:1996 – "Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos"; NT.001.EQTL: fornecimento de energia elétrica em baixa tensão (edificações individuais); NT.002.EQTL.Normas Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (15 e 36kV) . Observando-se as necessidades de conforto e segurança dos usuários das instalações futuras.

Observa-se aqui que esse projeto poderá sofrer alterações de acordo com a necessidade executivo-constructivas, observando com tudo as normas e padrões estabelecidos pela ABNT, não devendo ficar aquém do projeto. Toda e qualquer alteração deverá ser informada para necessária atualização e elaboração do projeto "as built".


Romulo Batista de França Teles
Engenheiro Eletricista
Nº 1910210420
Matricula 353711X

4. SUPORTE ENERGÉTICO:

O suporte energético da **REFORMA E AMPLIAÇÃO DE CETI MARIO MARTINS** será a subestação aérea a ser instalada de potência 112,5 KVA. Neste projeto serão instalados três quadros de distribuição com a alimentação sendo derivada do QGBT.

5. CAIXA DE MEDIÇÃO

Compartimento destinado a abrigar medidor de energia elétrica e demais equipamentos de medição e seus acessórios. A caixa é composta por corpo, suporte para equipamentos de medição e proteção, tampa e dispositivo para instalar o sistema de lacre da CONCESSIONÁRIA. O conjunto, corpo, tampa e dispositivo de lacre, quando instalado, não deve permitir o livre acesso ao interior do compartimento e/ou abertura da tampa, sem a violação do sistema de lacre.

Esta medição deverá ser instalada na parede do acesso principal da edificação possibilitando deste modo o livre acesso do leiturista para fazer a medição da energia consumida.

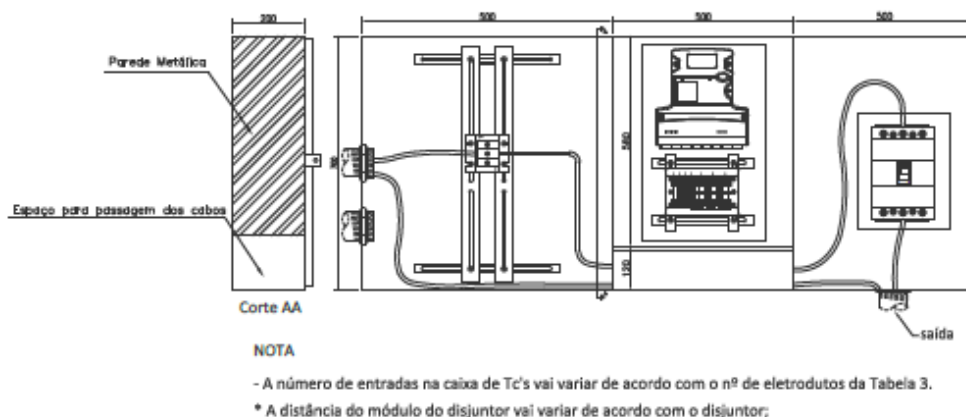
A medição é única e individual por unidade consumidora, deverá ser instalada na propriedade do consumidor, os equipamentos de medição são instalados pela Equatorial Energia e o consumidor é responsável pela instalação e manutenção da caixa do medidor e dos equipamentos de seccionamento e proteção.

A medição em baixa tensão deve ser feita com a caixa de medição instalada em mureta de alvenaria (mureta de medição) conforme indicado no detalhe do projeto em anexo.

Na medição em baixa tensão, os condutores secundários do transformador de distribuição devem ficar inacessíveis, desde os terminais de saída dos mesmos até a entrada da caixa de medição, no compartimento destinado à instalação dos transformadores de corrente.

A caixa de medição padronizada para medição em baixa tensão conforme desenho 22 da NT 002 conforme indicado no projeto e abaixo.

**SECRETÁRIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO ESTADO
DO PIAUÍ - SEDUC
UNIDADE DE GESTÃO DA REDE FÍSICA - UGERF**



Será exigido no ramal de ligação, no ponto de acesso ao quadro de medição, a instalação de anilhas (fitas plásticas com as cores padronizadas pela ABNT) nos condutores, a fim de identificar as fases correlacionadas com o faseamento da rede de distribuição da CONCESSIONÁRIA, em que são ligadas as unidades consumidoras.

É exigida também identificação dos condutores fase até a instalação de cada medidor do módulo de medição.

6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO:

Está previsto para este projeto a instalação de 3 (Três) Quadros Terminais e um QGBT:

- QD1 – Barramento Trifásico – DG 70 A lcs 10 KA – Alimentador – 3# 25 (25) 16 T – 30 Circuitos;
- QD2 – Barramento Monofásico – DG 20 A lcs 10 KA - Alimentador – 1# 4 (4) 4 T – 8 Circuitos;
- QDAC01 – Barramento Trifásico – DG 125 A lcs 10 KA - Alimentador – 3# 70 (35) 35 T – 30 Circuitos;
- QGBT - Barramento Trifásico – DG 175 A lcs 10 KA - Alimentador – 3# 95 (50) 50 T – 30 Circuitos;

Romulo Batista de França Teles
Engenheiro Eletricista
Nº 1910210420
Matricula 353711X

7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente arrumados em posição, e firmemente ligados à estrutura de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todo equipamento será preso firmemente no local que deve ser instalado, prevendo-se meio de fixação ou suspensão condizentes com a natureza do suporte e com o peso e dimensões do equipamento considerado.

As partes vivas expostas dos circuitos e do equipamento elétrico serão protegidas contra contatos acidentais seja por um invólucro protetor, seja pela colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes do equipamento elétrico que em operação normal possam produzir faíscas, centelhas, chamas ou partículas de metal em fusão, deverão possuir uma separação incombustível protetora, ou ser efetivamente separado de todo o material facilmente combustível.

Só serão empregados materiais rigorosamente adequados para a finalidade em vista e que satisfaçam as normas da ABNT que lhe sejam aplicáveis.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer a ação deletéria dos agentes corrosivos de qualquer natureza, nos locais em que, pela natureza da atmosfera ambiente, possam facilmente ocorrer incêndios ou explosões, e onde possam os materiais ficar submetidos às temperaturas excessivas, será usado materiais adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

7.1 CONDUTOS

As linhas elétricas aplicadas que constituem o conjunto formado pelos condutores e as demais componentes associadas. Neste projeto serão empregados eletrodutos fabricados em PVC podendo ser rígidos ou corrugados além de eletrocalhas perfuradas. As linhas elétricas devem estar situadas de forma a não serem acessíveis, nas situações previstas de utilização do local, a pessoas não advertidas ou não qualificadas, respeitando-se a altura mínima de 2,50 m do piso acabado.

Os cabos devem ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos.

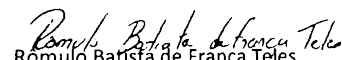
Os eletrodutos de PVC rígido deverão ser do tipo não propagante de chama e livre de halogênio. Com a função de oferecer proteção mecânica para fios e cabos em instalações elétricas embutidas de baixa tensão. São fabricados em varas de comprimento de 3 metros. A conexão entre as varas se dará por meio de conexão “ponta bolsa” para eletrodutos em dimensões compatíveis com a do eletroduto a ser conectado. Os eletrodutos rígidos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas susceptíveis de danificarem a isolamento dos condutores.

Existe a indicação de uso de eletrodutos de PVC corrugado não propagante de chama e que oferece proteção mecânica para fios e cabos em instalações elétricas embutidas de baixa tensão. Os eletrodutos corrugados são fabricados em rolos de comprimento de 50 metros. A conexão entre os segmentos se dará por meio de conectores apropriados a natureza do conduto.

Os diâmetros das peças de eletroduto encontram-se definidas no projeto em anexo não sendo permitida a aplicação de eletrodutos com diâmetro externo inferior a $\varnothing 20$ mm ($\varnothing 3/4"$) os eletrodutos deverão estar em conformidade com a NBR 15465.

As eletrocalhas são bandejas metálicas fabricadas em chapas de aço SAE 1008/1010, conforme a NBR 11888-2 e NBR 7013. Dobradas em forma de “U”, podendo ser com ou sem virola (abas voltadas para parte interna), proporcionando maior resistência a flexo-torção.

Neste projeto deverão ser totalmente perfuradas, oferecendo ventilação nos cabos, com furos oblongos de 7x25 mm, espaçados entre si em 25 mm no sentido transversal e 38 mm no sentido


Romulo Batista de França Teles
Engenheiro Eletricista
Nº 1910210420
Matricula 353711X

**SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO ESTADO
DO PIAUÍ - SEDUC
UNIDADE DE GESTÃO DA REDE FÍSICA - UGERF**



longitudinal, além de possuir completa linha de sustentação e elementos de fixação, que seguem as mesmas características construtivas das eletrocalhas, seus acessórios possuem forma geométrica própria para atender diversas situações de montagem e distribuição de cabos

Condutores serão aplicados acima do forro (eletrodutos e, embutidos na alvenaria e lajes ou sob o piso da edificação. Devem ser colocados de modo a evitar sua deformação durante o uso devendo ainda ser fechadas as caixas e bocas dos eletrodutos com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassas ou nata de concreto.

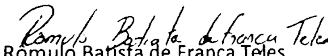
As linhas elétricas subterrâneas devem ser instaladas a uma profundidade mínima de 30cm e serem continuamente sinalizadas por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado no mínimo a 10cm acima delas.

Em cada trecho de tubulação, entre duas caixas, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas no máximo três curvas de 90º ou seu equivalente até no máximo 270º. Não devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90º. As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir efetivamente seu diâmetro interno.

O dimensionamento dos condutos levou em consideração o critério de dimensionamento proposto pela NBR 5410 que estabelece que a máxima ocupação em relação a área da seção transversal dos eletrodutos não deva ultrapassar os seguintes valores:

- 53% no caso de um condutor ou cabo
- 31% no caso de dois condutores ou cabos;
- 40% no caso de três ou mais condutores ou cabos.

Este critério foi seguido com o objetivo de facilitar a enfição, ou reenfição nos casos de modificações dos condutores nos eletrodutos.


Romulo Batista de França Teles
Engenheiro Eletricista
Nº 1910210420
Matricula 353711X

7.2 CAIXAS DE PASSAGEM /DERIVAÇÃO E DE MONTAGEM

Devem ser empregadas caixas de derivação:

- Em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais, nestes casos, devem ser rematados com buchas;

- Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;
- Para dividir a tubulação em trechos não maiores do que 15m internos e 30m externo;

As caixas devem ser colocadas em lugares facilmente acessíveis e ser providas de tampas. As caixas que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos.

As caixas de saída para alimentação de equipamentos podem ser fechadas pelas placas destinadas a fixação desses equipamentos. As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes e deverão estar centradas ou alinhadas nos respectivos cômodos.

Só poderão ser abertos os olhais destinados a receber ligações de eletrodutos.

As caixas subterrâneas serão de premoldadas, revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem.

As dimensões internas das caixas serão determinadas em função do raio mínimo de curvas do cabo usado, do número de condutos que passam pela caixa, bem como de modo a permitir o trabalho de enfição e deverão estar especificadas em projeto. Deverão ainda, ser cobertas por tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada de água e corpos estranhos.

7.3 CONDUTORES

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência ou com a do isolamento ou a do revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para o seu tipo.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação. As emendas e derivações dos condutores serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado e serão sempre efetuadas em caixas de passagens com dimensões apropriadas. Condutores emendados ou cuja isolação tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser enfiados sem eletrodutos.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente

Terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.

Para facilitar a enfição dos condutores, podem ser utilizados:

- Guias de puxamento que, entretanto, só devem ser introduzidos no momento da enfição dos condutores e não durante a execução das tubulações;
- Talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores;

A diferenciação entre condutores de fase, neutro e terra será feita por cores. A identificação por cores tem como finalidade facilitar a execução de conexões, emendas e as intervenções em geral para a manutenção. Além disso, a correta identificação dos condutores aumenta a segurança de quem executar esses trabalhos.

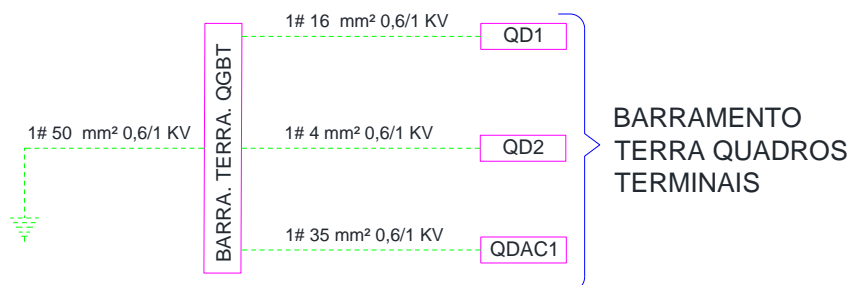
Para a identificação do condutor neutro deverá ser adotada a cor azul - clara na isolação, ou seja, só podem ser usados condutores isolados de cor azul-claros se destinados a função neutro. Para a função de proteção (aterramento) será adotada a cor verde, não sendo permitido o uso da cor verde para outra função que não seja a de proteção. Para os condutores de fase será

adotada a cor vermelha, não permitindo o uso da cor vermelha para condutores que não seja o de fase

7.4 CONDUTOR DE PROTEÇÃO

Neste projeto o esquema de aterramento adotado é o TN-S onde os condutores de neutro e proteção são separados ao longo da instalação. O condutor de aterramento terá início a partir da conexão do barramento de aterramento do QGBT da instalação com o cabo de 50 mm² PVC 0,6 / 1 KV mm² a malha de aterramento proposta no projeto. A conexão será por meio de conector tipo cunha haste adequado.

ESQUEMATIZAÇÃO DO ATERRAMENTO



- O condutor será tão curto e retilíneo quanto possível, não terá emendas e nem chaves ou quaisquer outros dispositivos que, ao longo de seu percurso, possam causar interrupção “salvo na derivação do cabo de aterramento para os quadros”;
- Será devidamente protegido pôr eletrodutos, rígidos, nos trechos em que possa sofrer danificações mecânicas;

**SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO ESTADO
DO PIAUÍ - SEDUC
UNIDADE DE GESTÃO DA REDE FÍSICA - UGERF**

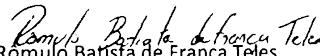


Serão ligadas à terra as partes metálicas que, em condições normais, não estejam sob tensão, tais como:

- Estrutura de quadros de distribuição;
- Carcaças de motores e respectivas caixas de equipamentos de controle ou proteção;
- Toda e qualquer tubulação metálica não elétrica (tubulação de incêndio, de gás etc.)

preferencialmente no ponto mais próximo possível de entrada dessas tubulações no interior da edificação;

O condutor de proteção será preso ao equipamento pôr meios mecânicos, tais como braçadeiras, anilhas, conectores e outros da espécie, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente ou, ainda, através de solda exotérmica.


Rômulo Batista de França Teles
Engenheiro Eletricista
Nº 1910210420
Matricula 353711X

7.5 DISPOSITIVOS DE MANOBRA E PROTEÇÃO

Os dispositivos indicados para proteção neste projeto serão disjuntores termomagnéticos, interruptor diferencial residual e dispositivos supressores de surtos. Todos deverão possuir dispositivo de fixação em trilho din.

Disjuntores são equipamentos de proteção e manobra, capaz de conduzir e interromper corrente elétrica em condições normais e ou em condições anormais. Sendo considerados como condição anormal efeitos provenientes de curto-circuito ou sobre corrente. Entende-se como curto circuito quando dois ou mais condutores se tocam sem que estejam eletricamente isolados, e sobrecarga quando o valor de sua corrente nominal se eleva devido a fatores externo.

Neste projeto serão aplicados mini disjuntores em geral destinados a proteção contra circuitos terminais de baixa corrente nominal conforme indicado o projeto em anexo. Os minis disjuntores deverão ter capacidade de interrupção de corrente simétrica mínima de 3 KA curva tipo C.

Eles poderão ser monofásicos ou trifásicos o instalador deve verificar qual a corrente nominal e números de polos no projeto.

Serão utilizados também disjuntores em caixa moldada que possuem maior capacidade de condução e interrupção simétrica. Em geral este modelo de disjuntor será empregado como disjuntor de proteção de geral da Subestação e proteção geral de centro de medição que possuem maior carga instalada. Todos os disjuntores em caixa moldada serão trifásicos curva tipo C e capacidade de interrupção simétrica de 30 KA.

Os interruptores diferenciais residuais (IDR) São destinados a proteção contracorrentes elétricas ocasionais que possam passar pelo corpo humano em caso de contatos diretos ou indiretos e, quando as operações de dispositivos elétricos estiverem entre a corrente residual/fulga de 30mA de acordo com a sua especificação, o Interruptor Diferencial Residual (IDR) dispara.

**SECRETÁRIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO ESTADO
DO PIAUÍ - SEDUC
UNIDADE DE GESTÃO DA REDE FÍSICA - UGERF**



Segundo a NBR IEC 61643-1, o DPS é um dispositivo destinado a limitar as sobretensões transitórias (chamado atenuador de tensão ou supressor de surto) ou a desviar correntes de surto (chamado comutador de tensão ou curto-circuitante).

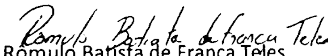
Segundo a NBR IEC 61643-1, um DPS é classificado conforme as especificações de construção do fabricante e, principalmente, função dos parâmetros de ensaio a que é submetido:

- Classe I: DPS ensaiado em condições de corrente que melhor simule o primeiro impacto da descarga atmosférica, IIMP (kA) sob carga Q (A.s) (efeitos diretos do raio). A IEC 62305-1 e 4 adota como forma de onda que melhor simula o impulso para este tipo de ensaio aquela que tem tempo de frente (T1) de 10 μ s ao atingir

90% da corrente máxima do ensaio e tempo de cauda (T2) de 350 μ s para atingir 50% da mesma corrente. Daí curva 10/350.

- Classe II: DPS ensaiado em condições de correntes que melhor simulem os impactos subsequentes das descargas atmosféricas e as condições de influências indiretas nas instalações, IN (efeitos indiretos dos raios e manobras). Forma de onda para ensaio com tempo de frente

A instalação, posicionamento e características técnicas dos dispositivos de manobra e proteção satisfarão as Normas da ABNT atinentes ao assunto e serão definidas no Projeto de Instalações Elétricas em anexo.


Rômulo Batista de França Teles
Engenheiro Eletricista
Nº 1910210420
Matricula 353711X

Anexo I – CALCULO DE DEMANDA DA INSTALAÇÃO

$$D(kVA) = Da(kVA) + Db(kVA) + Dc(kVA) + Dd(kVA) + De(kVA)$$

D (kVA): Demanda Total da Instalação em kVA.

Da (kVA): Demanda em kVA de iluminação e tomadas de uso geral (TUG's).

Db (kVA): Demanda em kVA de equipamentos de utilização específica, tomadas de uso aparelho.

Dc (kVA): Demanda em kVA, referente a condicionador de ar tipo janela ou split.

Dd (kVA): Demanda em kVA, referente a motores elétricos e máquinas de solda.

De (kVA): Demanda em kVA, referente a equipamentos especiais.

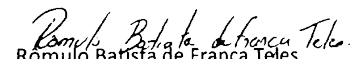
$$D(kVA) = Da(kVA) + Db(kVA) + Dc(kVA) + Dd(kVA) + De(kVA).$$

$$D(kVA) = = 30,49 + 2,60 + 56,54 = 89,63 KVA$$



SECRETÁRIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO ESTADO DO PIAUÍ - SEDUC
UNIDADE DE GESTÃO DA REDE FÍSICA - UGERF

Quadro de cargas		LUMINARIAS INTERNAS				CAMPAINHA	Ilum. Emergen	Tomadas						Arcondicionado			Potencia (W)	Potencia (KW)	Potencia Instalada (KVA)	FD	Potencia demanda (KVA)	IB(A)	IB(B)	CABO (mm²)	Disjuntor	jusante
								TUG				TUE		12000	24000	18000										
Nº	QUADROS	10	20	30	36	100	100	200	300	500	600	1200	150	1300	2890	2180										
1	QD1	13		14	137	3	21	53	46	4	14	2	4				45682	45,682	49,65	0,679	33,71	75,44	94,25	3#25(25)16T	80	70
2	QD2		6	7			3	4						1			2730	2,73	2,97	0,679	2,01	9,14	11,41	1#4(4)4T	20	16
3	QDAC01														23	3	73010	73,01	79,36	0,679	53,88	120,58	150,64	3#70(35)35T	130	125
	QGBT	13	6	21	137	3	24	57	46	4	14	2	4	1	23	3	121422	121,422	131,98	0,679	89,61	136,15	170,1	3#95(50)50T	175	-


 Romulo Batista de França Teles
 Engenheiro Eletricista
 N° 1910210420
 Matricula 353711X