ENCARGOS GERAIS E ESPECIFICAÇÕES DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS FASE I

Sumário

1. INTRODUÇÃO 4

1.1 INFORMAÇÕES DO PROPRIETÁRIO 4
1.2 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 4

2. CONSIDERAÇÕES GERAL. 6

2.1 NORMAS GERAIS 6
2.2 ELEMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO 7
2.3 CONCEITUAÇÃO. 8

3. IDENTIFICAÇÃO DOS TRANSFORMADORES E SUAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE FORNECIMENTO. 8

3.1 TRANSFORMADORES 1 8
3.2 TRANSFORMADORES 2 9
3.3 TRANSFORMADORES 3 9
3.4 TRANSFORMADORES 4 9
3.5 TRANSFORMADORES 5 10

4. CARGA INSTALADA E DEMANDA DA EDIFICAÇÃO. 10

4.1 CARGA INSTALADA TRANSFORMADOR 1 DE 500KVA 10
4.2 CARGA INSTALADA TRANSFORMADOR 2 DE 500KVA 11
4.3 CARGA INSTALADA TRANSFORMADOR 3 DE 1.0MVA 11
4.4 DEMANDA TRANSFORMADOR 1 DE 500KVA. 12
4.5 DEMANDA TRANSFORMADOR 2 DE 500KVA. 12
4.1 DEMANDA TRANSFORMADOR 3 DE 1,0MVA 13

5. PRINCIPAIS CORRENTES 13

5.1.1 CORRENTE NOMINAL IN 13
5.1.2 CORRENTE MÁXIMA EM REGIME PERMANENTE IC 14

6. ESPECIFICAÇÃO DOS PAINÉIS DE MEDIA TENSÃO 14

6.1 PAINEL QMPR. 15
6.2 PAINEL DM1-A/DM1-D 16
6.3 PAINEL CM. 18
6.4 PAINEL GBC-A. 19

7. ESPECIFICAÇÃO DAS CHAVES SECCIONADORAS. 19

8. FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA GRUPOS GERADORES. 19

9. MOTOR DIESEL 19

10. CHASSI BASE METÁLICA 20

11. FUNCIONAMENTO BÁSICO. 20

12. PAINEL TOTALIZADOR 21

13. PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO EM MÉDIA TENSÃO 22

14. GARANTIAS DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO 22

15. VERIFICAÇÃO 22

16. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA DA EMPRESA EXECUTORA DOS SERVIÇOS 22

17. CONCLUSÃO 22

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever as condições e critérios seguindo as principais Normas técnicas, tendo como principal norteadora a Norma Técnica NTE – 002, para o projeto elétrico de implantação de uma cabine de transformação para dois transformadores trifásicos de 500kVA e outro de 1.0MVA, instalado cabine abrigada. Totalizando uma potência de transformação de 2.0MVA, em tensão primaria de 13.8KV, e com a tensão na baixa de 127/220V. Também consideraremos duas fontes alternativas, geração fotovoltaica e geração termoelétrica com uso de Grupo Motor Gerador a diesel, conforme especificações do projeto elétrico, a cabine é destinada a suprir com energia elétrica com segurança e confiabilidade as instalações da edificação do SERVIÇO SOCIAL DO COMERCIO ESTANCIA ECOLOGICA SESC PANTANAL.

1.1 INFORMAÇÕES DO PROPRIETÁRIO

Unidade Consumidora: 6/401937-8

Logradouro: RODOVIA POCONE PORTO CERCADO, S/N

MATRÍCULA (***SISTEMA ENERGISA***): 0000401937-2016-07-7

Sistema: Trifásico

Carga Declarada: 1,4 MW Tensão de operação. 13,8kV

1.2 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

A execução dos serviços deverá obedecerá rigorosamente aos projetos e a estas especificações e planilhas orçamentárias, não podendo ser inserida qualquer modificação sem o consentimento por escrito da FISCALIZAÇÃO.

- Os projetos, especificações e orçamento são elementos que se complementam, devendo as eventuais discordâncias ser resolvidas pela FISCALIZAÇÃO com a seguinte ordem de prevalência: projetos, especificações e detalhes.

- Nestas especificações fica esclarecido que só será permitido o uso de materiais ou equipamentos similares aos especificados, se rigorosamente equivalentes, isto é, se desempenharem idênticas funções construtivas e apresentarem as mesmas características formais e técnicas, e com a autorização da FISCALIZAÇÃO.

- Reserva-se à FISCALIZAÇÃO o direito de impugnar o andamento das obras e a ampliação de materiais ou equipamentos, desde que não satisfaçam o que está contido nestas especificações, obrigando-se a empreiteira a desmanchar por sua conta e risco o que for impugnado, refazendo tudo de acordo com as mesmas especificações.

- A CONTRATADA deverá conservar na obra uma cópia destas especificações e dos projetos, sempre à disposição da FISCALIZAÇÃO.

- De modo algum a atuação da FISCALIZAÇÃO, na parte de execução das obras, eximirá ou atenuará a responsabilidade da CONTRATADA pelos defeitos de ordem construtiva que as mesmas vierem a apresentar. Só à CONTRATADA caberá a responsabilidade pela perfeição das obras em todos os seus detalhes.

- O acesso do fiscal a qualquer parte da obra, a qualquer momento, será facilitado pela CONTRATADA, que manterá na obra um seu representante devidamente credenciado.

- Os serviços e materiais obedecerão ainda às normas e métodos da ABNT.

- Os casos omissos serão resolvidos em comum acordo entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO.

- Em caso de divergência entre os desenhos de escala diferentes, prevalecerão os de maior escala.

- Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão os de data mais recente.

- Os quantitativos da planilha em anexo são apenas indicativos, devendo a CONTRATADA, orçar a obra, levando em conta todos os serviços, materiais e quantitativos necessários a perfeita execução dos serviços definidos em projeto e especificações técnicas.

- Após a assinatura do contrato a CONTRATADA assume inteira responsabilidade sobre os elementos apresentados para a obra, não sendo admitidas quaisquer alegações quanto à omissão destes elementos que venham onerar a obra.

- Serviços extras somente serão admitidos quando solicitados pela FISCALIZAÇÃO da obra.

- As providências para aprovação dos projetos e licenciamento da obra serão tomadas pelo construtor, junto aos órgãos públicos e concessionários.

- O fornecimento de materiais, bem como a execução dos serviços obedecerá rigorosamente ao constante nos documentos:

• Normas da ABNT;

• Prescrições e recomendações dos fabricantes;

• Normas internacionais consagradas, na falta das citadas;

•. Estas especificações e desenhos do projeto.

- Caberá à CONTRATADA fornecer o DIÁRIO DE OBRAS, no qual se farão todos os registros relativos a pessoal, materiais retirados e adquiridos, andamento dos serviços e demais ocorrências.

- O local do serviço será mantido limpo, o desentulho feito diariamente.

- Caberá à CONTRATADA a responsabilidade por qualquer acidente de trabalho, bem como danos ou prejuízos causados à CONTRATANTE e a terceiros.

- Todas as medidas serão conferidas no local.

- A quantificação é da responsabilidade das empresas LICITANTES que serão obrigadas a contemplar todos os itens constantes do projeto.

- Todos os materiais serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

- A CONTRATADA apresentará, antes de iniciar o serviço, a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pela execução, registrada no CREA.

- Obriga-se a CONTRATADA a retirar do recinto da obra os materiais impugnados pela FISCALIZAÇÃO dentro de 72 horas a contar da Ordem de Serviço.

- Toda a mão-de-obra será fornecida pela CONTRATADA e deverá ser devidamente qualificada na execução dos trabalhos.

- A CONTRATADA designará responsável técnico pela execução, obrigatoriamente detentor de acervo técnico, comprovado por meio de atestado de aptidão emitido por pessoa jurídica de direito público ou privado, para a qual tenha prestado serviço compatível com o objeto desta licitação em quantidade e característica, devidamente registrado no CREA. Este profissional deverá assumir pessoal e diretamente a execução dos serviços, devendo estar no local da obra durante todo o tempo de sua realização.

- Todas as instalações serão executadas com esmero e bom acabamento, formando um conjunto mecânica e

eletricamente satisfatório e de boa qualidade.

- As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

- Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, serão usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

- Somente em caso claramente autorizado pela FISCALIZAÇÃO será permitido que equipamentos e materiais sejam instalados de maneira diferente da especificada ou indicada por seu fabricante. Esta recomendação cobre também os serviços de partida e os testes de desempenho de cada equipamento, que deverão ser realizados de acordo com as indicações de seus fabricantes.

2. CONSIDERAÇÕES GERAL.

O presente projeto tem por finalidade abastecer o consumidor citado com elevado padrão de qualidade no que tange fornecimento de energia elétrica. Sendo assim, os materiais e serviços, destinados a realização da obra estarão de acordo com os itens abaixo elencados:

a) os materiais especificados em projeto deverão estar de acordo com Cadastro Técnico de Material e Equipamento de Distribuição.

b) os postes a serem utilizados serão de concreto de acordo com a norma $NTE - 16.$

c) obedecem às normas NDU 002 e NDU 003 (Fornecimento de energia em tensão primaria de distribuição)

d) obedecem a norma NTE – 010 (Caixa para equipamento de medição e proteção).

e) as cruzetas utilizadas serão de acordo com a NTE 024 (Cruzeta de concreto armado).

2.1 NORMAS GERAIS

- Os materiais a empregar na obra deverão ser novos, de primeira qualidade e obedecer às especificações do presente memorial, às normas da ABNT no que couber e, na falta destas ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

- A CONTRATADA deverá estar aparelhada com máquinas e ferramentas necessárias às obras, como também manterá pessoal habilitado em número suficiente à perfeita execução dos serviços nos prazos previstos.

- A empreiteira submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO amostras de todos os materiais e modelos de todos os serviços a serem executados nas obras.

- Quando necessário, a FISCALIZAÇÃO solicitará ensaios, exames e provas dos materiais ou serviços.

- A CONTRATADA será obrigada a retirar do local da obra os materiais porventura impugnados pela FISCALIZAÇÃO.

- Não será tolerado manter no local da obra quaisquer materiais estranhos à mesma.

- O controle de qualidade e outros exigidos pela FISCALIZAÇÃO não exime o construtor de sua inteira responsabilidade técnica e civil pelas obras e serviços por ele executados.

- Entende-se por fiscalização, o responsável técnico ou comitê técnico da instituição, ou contratado pela instituição: serviço social do comercio estancia ecológica SESC pantanal.

- A CONTRATADA deverá fornecer por escrito à FISCALIZAÇÃO o nome do engenheiro responsável pela execução dos serviços, assim como os demais funcionários responsáveis pela mão-de-obra.

- A CONTRATADA deverá manter na obra, durante todas as horas de serviço, um responsável técnico para maiores esclarecimentos, se necessário.

- Todos os serviços a serem executados na área da edificação deverão ser protegidos por lonas, tapumes, etc.

- Durante a execução dos serviços, a CONTRATADA deverá tomar todos os cuidados necessários no sentido de garantir proteção e segurança aos operários, técnicos e demais pessoas envolvidas direta ou indiretamente com a execução da obra e garantir a estabilidade das redes de infraestrutura localizadas nas áreas adjacentes, que de alguma maneira possam ser atingidos em qualquer das etapas da obra.

- A CONTRATADA deverá manter ininterrupto serviço de vigilância no local da obra, cabendo-lhe integral responsabilidade pela guarda da obra e de seus materiais e equipamentos, até sua entrega definitiva.

- A CONTRATADA deverá efetuar limpeza periódica da obra, obrigando-se a mantê-los em perfeita ordem, durante todas as etapas de execução.

- A CONTRATADA deverá manter no escritório do local da obra, à disposição da FISCALIZAÇÃO e sob sua responsabilidade, a Caderneta de Obras, onde deverão ser anotados, pelo engenheiro responsável por parte da CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO, todos os eventos que de alguma maneira historiem o andamento da obra, tais como: pedidos de vistoria, impugnações, autorizações, notificações gerais, etc.

- A CONTRATADA deverá, em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, elaborar antes do início dos serviços um planejamento de suas ações a fim de minimizar a interferência em outros serviços que também estarão sendo realizados na mesma época.

- Caberá à CONTRATADA a elaboração dos desenhos “as built” incidentes sobre todas as áreas e projetos relacionados nesta Memorial.

2.2 ELEMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

- Deverá ser obedecida todas as recomendações, com relação à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

- Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

- As ferramentas e equipamentos de uso nas obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção, em perfeito estado, prontas para o uso e atendendo aos graus de segurança exigidos para cada caso.

- Serão de uso obrigatório os equipamentos de proteção individual estabelecidos na NR-18 NR-10 e demais Normas de Segurança do Trabalho. Os equipamentos mínimos obrigatórios serão:

• Equipamentos para proteção da cabeça

• Equipamentos para Proteção Auditiva

• Equipamentos para Proteção das Mãos e Braços.

• Equipamentos para Proteção dos Pés e Pernas

2.3 CONCEITUAÇÃO.

DEMANDA MÁXIMA

É a máxima potência elétrica (em kVA) solicitada por uma unidade consumidora durante um período de tempo especificado:

DEMANDA PREVISTA

Valor estimado de utilização da carga instalado, calculado para o dimensionamento da instalação elétrica e sua proteção.

SOBRECORRENTE

Intensidade de corrente superior à máxima permitida para um sistema, ou equipamento elétrico, ou para um componente.

FALTA OU CURTO-CIRCUITO

Perda do meio básico de isolamento em condições anormais de operação.

CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO

Sobrecorrente resultante de um curto-circuito.

SELETIVIDADE

É a condição dada ao equipamento de proteção interromper e manter isolado o menor trecho defeituoso sem interromper todo o trecho a montante.

COORDENAÇÃO

É a condição dada a dois ou mais equipamentos de proteção afim de que operem numa determinada sequência previamente definida.

COORDENOGRAMA

É um gráfico que ilustra a coordenação e seletividade dos equipamentos de proteção em função da corrente de curto-circuito.

CARACTERÍSTICA TEMPO X CORRENTE

É a resposta do equipamento de proteção em função da corrente de curto-circuito.

RELÉ

São dispositivos destinados a operar quando uma grandeza de atuação atinge um determinado valor;

3. IDENTIFICAÇÃO DOS TRANSFORMADORES E SUAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS E DE FORNECIMENTO.

3.1 TRANSFORMADORES 1

Esse transformador a seco possui as seguintes características de fornecimento de potência e parâmetros construtivos. Para verificar o local de instalação desse equipamento vide folha 4/4;

Potência: 500 kVA

Relação de transformação 13,8||0,22kV/0,127kV

Grupo de ligação: Triangulo-Estrela aterrada

Impedância: 5% na base do Trafo.

O enrolamento de AT construído em fita de alumínio e o de BT em chapa de alumínio e isolado por um filme classe F impregnado em resina epóxi.

Ponto mais quente dos enrolamentos acima do ambiente: *105°C / 115°C*[1].

Disjuntor de baixa será do tipo trifásico caixa moldada termomagnético com capacidade de 1600A, com ajuste de disparador. O mesmo deve ser ajustado para 1300A.

$$\mathbf{3\#F(6\times150)+1\#N(6\times150)+1PE(50)}.\ \textit{XLPE 1kV}$$

3.2 TRANSFORMADORES 2

Esse transformador à seco possui as seguintes características de fornecimento de potência e parâmetros construtivos. Para verificar o local de instalação desse equipamento vide folha 4/4;

Potência: 500 kVA

Relação de transformação 13,8||0,22kV/0,127kV

Grupo de ligação: Triangulo-Estrela aterrada

Impedância: 5% na base do Trafo.

O enrolamento de AT construído em fita de alumínio e o de BT em chapa de alumínio e isolado por um filme classe F impregnado em resina epóxi.

Ponto mais quente dos enrolamentos acima do ambiente: *105°C / 115°C*

Disjuntor de baixa será do tipo trifásico caixa moldada termomagnético com capacidade de 1600A, com ajuste de disparador. O mesmo deve ser ajustado para 1300A.

3.3 TRANSFORMADORES 3

Esse transformador à seco já está instalado no local, e deve ser feito uma revisão das instalações. Para verificar o local de instalação desse equipamento vide folha 4/4;

Potência: 1,0 MVA

Relação de transformação 13,8||0,22kV/0,127kV

Grupo de ligação: Triangulo-Estrela aterrada

Impedância: 5% na base do Trafo.

O enrolamento de AT construído em fita de alumínio e o de BT em chapa de alumínio e isolado por um filme classe F impregnado em resina epóxi.

Ponto mais quente dos enrolamentos acima do ambiente: *105°C / 115°C*

Deverá ser verificado todas as condições de proteção do transformador existente de forma a garantir a seletividade necessária na proteção dos equipamentos.

3.4 TRANSFORMADORES 4

Esse transformador à seco terá a função de elevar a tensão de 0,48kV para 13,8kV e possui as seguintes características de fornecimento de potência e parâmetros construtivos. Para verificar o local de instalação desse equipamento vide folha 4/4;

1 Classe F de temperatura do material

Potência: 1,5 MVA

Relação de transformação 0,48kV||7,96kV/13.8kV

Grupo de ligação: estrela (com neutro aterrado) /delta.

O enrolamento de AT construído em fita de alumínio e o de BT em chapa de alumínio e isolado por um filme classe F impregnado em resina epóxi.

Ponto mais quente dos enrolamentos acima do ambiente: *105°C / 115°C*

A saída do Trafo será em média tensão, 13.8kV os condutores serão do tipo vergalhão de cobre de 9,5mm2 de seção transversal ou 3/8”de diâmetro.

3.5 TRANSFORMADORES 5

Esse transformador à seco terá a função de elevar a tensão de 0,48kV para 13,8kV e possui as seguintes características de fornecimento de potência e parâmetros construtivos. Para verificar o local de instalação desse equipamento vide folha 4/4.

Os mesmos terão ligação paralela no primário e secundário;

Potência: 1,5 MVA;

Relação de transformação 0,48kV||7,96kV/13.8Kv;

Grupo de ligação: estrela (com neutro aterrado) /delta.

O enrolamento de AT construído em fita de alumínio e o de BT em chapa de alumínio e isolado por um filme classe F impregnado em resina epóxi.

Ponto mais quente dos enrolamentos acima do ambiente: *105°C / 115°C*

A saída do Trafo será em média tensão, 13.8kV os condutores serão do tipo vergalhão de cobre de 9,5mm2 de seção transversal ou 3/4”de diâmetro.

4. CARGA INSTALADA E DEMANDA DA EDIFICAÇÃO.

4.1 CARGA INSTALADA TRANSFORMADOR 1 DE 500KVA

Circuitos	**Esquema**	**S (kva)**	**P (kw)**	**Q (kvar)**	**Fp**	**Tensão (kv)**	**In.(a)**
QAR 01	3F+N+T	72,9	62	38,4	0,85	0,38	191,95
QAR 02	3F+N+T	64,7	55	34,1	0,85	0,38	170,28
QAR 03	3F+N+T	52,9	45	27,9	0,85	0,38	139,32
QAR 04	3F+N+T	89,9	76,4	47,3	0,85	0,38	236,53
QAR 05	3F+N+T	38,8	33	20,5	0,85	0,38	102,17
QAR 06	3F+N+T	85,5	72,71	45,1	0,85	0,38	225,11
TOTAL	3F+N+T	404,84	344,11	213,26	0,92	0,38	1065,4

Tabela 1-QUADRO ALIMENTADO PELO TRANSFORMADOR 1 DE 500kVA

4.2 CARGA INSTALADA TRANSFORMADOR 2 DE 500KVA

Circuitos	Esquema	S (kva)	P (kw)	Q (kvar)	Fp	Tensão (kv)	In.(a)
QDFL-01	3F+N+T	41,2	35	21,7	0,85	0,38	108,4
QDFL-02	3F+N+T	60,0	51	31,6	0,85	0,38	157,9
QDFL-03	3F+N+T	49,4	42	26,0	0,85	0,38	130,0
QDFL-04	3F+N+T	88,2	75	46,5	0,85	0,38	232,2
QDM-1	3F+N+T	38,8	33	20,5	0,85	0,38	102,2
QDM-1	3F+N+T	54,1	46	28,5	0,85	0,38	142,4
TOTAL	3F+N+T	331,8	282,0	174,7679	0,92	0,38	873,1

4.3 CARGA INSTALADA TRANSFORMADOR 3 DE 1.0MVA

Circuitos	Esquema	S (kva)	P (kw)	Q (kvar)	Fp	Tensão (kv)	In.(a)
QAR 01	3F+N+T	85,5	72,71	45,1	0,85	0,38	225,1
QAR 02	3F+N+T	64,7	55	34,1	0,85	0,38	170,3
QAR 03	3F+N+T	52,9	45	27,9	0,85	0,38	139,3
QAR 04	3F+N+T	67,3	57,2	35,4	0,85	0,38	177,1
QAR 05	3F+N+T	54,0	45,9	28,4	0,85	0,38	142,1
QDFL-1	3F+N+T	36,6	33,7	14,4	0,92	0,38	96,4
QDFL-2	3F+N+T	52,0	47,8	20,4	0,92	0,38	136,7
QDFL-3	3F+N+T	48,9	45	19,2	0,92	0,38	128,7
QDFL-4	3F+N+T	25,0	23	9,8	0,92	0,38	65,8
QDFL-5	3F+N+T	26,1	24	10,2	0,92	0,38	68,6
QDFL-6	3F+N+T	27,2	25	10,6	0,92	0,38	71,5
QDFL-7	3F+N+T	28,3	26	11,1	0,92	0,38	74,4
QDFL-8	3F+N+T	29,3	27	11,5	0,92	0,38	77,2
QDFL-9	3F+N+T	30,4	28	11,9	0,92	0,38	80,1
QDFL-10	3F+N+T	31,5	29	12,4	0,92	0,38	83,0
QDFL-11	3F+N+T	32,6	30	12,8	0,92	0,38	85,8
QDMB-01	3F+N+T	44,7	38	23,6	0,85	0,38	117,6
QDMB-02	3F+N+T	55,3	47	29,1	0,85	0,38	145,5
QDMB-03	3F+N+T	74,1	63	39,0	0,85	0,38	195,0
TOTAL	3F+N+T	864,1	762,31	406,8542	0,92	0,38	2273,9

Tabela 2- Carga Instalado no Transformador 3 de 1.0 MVA

De acordo com os cálculos apresentados nas tabelas a carga instalada total da edificação:

$$344{,}11 + 282{,}0 + 762{,}31 = 1369{,}22kVW$$

4.4 DEMANDA TRANSFORMADOR 1 DE 500KVA.

Circuitos	Esquema	F.d	Demanda	P (kw)	Q (kvar)	Fp	Tensão (kv)	In.(a)
QAR 01	3F+N+T	0,78	56,9	62	38,4	0,85	0,38	192,0
QAR 02	3F+N+T	0,78	50,5	55	34,1	0,85	0,38	170,3
QAR 03	3F+N+T	0,75	39,7	45	27,9	0,85	0,38	139,3
QAR 04	3F+N+T	0,78	52,5	57,2	35,4	0,85	0,38	177,1
QAR 05	3F+N+T	0,78	30,3	33	20,5	0,85	0,38	102,2
QAR 06	3F+N+T	0,73	62,4	72,71	45,1	0,85	0,38	225,1
TOTAL	3F+N+T	0,76	292,3	324,9	201,361	0,92	0,38	1005,9

Tabela 3- Demanda Transformador 1 De 500KVA.

4.5 DEMANDA TRANSFORMADOR 2 DE 500KVA.

Circuitos	Esquema	F.d	Demanda	P (kw)	Q (kvar)	Fp	Tensão (kv)	In.(a)
QDFL-01	3F+N+T	0,78	32,1	35	21,7	0,85	0,38	108,4
QDFL-02	3F+N+T	0,78	46,8	51	31,6	0,85	0,38	157,9
QDFL-03	3F+N+T	0,75	37,1	42	26,0	0,85	0,38	130,0
QDFL-04	3F+N+T	0,78	68,8	75	46,5	0,85	0,38	232,2
QDM-1	3F+N+T	0,78	30,3	33	20,5	0,85	0,38	102,2
QDM-1	3F+N+T	0,73	39,5	46	28,5	0,85	0,38	142,4
TOTAL	3F+N+T	0,77	254,6	282,0	174,7679	0,92	0,38	873,1

Tabela 4-DEMANDA TRANSFORMADOR 2 DE 500KVA

4.1 DEMANDA TRANSFORMADOR 3 DE 1,0MVA

Circuitos	Esquema	F.d	Demanda	P (kw)	Q (kvar)	Fp	Tensão (kv)	In.(a)
QAR 01	3F+N+T	0,72	52,4	72,71	45,1	0,85	0,38	225,1
QAR 02	3F+N+T	0,74	40,7	55	34,1	0,85	0,38	170,3
QAR 03	3F+N+T	0,72	32,4	45	27,9	0,85	0,38	139,3
QAR 04	3F+N+T	0,72	41,2	57,2	35,4	0,85	0,38	177,1
QAR 05	3F+N+T	0,72	33,0	45,9	28,4	0,85	0,38	142,1
QDFL-1	3F+N+T	0,72	24,3	33,7	14,4	0,92	0,38	96,4
QDFL-2	3F+N+T	0,72	34,4	47,8	20,4	0,92	0,38	136,7
QDFL-3	3F+N+T	0,72	32,4	45	19,2	0,92	0,38	128,7
QDFL-4	3F+N+T	0,72	16,6	23	9,8	0,92	0,38	65,8
QDFL-5	3F+N+T	0,72	17,3	24	10,2	0,92	0,38	68,6
QDFL-6	3F+N+T	0,72	18,0	25	10,6	0,92	0,38	71,5
QDFL-7	3F+N+T	0,72	18,7	26	11,1	0,92	0,38	74,4
QDFL-8	3F+N+T	0,72	19,4	27	11,5	0,92	0,38	77,2
QDFL-9	3F+N+T	0,72	20,2	28	11,9	0,92	0,38	80,1
QDFL-10	3F+N+T	0,72	20,9	29	12,4	0,92	0,38	83,0
QDFL-11	3F+N+T	0,72	21,6	30	12,8	0,92	0,38	85,8
QDMB-01	3F+N+T	0,72	27,4	38	23,6	0,85	0,38	117,6
QDMB-02	3F+N+T	0,72	33,8	47	29,1	0,85	0,38	145,5
QDMB-03	3F+N+T	0,72	45,4	63	39,0	0,85	0,38	195,0
TOTAL	3F+N+T	0,6	549,96	762,31	406,8542	0,92	0,38	2273,9

Sendo assim carga total instalada na edificação será de:

$$292{,}3 + 254{,}6 + 549{,}96 = 1096{,}84\ kW$$

Consideraremos como demanda *1100 kW*

Observações: Os dados acima foram estimativas de carga repassadas pela equipe de manutenção do hotel, não houve acesso aos projetos de baixa tensão da edificação, o que torna a previsão de carga estimativa pela área da edificação e informações subjetivas.

5. PRINCIPAIS CORRENTES

5.1.1 Corrente nominal In

A corrente em regime permanente será calculada considerando a demanda do cliente e o fator de potência da instalação.

$$I_N = \frac{P_{demanda}}{\sqrt{3} \times V_{MT} \times fp}$$

$$I_N = \frac{0{,}5 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 13{,}8 \times 10^3 \times 0{,}92}$$

$$\boldsymbol{I_N = 23{,}0 \ [A]}$$

Corrente Nominal de cada um dos transformadores de 500kVA

$$I_N = \frac{P_{demanda}}{\sqrt{3} \times V_{MT} \times fp}$$

$$I_N = \frac{1{,}0 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 13{,}8 \times 10^3 \times 0{,}92}$$

$$\boldsymbol{I_N = 45{,}5 \ [A]}$$

Corrente Nominal de cada um dos transformadores de 1,0MVA

I_N: Corrente V_{MT}: em média tensão fp: fator de potencia

5.1.2 Corrente Máxima Em Regime Permanente Ic

A máxima corrente em regime permanente será calculada considerando a potência instalada do cliente.

$$I_c = \frac{S_{instalada}}{\sqrt{3} \times V_{MT} \times fp}$$

$$I_c = \frac{2{,}3 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 13{,}8 \times 10^3 \times 0{,}92}$$

$$I_c \cong 104{,}6 \ [A]$$

6. ESPECIFICAÇÃO DOS PAINÉIS DE MEDIA TENSÃO

Os painéis a serem utilizados neste projeto são da linha SM6-24 da SCHNEIDER ELETRIC, os mesmos são compostos células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, equipadas com aparelhagens fixas e desconectáveis, preenchidas com gás hexafluoreto de enxofre (SF6):

As células SM6-24 são utilizadas nas seções de MT das subestações de transformação MT/BT de distribuição pública e nas subestações consumidoras ou de distribuição MT até 24 kV. A sua utilização é destinada estritamente à ambientes internos.

As mesmas atendem as seguintes normas técnicas e especificações.

Especificações EDF

N 64-S-41: Aparelhagem modular sob invólucro metálico para corrente alternada de tensão nominal igual a 24 kV.

HN 64-S-43: Comando elétrico independente para seccionadora 24 kV - 400 A.

A Corrente Nominal Do Dispositivo (Ir): 400 A

A Tensão Nominal (UR): 17,5 KV

Os Valores Máximos De Corrente De Curta Duração Admissíveis (Ik):12, Ka, Duração 1S

Compatibilidade eletromagnética:

Para os relés: capacidade suportável 4 kV, segundo recomendação IEC 60801.4

Para os compartimentos: campo elétrico:

40 dB de atenuação a 100 MHz;

20 dB de atenuação a 200 MHz;

Campo magnético: 20 dB de atenuação abaixo de 30 MHz;

Temperaturas:

As células devem ser estocadas e instaladas em local seco, protegidas de poeiras, com variações de temperaturas limitadas.

Estocagem: de -40°C a +70°C,

Funcionamento: de -5°C a +40°C,

Recomendações normas IEC

60694: Especificações comuns para normas de aparelhagem de alta tensão.

62271-200: Aparelhagem sob invólucro metálico para corrente alternada com tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

60265-1: Seccionadora de alta tensão de tensões nominais acima de 1 kV e abaixo de 52 kV.

62271-105: Combinados seccionadoras-fusíveis de alta tensão para corrente alternada.

60255: Relés elétricos.

62271-100: Disjuntores de alta tensão em corrente alternada.

62271-102: Seccionadoras e chaves de terra de alta tensão em corrente alternada.

Normas UTE

NFC 13.100: Subestações instaladas no interior de edifícios e alimentadas por redes públicas de distribuição de segunda categoria.

NFC 13.200: Regras para instalações elétricas de alta tensão.

NFC 64.130: Seccionadoras de alta tensão para tensões nominais superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

NFC 64.160: Seccionadoras e chaves de terra em corrente alternada.

6.1 PAINEL QMPR.

Este painel é a combinação de uma chave seccionadora-fusíveis com para raio e chave terra. Utilizada na entrada e saída de cabos do barramento principal. A baixo será indicado as características básica de cada item que configura essa combinação.

A seccionadora sob carga e chave de terra.

Vida mecânica.

IEC 60265 1000 manobras classe M1;

Vida elétrica

IEC 60265 100 aberturas A IR(corrente nominal), cos ϕ = 0,7, classe E3;

Estanqueidade

O invólucro preenchido com gás SF6 a uma pressão relativa de 0,4 bar (400 hPa), contém os três contatos rotativos. Ele atende ao “sistema à pressão selada” e sua estanqueidade é sistematicamente verificada na fase de fabricação. A taxa de fuga é de menos de 0,1% para 30 anos de vida útil.

Segurança

A seccionadora possui três posições: “fechada”, “aberta” ou “aterrada”, o que constitui um intertravamento natural que impede manobras perigosas.

A rotação do equipamento móvel se efetua com o auxílio de um mecanismo de ação rápida independente do operador. Este mecanismo combina as funções de interrupção e seccionamento. A chave de terra a gás sf6 dispõe, conforme as normas, de um poder de fechamento em curto-circuito. Toda sobre pressão acidental é limitada pela abertura da membrana de segurança. Os gases são, neste caso, canalizados na direção traseira da célula, distante do operador Insensibilidade ao meio ambiente as peças são elaboradas para obter uma distribuição otimizada dos campos elétricos.

A estrutura metálica dos cubículos foi projetada para suportar ambientes agressivos e impedir qualquer acesso às áreas energizadas.

Jogo De Barras Tripolar

O jogo de barras isolado comporta três elementos dispostos em paralelo. As conexões são efetuadas pela parte superior do invólucro com o auxílio de repartidores de campo com parafusos integrados capacidade de condução, mínima, de 400A

Comando CI1.

Função seccionadora sob carga

Operação independente de abertura e de fechamento por motorização. A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento do aparelho. Operação independente de abertura através de botão de pressão (O) ou bobinas.

Função chave de terra

Operação independente de abertura e de fechamento por alavanca.

A energia necessária para as manobras é obtida comprimindo-se uma mola que, após a passagem do ponto morto, provoca o fechamento ou a abertura do aparelho.

Contatos auxiliares

Seccionadora sob carga (2 NA + 2 NF);

Seccionadora sob carga (2 NA + 3 NF) e chave de terra (1 NA + 1 NF);

Seccionadora sob carga (1 NA) e chave de terra (1 NA + 1 NF);

Queima de fusíveis (1 NA);

Sinalização mecânica

Queima de fusíveis para CÉLULAS QMPR;

Bobinas de abertura

Sob tensão,

De falta de tensão para CÉLULAS QMPR;

6.2 PAINEL DM1-A/DM1-D

Disjuntor SF1 Descontável

Estanqueidade

O disjuntor SF1 ou SFset é constituído de três polos separados, fixados sobre uma estrutura que dá suporte ao comando. Cada polo contém todas as partes ativas dentro de um invólucro isolante preenchido de SF6 a uma pressão

relativa de 0,5 bar (500 hPa). Ele atende ao “sistema à pressão selada” e sua estanqueidade é sistematicamente verificada na fase de fabricação.

Segurança

Da mesma forma que para a seccionadora, toda sobre pressão acidental é limitada pela abertura da membrana de segurança.

Em nenhum momento os painéis contendo os reles de proteção, SEPAM 80, deveram ficar sem energia, em todos os painéis deve ser previsto um nobreak de 2kVA´s.

Seccionadora Sob Carga E Chave De Terra

Vide item anterior

Jogo De Barras Tripolar

Vide item anterior

Comando Ri Do Disjuntor

Operação independente de fechamento. Ele opera em 2 tempos com carregamento do comando por alavanca ou motorização, depois libera a energia armazenada por botão pulador (I) ou bobina. Operação independente de abertura por botão pulsador (O) ou bobinas.

Contatos auxiliares

Disjuntor (4 NA + 4 NF),

Carregamento de comando (1 NF).

Sinalização mecânica

Contador de operações.

Bobina de abertura

Mitop (energia baixa),

Sob tensão,

De falta de tensão.

Bobina de fechamento

Motorização

Comando Cs Da Seccionadora

Funções seccionadora e chave de terra

Abertura e fechamento com operação dependente por alavanca.

Contatos auxiliares

Seccionadora (2 NA + 2 NF)

Indicadores De Presença De Tensão

Um dispositivo com lâmpadas integradas, tipo VPIS (Voltage Presence Indicating System), em conformidade com a norma IEC 61958, permite verificar a presença (ou ausência) de tensão nos cabos.

TC´S Para Proteção

3 transformadores de corrente para o disjuntor sf1

(A relação de transformação deve ser definida pelo projetista que fará a elaboração do estudo de seletividade e coordenação)

LPCT

Os sensores tipo transdutor de corrente de baixa potência LPCT (Low Power Current Transformer) são sensores de corrente com saída em tensão, conforme a norma IEC 60044-8. Estes sensores são destinados à medição de corrente de valor nominal compreendido entre 5 A e 630 A, com relação 100 A / 22,5 mV. Os relés de proteção Sepam, série 80.

Para-raios.

Para raio com nível de tensão de 15kV;

Proteção

Proteção por relé eletrônico programável Sepam 80 para disjuntor SF1;

Devendo ter no mínimo as seguintes proteções habilitadas:

ANSI 79 – RELIGAMENTO;

ANSI 50/51 – SOBRECORRENTE DE FASE;

ANSI 50N/51N OU 50G/51G - FUGA A TERRA / FUGA A TERRA SENSITIVO;

ANSI 67 – DIRECIONAL DE SOBRECORRENTE DE FASE;

ANSI 32 – DIRECIONAL DE SOBREPOTENCIA ATIVA;

ANSI 27 – SUBTENSAO FASE-FASE;

ANSI 25 – SINCRONISMO UTILIZANDO MÓDULO DE CHECK DE SINCRONISMO-MCS025;

ANSI 59 – SOBRETENSÃO;

ANSI 47 – SEQUÊNCIA NEGATIVA;

(O relé de proteção deve ser confirmado pelo engenheiro responsável pela elaboração do estudo de seletividade e coordenação);

Entretanto, será previsto o espaço destinado à sua acomodação e a planilha orçamentaria prevê a instalação do SEPAM 80

Caixa de controle ou caixa de ligação para entrada de cabos pela parte superior

C - Caixa de BT: é reservada aos acessórios de baixa tensão de grandes dimensões, ou de profundidade superior a 100 mm, ou de equipamentos complexos, tais como o SEPAM série 80, conversores, inversores de fontes e unidades de tele controle, estabilizadores ou transformadores de duplo secundário. A altura total da célula é então de 2050 mm.

6.3 PAINEL CM.

Transformadores de potencial para rede com neutro aterrado, utilizado no quadro de serviço.

Seccionadora e chave de terra

Jogo de barras tripolar

Comando CS

Disjuntor de circuito BT

Compartimento de controle

3 transformadores de potencial (fase/terra) com 3 fusíveis DIN 6,3 A

6.4 PAINEL GBC-A.

Célula de medição de corrente e tensão, destinado a fornecer os sinais para o medidor da concessionária responsável pelo faturamento.

3 transformadores de corrente

Barras de ligação

Jogo de barras tripolar

3 transformadores de potencial

Caixa de controle

Dispositivos para lacre

7. ESPECIFICAÇÃO DAS CHAVES SECCIONADORAS.

As chaves seccionadoras instaladas serão do tipo de atuação sob carga com porta fusível tipo HH. O elo de cada chave está representada no diagrama unifilar.

As principais características são:

Corrente Nominal $400A.$

Tensão nominal $15kV$

Nível básico de isolamento: $95kV.$

Corrente Dinâmica de Crista $41{,}6kA$

Corrente de curta duração simétrica $16kA/1[s]$

8. FONTE ALTERNATIVA DE ENERGIA GRUPOS GERADORES.

São 3 grupos geradores à diesel de mesma potência, tipo aberto para ser instalado em sala adequada para este fim, cada um com potência emergencial (stand-by) igual ou superior a 700kVA e potência continua de igual ou superior a 635KVA, fator de potência de 0,8, trifásico na tensão de 480/277V, dotado de comando automática microprocessado.

Está previsto uma infraestrutura para um quarto GMG que ficará como redundância da carga da edificação.

9. MOTOR DIESEL

Motor estacionário de combustão interna por ciclo diesel, com rotação de 1800rpm, dotado de injeção eletrônica, turbo alimentado. Compatível com as solicitações de geração de potência de energia elétrica. O fabricante deverá informar a quantidade e tipo de montagem dos cilindros, consumo de combustível total nas condições de stand-bay e primer power, o motor deverá ser de construção especifica para acionamento de alternadores elétricos, com baixos índices de emissões e máximo aproveitamento do combustível.

O sistema de arrefecimento: agua, através de radiador tropical, com ventilador soprante, tanque de expansão e bomba centrifuga. Filtros de ar tipo seco, com elemento substituível. Filtro de lubrificação, em cartucho substituível e filtro de combustível substituível. Escape tipo silencioso, com oxicatalizador incluído no conjunto de escape o motor deve seguir a norma ISSO:8528-1:2005.

Alternador síncrono, trifásico brushless (sem escovas). Excitação via excitatriz rotativa sem escovas com

regulador eletrônico de tensão e bobina auxiliar. Potência prime igual ou maior que 635kVA, e standy-by: igual ou maior que 700kVA. Tensão trifásica 480/277V, frequência de 60Hz, ligação elétrica estrela com neutro acessível, e 4 polos. Grau de proteção, mínimo IP-21, classe de isolamento H.

Regulação: regulador de tensão eletrônico para mais/menos 2% em toda faixa de carga.

10. CHASSI BASE METÁLICA

Construída em longarinas metálicas de chapa dobrada em U, com travessas soldadas pelo processo MIG, suportes de apoio para motor e gerador para colocação de amortecedores de vibração.

11. FUNCIONAMENTO BÁSICO.

A distribuição da energia elétrica produzida pelos geradores será feita exclusivamente em média tensão. Para cada gerador será instalado um painel de sincronismo do tipo 1250A 4P 24vcc munido de um controlador GC500PLUS, que terá como principais funções:

Aferição das Tensões de Rede

L1-L2, L2-L3, L3-L1 True RMS measure.

Lx-N max. voltage < 300Vac cat. IV

Tensões de Gerador:

L1-L2, L2-L3, L3-L1, True RMS measure.

Lx-N max. voltage < 300Vac cat. IV

Correntes de gerador:

L1, L2, L3, N(*) True RMS measure.

Nominal max. current: /5A.

Overload measurable current: 4x5Aac (sinusoidal, max.3s)

(*) Medição da corrente de Neutro do gerador em alternativa à proteção diferencial.

Voltímetro Bateria:

Resolução = 0.1V

Pressão do óleo:

VDO 0-10 Bar, VDO 0-5 Bar, Veglia 0-8 Bar ou curva programável para diferentes sensores.

Sensores de temperatura:

VDO, Veglia, BERU ou curva programável para diferentes sensores

Nível de combustível:

VDO, Veglia, Generic max. 380 ohm ou curva programável para diferentes sensores

Velocidade do motor:

Sinal W. Parâmetro frequência/rotação programável

Mesma entrada pode ser usada para sinal do PICK UP.

Medições

Potência Ativa;

Potência Reativa;

Potência Aparente;

Fator de Potência: Total e fase-fase;

Medidor de potência ativa e reativa;

Proteção do gerador

Sub frequência (81U);

Sobre frequência (81O);

Sub tensão (27);

Sobre tensão (59);

Inversão de energia (32);

Perca de excitação (Reverse reactive 32RQ);

Sobre corrente temporizado (51);

Sobre corrente instantânea (50);

Sequência das fases (47);

Desequilíbrio de corrente e tensão (46/47);

Sobre corrente temporizada de neutro (51N);

Cada controlador GC500PLUs será subordinado ao painel totalizador que realizará essa função por meio do Painel de sincronismo 4000 A 4P 24vcc que será munido de um controlador MC100, responsável pelo controle dos demais controladores GC500PLUS, o gerador futuro deverá ser ligado ao painel totalizador, que será responsável pela alimentação dos transformadores de elevação.

Na falta de energia, o controlador acionará todos os geradores e estes deverão sincronizar e alimentar os transformadores de elevação, na saída de cada transformador será instalado uma chave de seccionamento, e após estas o disjuntor DM1-D após este o barramento comum. O controlador de carga deve perceber os casos que não sejam necessários que os três geradores funcionem juntos e desligue as maquinas desnecessárias. Lembrando que o nível de tensão dos geradores deve ser idêntico ao descrito neste memorial.

Deverá ser previsto a entrada em paralelo com a rede em horários determinados pela Administração do Hotel. O quadro totalizador deve prever todas as proteções necessárias para ausência de sincronismo e falhas diversas.

Em nenhum momento o painel contendo o controlador GC500PLUS de cada gerador deverá ficar sem energia, na falta o mesmo será suprido pela energia da bateria do gerador.

12. PAINEL TOTALIZADOR

Será responsável pelo controle de demanda entre Grupos Geradores. Supervisionando constantemente o nível de carga, ativando e desativando o(s) Grupo(s) Gerador(es) quando a demanda atingir valores pré-determinados. O mesmo deve ser composto por quatro módulos, ou painéis que faram o gerenciamento de uma potência de 2,8MVA. Para tanto deve ser considerado os modelos de controladores: MC100 que possibilitam o Controle do Disjuntor de Rede (MCB), Controle do Disjuntor do Grupo Gerador (GCB), as proteções e monitoramento do motor e do alternador e a Sincronização, e o compartilhamento de cargas e funções de paralelismo.

Poderá ser fornecido um sistema superior ou equivalente, respeitando todas as características dos equipamentos especificados em questão. Lembrando que o nível de tensão dos geradores deve ser idêntico ao descrito neste memorial.

Em nenhum momento o painel totalizador deverá ficar sem energia, na falta o mesmo será suprido pela energia das baterias dos geradores.

13. PROTEÇÃO CONTRA CURTO CIRCUITO EM MÉDIA TENSÃO

O painel DM1-D será composto por um disjuntor de média tensão do tipo SF6. E com rele de proteção prevendo os surtos e proteções necessárias e solicitadas pela Concessionaria.

Após o painel DM1-D a energia em alta tensão será direcionada para quadros de despacho de carga, contendo chaves seccionadas e fusível.

14. GARANTIAS DOS SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO

O instalador deve fornecer um sistema de garantia que cubra o sistema de cabeamento instalado contra defeitos de fabricação, componentes e mão de obra depois de haver finalizado o projeto. A garantia cobrirá os componentes e o serviço associado com o reparo/ troca, dentro do período da garantia, sempre e quando a reclamação seja considerada válida.

O instalador garantirá o sistema de cabeamento Elétrico contra erros de instalação por no mínimo um ano desde a data do aceite da finalização da obra. Esta garantia será fornecida sem custo adicional para ao cliente.

15. VERIFICAÇÃO

Uma vez recebida a documentação dos testes, o cliente se reserva o direito de realizar provas aleatórias por amostragem do sistema de cabeamento elétrico. Para verificar os resultados fornecidos na documentação

16. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA DA EMPRESA EXECUTORA DOS SERVIÇOS

A empresa proponente a execução dos trabalhos da rede Elétrica e m serviços de média e baixa tensão deve possuir no mínimo os seguintes documentos e requisitos técnicos abaixo:

- Certificado de Registro de Pessoa Jurídica junto ao CREA;
- Certificado de Registro de Pessoa Física do Responsável Técnico devendo o mesmo ser engenheiro eletricista.
- Atestado de Capacidade Técnica Registrado no CREA comprovando a execução de serviços similares.

Nos atestados devem constar:

Execução de rede elétrica aérea em média tensão;

Execução de rede elétrica subterrânea em média tensão;

Construção de cabine de transformação;

Instalação de transformadores, rebaixadores, de potência maior igual a 300kVA;

Instalação de cubículos metálicos e painéis de media tensão;

Instalação de grupo moto gerador de pelo menos 250kVA,

17. CONCLUSÃO

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser de primeira qualidade, obedecendo às especificações, sob pena de impugnação dos mesmos pela Fiscalização.

Deverão ser empregados, para melhor desenvolvimento dos serviços contratados, em conformidade com a realização dos mesmos, todo o equipamento e ferramental adequados. A Fiscalização poderá determinar a substituição dos equipamentos e ferramental julgados deficientes, cabendo à Contratada providenciar a troca dos mesmos, sem

prejuízo no prazo contratado.

A obra será entregue sem instalações provisórias, livre de entulhos ou quaisquer outros elementos que possam impedir a utilização imediata das unidades, devendo a Contratada comunicar, por escrito, à Fiscalização, a conclusão dos serviços para que esta possa proceder a vistoria da obra com vistas à aceitação provisória. Todas as superfícies deverão estar impecavelmente limpas.

A fim de que os trabalhos possam ser desenvolvidos com segurança e dentro da boa técnica, cumpre ao instalador o perfeito entendimento das condições atuais dos prédios, das respectivas especificações e do projeto apresentado. Em caso de dúvidas quanto à interpretação das especificações e dos desenhos será sempre consultada a Fiscalização, e, se necessário, o autor do projeto, sendo desta o parecer definitivo.

Autor do projeto:

Lucas Silva Costa
Engenheiro Eletricista e de Telecomunicações
CREAMT 029137