


Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia		 Engenharia em Broadcast	
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

PROJETO TÉCNICO

SISTEMA INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E TELECOMUNICAÇÃO SALA TRANSMISSÃO TV CÂMARA CÂMARA MUNICIPAL DE PELOTAS

SUMÁRIO

Projeto Técnico	1
Sistema Infraestrutura Elétrica e Telecomunicação Sala Transmissão TV Câmara	1
Câmara Municipal de Pelotas	1
Sumário	1
Caderno Técnico	3
1 Objeto	3
2 Objetivo	3
3 Definições	3
3.1 Palavras chave:	3
4 Justificativa	3
5 VISITA TÉCNICA	3
6 REQUISITOS DE QUALIFICAÇÃO TÉCNICA	4
6.1 QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL	4
6.2 QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL	4
7 DIRETRIZES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO	5
8 Locais da Prestação do Serviço	5
9 Generalidades da Prestação dos Serviços	5
10 Projeto	6
11 Garantia	6
12 Relação de Normas	6
13 Procedimentos	7
14 Generalidades	7
15 Dados Do Projeto	8
15.1 Equipamentos da TV Câmara Objetos do Serviço	8
15.2 Material de consumo a ser fornecido para a reinstalação dos equipamentos	8
16 Transporte / Translado	8

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

17	Distribuição de Força e Iluminação.....	9
17.1	TENSÕES DE DISTRIBUIÇÃO	9
17.2	EQUIPAMENTOS	9
17.3	TOMADAS.....	9
17.4	ILUMINAÇÃO	10
17.5	MATERIAIS / COMPONENTES.....	10
18	ESCOPO DO FORNECIMENTO	13
18.1	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS	13
19	Memória de Cálculo dos Cabos	17
19.1	OBJETIVO.....	17
19.2	PREMISSAS	17
19.3	CRITÉRIO DE CÁLCULO	17
19.4	DIMENSIONAMENTO	17
19.5	CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE	17
19.6	CRITÉRIO DA MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO	18
19.7	CRITÉRIO DA MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA	18
19.8	CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CORRENTE DE CURTO CIRCUITO.....	19
19.9	CÁLCULO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO.....	19
19.10	REFERÊNCIAS.....	20
20	Cabo Feeder de Transmissão.....	21
20.1	Fixação do Cabo Feeder.....	24
20.2	Aterramento do Cabo Feeder	24
20.3	Conectorização	24
21	Retiradas e Demolições	24
22	Acabamentos e Pinturas	24
23	As Built	25
24	Laudos.....	25
ANEXO A	– CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE	26
ANEXO B	– CURVAS DE CURTO CIRCUITO	27
ANEXO C	– IMPEDÂNCIA DOS CABOS	28
ANEXO D	– FATOR DE CORREÇÃO DE TEMPERATURA.....	29
ANEXO E	– FATORES DE CORREÇÃO DE AGRUPAMENTO DE CONDUTORES.	30
ANEXO F	– QUADRO DE CARGAS DO QUADRO DO TRANSMISSOR	31
ANEXO G	– DIAGRAMA QUADRO DO TRANSMISSOR	32

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

CADERNO TÉCNICO

1 OBJETO

O objeto desse documento é a contratação de empresas de engenharia especializada em elétrica e telecomunicações a fim de desinstalação, traslado, instalação de equipamentos de telecomunicações com fornecimento de material de consumo para adequada operação dos equipamentos.

2 OBJETIVO

O presente documento tem como objetivo apontar os requisitos técnicos acerca do serviço de desinstalação, instalação e fornecimento do sistema elétrico e telecomunicação, além de infraestrutura da sala de transmissão da TV Câmara de Pelotas.

3 DEFINIÇÕES

1. A CONTRATADA, a qual for delegada a execução das Obras, compromete-se a respeitar integralmente as especificações dos projetos e do presente Memorial.
2. O serviço deverá ser entregue à CÂMARA MUNICIPAL DE PELOTAS inteiramente concluída e em condições de uso, quando será lavrado o TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO (TRP), sem que isso venha eximir a CONTRATADA de eventuais reparos em serviços que estejam em desacordo com a boa técnica e normas construtivas ou, ainda, de substituir quaisquer peças ou equipamentos que apresentarem problemas ao iniciar-se sua utilização.

3.1 Palavras chave:

- Transmissão
- TV
- Infraestrutura
- Telecomunicação
- Elétrica

4 JUSTIFICATIVA

A TV Câmara Municipal de Pelotas deve promover transmissão de conteúdo em tempo integral com a sua entrada na transmissão aberta UHF. Isso demanda a necessidade de uma infraestrutura de recebimento de sinais e tratamento dos mesmos a fim de ser criar um acervo de conteúdo e recebimento de sinais provenientes das demais emissoras que compõem a rede legislativa. Para tanto, foi firmado Protocolo de Intenções NCONT 2137675 entre FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS E A CÂMARA MUNICIPAL DE PELOTAS a qual no qual estabelece-se os parâmetros para compartilhamento da infraestrutura de telecomunicação juntamente com a Rádio Educativa da UFPel. Dessa forma, a fim de se fazer uso racional e eficiente do erário público.

5 VISITA TÉCNICA

A fim de se delinear de forma adequada a complexidade da execução do serviço objeto desse descritivo técnico, exige-se que a proponente através de seu representante devidamente identificado faça vistoria nos locais da prestação de serviços.

REDCREEK ENGENHARIA EM TELECOMUNICAÇÃO EIRELI ME / CNPJ 24.717.318/0001-56 / CREA SP: 2075566

Rua Carlos Petit, 422 – Vila Mariana – São Paulo – SP - CEP:04110-001

(11) 2372-9969 / (11) 9 7786-1521 / contato@redcreek.com.br / www.redcreek.com.br

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

Apresentação de Atestado de Visita Técnica, indicando que a proponente tomou conhecimento de todas as informações e condições locais para o cumprimento das obrigações do objeto desta licitação.

O referido documento, deve ser feita no momento do credenciamento, sendo apresentado em sua via original;

6 REQUISITOS DE QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

6.1 QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-OPERACIONAL

I. Declaração concedida por pessoa jurídica de direito público ou privado, atestando que a licitante executou serviços de instalação e/ou manutenção de estação de radiodifusão em sua infraestrutura elétrica e de RF semelhantes aos do objeto desta licitação, vedadas exigências de quantidades ou prazos.

II. Registro ou inscrição da empresa licitante e seu responsável técnico no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) e/ou CRT (Conselho Regional dos Técnicos Industriais) em plena validade, conforme as áreas de atuação previstas no objeto desse certame;

Os responsáveis técnicos, de acordo com suas atribuições na execução desse projeto deverão ter as seguintes formações/atribuições:

- Deve ter graduação em Engenharia com habilitações nos artigos 8º e 9º da resolução no 266/79 do CONFE. O Referido profissional deve estar devidamente registrado no CREA e com seu registro em plena validade
- Profissional com formação superior em Engenharia Civil, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e com seu registro em plena validade

III. Comprovação da existência de vínculo profissional entre os membros da equipe responsável técnica indicada pela empresa proponente, sendo possível a contratação de profissional autônomo que preencha os requisitos e se responsabiliza tecnicamente pela execução dos serviços atendendo as exigências deste edital (qualificação, formação e registro no CREA). A comprovação do vínculo de que se trata este item poderá ser realizada mediante a apresentação do original ou cópia autenticada de:

- Contrato social, no caso de sócios;
- Registro na carteira profissional;
- Ficha de empregado ou contrato de trabalho;
- Contrato de prestação de serviços, no caso de profissional autônomo; ou
- Declaração do próprio profissional, com firma reconhecida, autorizando o licitante à relacioná-lo na equipe técnica para fins exclusivos dessa licitação.

6.2 QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL

- Capacitação Técnico-Profissional: Identificação do profissional (Responsável Técnico) que será responsável pela execução dos serviços, com experiência em obra de características análogas (tecnologia da informação, áudio, vídeo, TV e diversos sistemas eletrônicos), demonstrada por meio de certidões de acervo técnico do CREA, do(s) profissional(is) indicado(s) pela licitante.

- Certidão de Acerto Técnico – CAT dos profissionais mencionados acima, comprovando a execução de serviços compatíveis com o objeto desta licitação;

- Deverá ser comprovado vínculo entre o profissional técnico detentor da Certidão de Acervo Técnico – CAT e a empresa licitante (artigo 30, §1º, I da Lei 8.666/93). A comprovação far-se-á mediante: apresentação da respectiva ficha de registro de empregados ou apresentação de carteira de trabalho e previdência social, se o profissional compuser o quadro permanente da empresa; por meio da apresentação do respectivo contrato de trabalho ou de prestação de serviços ou, ainda, por outro documento idôneo à demonstração de que a interessada se pode valer da capacidade técnica do

REDCREEK ENGENHARIA EM TELECOMUNICAÇÃO EIRELI ME / CNPJ 24.717.318/0001-56 / CREA SP: 2075566

Rua Carlos Petit, 422 – Vila Mariana – São Paulo – SP - CEP:04110-001

(11) 2372-9969 / (11) 9 7786-1521 / contato@redcreek.com.br / www.redcreek.com.br

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

profissional indicado para a consecução do objeto da futura contratação; apresentação do contrato social em vigor, se o atestado estiver em nome de sócio ou proprietário da empresa licitante;

7 DIRETRIZES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

A empresa deverá indicar um técnico responsável pela execução dos serviços, apresentando documentos que comprovem a aptidão do mesmo para os seguintes cursos:

- Certificado de capacitação NR 10;
- Certificado de treinamento quanto aos métodos de trabalho – NR 17;
- Certificado de curso básico em segurança do trabalho – NR 18;
- Certificado de trabalho em Altura – NR 35;

Fica a empresa licitante, se posteriormente contratada, apresentar antes do início das atividades os documentos abaixo:

- Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR;
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO;
- Cópia do RG e CPF de cada trabalhador;
- Cópia da Ficha de Registro do empregado de cada trabalhador ou documento equivalente;
- Cópia da carteira de trabalho de cada trabalhador, página de identificação e página do contrato de trabalho, ou documento equivalente;

8 LOCAIS DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

O serviço deve ser prestado nos seguintes endereços:

- Edifício Itatiaia: R. Quinze de Novembro, 607 - Centro, Pelotas - RS, 96015-000
- Ginásio da AAB: R. Cel. Alberto Rosa, 580 - Centro, Pelotas - RS, 96010-770

9 GENERALIDADES DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

- A execução das Obras e Serviços deverá obedecer rigorosamente às especificações constantes deste Memorial Descritivo, normas da ABNT, bem como todas as prescrições dos projetos e de eventuais memoriais específicos e a legislação da Prefeitura Municipal, CREA e demais órgãos pertinentes à execução dos serviços;
- Ficará a critério de a FISCALIZAÇÃO impugnar e mandar demolir, ou substituir, serviços ou equipamentos executados em desacordo com os projetos, com as especificações, ou incorretos. As despesas decorrentes dessas demolições, ou substituições, e do refazimento dos serviços correrão por conta exclusiva da CONTRATADA, inclusive naqueles casos em que os serviços tenham sido executados por FIRMA ESPECIALIZADA por ela contratada;
- 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; garantir a integridade física de propriedades do CONTRATANTE e de terceiros, que de alguma maneira possa ser atingido em qualquer das etapas da obra.

Caberá à CONTRATADA integral responsabilidade por quaisquer danos causados ao CONTRATANTE e a terceiros, durante a execução dos serviços, sempre que forem decorrentes de negligência, imperícia ou omissão de sua parte.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

4. À CONTRATADA lhe cabe integral responsabilidade pela guarda da Obra, e de seus materiais, equipamentos e patrimônio, até sua entrega ao CONTRATE.
5. Todos os serviços executados aleatoriamente ou sem o consentimento da FISCALIZAÇÃO, não serão remunerados.
6. Todas as dimensões serão tomadas às indicadas em projeto, ou com base nas dimensões apropriadas no local, quando da inexistência das citadas peças gráficas.
7. Todos os serviços de rasgos em alvenaria deverão ser executados com ferramentas apropriadas, evitando, assim maiores movimentações e abalos na estrutura da alvenaria (utilizar máquina de cortar alvenaria, etc...).
8. Todos os serviços e materiais, executados para a CÂMARA MUNICIPAL DE PELOTAS, deverão ser entregues testados, funcionando e em perfeitas condições de uso.

10 PROJETO


1. É necessário que os projetos sejam minuciosamente conhecidos em todas as suas partes, memoriais e plantas.
2. Prevalecerão sempre os acabamentos constantes nas tabelas existentes nas folhas de desenho.
3. Prevalecerão sempre as cotas sobre as medidas em escalas; os desenhos de maior escala sobre os de menor escala.
4. As presentes especificações terão precedência sobre quaisquer dados divergentes por ventura existentes nos desenhos.

11 GARANTIA

1. Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a CONTRATADA responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do CONTRATANTE.
2. Entende-se pelo disposto no Art. 1245 do Código Civil que o prazo de cinco anos corresponde ao prazo de garantia e não de prescrição. O prazo prescricional para intentar ação cível é de 20 anos, conforme Art. 177 do Código Civil.
3. Nos casos de prestação de serviços técnicos específicos por FIRMAS ESPECIALIZADAS sob a responsabilidade da CONTRATADA, e na compra e instalação de equipamentos, a CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE as garantias de praxe, por escrito, bem como os catálogos e manuais de operação e de manutenção e assistência técnica relativa ao produto fornecido.

12 RELAÇÃO DE NORMAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
 NBR-5419-Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas Atmosféricas
 NBR-5410-Instalações Elétricas de Baixa Tensão
 NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas
 NR-10 – Segurança em Trabalho em altura

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

13 PROCEDIMENTOS

NBR – 5413 – Iluminação de interiores – Especificações

NBR – 6808 – Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão -

NBR – 5356 – Transformadores de Potência

NBR – 14034 – Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão – ANSI – American National Standard Institute – IEC – International Electrotechnical Commission

14 GENERALIDADES

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.

Os documentos pertinentes às Instalações Elétricas serão complementares entre si, e o que constar em um deles será tão obrigatório como se constasse em todos.

O executante não deverá prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

O executante deverá satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

A execução das instalações elétricas deverá ser feita por profissionais devidamente habilitados e exclusivamente com materiais de primeira qualidade, examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de modo que sejam garantidas as melhores condições possíveis de utilização, eficiência e durabilidade.

Sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, caberá ao executante providenciar a execução de ensaios para medição de resistência elétrica, isolamento, condutibilidade, etc., da própria instalação ou dos materiais, aparelhos e equipamentos nela utilizados.

Caberá ao executante total responsabilidade pela qualidade e desempenho das instalações elétricas por ela executadas, direta ou indiretamente, bem como pelas eventuais alterações de projeto que venham a ser exigidas pela FISCALIZAÇÃO ou pela concessionária, mesmo que, ditas alterações se originem de erros e/ou vícios construtivos.


Na execução das instalações elétricas, toda e qualquer alteração do projeto executivo, quando efetivamente necessária, deverá contar com expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo ao executante providenciar a anotação, em projeto, de todas as alterações efetuadas no decorrer da obra.

O executante deverá se necessário, manter contato com as repartições componentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.

As instalações elétricas somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso, após terem sido devidamente energizadas à rede externa da companhia concessionária.

Os requisitos mínimos dos itens que compõem o sistema estão abaixo especificados. Todos eles devem ser fornecidos e instalados na TV Câmara de Pelotas.

Deverão ser fornecidos materiais com características equivalentes ou superiores ao especificado no projeto básico. Caberá à proponente o levantamento do quantitativo de materiais a serem utilizados e a conferência de medidas no local, bem como a verificação de eventuais interferências com elementos estruturais ou equipamentos – caso identificada alguma restrição, o encaminhamento da rede de leito de cabos deverá ser adequado de forma a viabilizar a sua implantação.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

É de responsabilidade da proponente a execução de recomposição de quaisquer elementos da edificação, com materiais e acabamentos de mesma qualidade e características dos existentes, nos locais que sofram intervenção para a instalação da rede de eletrodutos.

A proponente deverá registrar e fornecer à contratante a ART de execução da instalação. É de integral responsabilidade da proponente a avaliação de riscos e cumprimento das normas de segurança do trabalho, em especial em relação ao trabalho em altura.

15 DADOS DO PROJETO

O referido projeto trata da desinstalação dos equipamentos de telecomunicação da TV Câmara atualmente instalado no edifício Itatiaia e instalados novamente na sala de telecomunicação da UFPel alocada nas dependências do ginásio da AABB.

15.1 Equipamentos da TV Câmara Objetos do Serviço

1. Transmissor HKL 1kW
2. No break 6kVA
3. Linhas Rígidas EIA 1 5/8" e conectores
4. Esteiramento de Aço galvanizado
5. Painel elétrico de manobra no-break-rede
6. Quadro elétrico
7. Sistema irradiante slot 4 fendas ideal

15.2 Material de consumo a ser fornecido para a reinstalação dos equipamentos

1. Cabos elétricos
2. Cabos de RF
3. Conectores diversos
4. Esteiramentos

16 TRANSPORTE / TRANSLADO


Para o transporte dos equipamentos da TV Câmara de Pelotas entre o Edifício Itatiaia e o Ginásio da AABB deve seguir os seguintes procedimentos:

1. Embalagem e proteção dos equipamentos em plástico-bolha e calçamento com blocos de isopor e/ou papelão ondulado
2. Transporte em veículo baú ou van de tal forma a se assegurar a preservação dos equipamentos durante o traslado
3. Utilização de macacos, carrinhos e paleteiras quando necessários.

Avárias nos equipamentos durante o traslado são de responsabilidade da empresa contratada.

A empresa contratada deverá se responsabilizar integralmente pelo transporte, guarda provisória e integridade dos bens patrimoniais da Câmara Municipal de Pelotas durante a execução do contrato.

Os eventuais danos aos bens patrimoniais deverão ser comunicados à Contratante. Caberá à Contratada sanar ou ressarcir qualquer prejuízo apurado

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia		 Engenharia em Broadcast	
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

17 DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E ILUMINAÇÃO

As instalações internas nas edificações para circuitos de força, iluminação e tomadas, serão instaladas segundo o seguinte critério:

- As instalações elétricas serão aparentes utilizando eletrocalhas, eletrodutos de aço galvanizado a fogo e condutores de alumínio, caixa de ferro estampado esmaltado, perfilados e acessórios. Todos os circuitos de distribuição de energia deverão ser comandados e protegidos em seus respectivos quadros, estes instalados, necessariamente, em locais de fácil acesso e de uso comum.
- Os quadros de distribuição serão construídos, projetados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT e NR-10.
- Nos quadros de distribuição, a porta externa deverá ser dotada de fechadura de cilindro e de aberturas para ventilação permanente.
- A porta interna deverá apresentar aberturas que permitam o acionamento das alavancas dos disjuntores, com portas-etiqueta lateral para identificação dos circuitos.
- Todos os cortes em alvenaria ou concreto, necessários para passagem de eletrocalhas e/ou eletrodutos ou de caixas, deverão ser feitos com o máximo cuidado, causando-se o menor dano possível aos serviços já executados.
- Durante a execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução de eletrodutos, ou de suas respectivas caixas, todos os pontos, por onde possa haver penetração de nata de cimento, deverão ser previamente obturados.
- Toda a rede de distribuição de energia, inclusive caixas e quadros, deverá ser convenientemente aterrada por sistema unificado centralizado na barra de ligação equipotencial principal, não apresentando, em qualquer ponto, resistência superior aos limites estabelecidos pelas normas da ABNT.
- Os circuitos de iluminação serão protegidos por disjuntores bipolares do tipo mini disjuntor termomagnético.

17.1 TENSÕES DE DISTRIBUIÇÃO


Recebimento e Distribuição: Baixa Tensão

17.2 EQUIPAMENTOS

- Equipamentos (múltiplo uso): 220 V, 2 fases + terra, 60 Hz, terra rigidamente aterrado; 127 V – fase/neutro + terra.
- Equipamentos (computadores/impressoras): 127 V, 1 fase + neutro + terra, 60 Hz, terra rigidamente aterrado.
- Equipamentos de ar-condicionado: 220 V, 2 fases + terra, 60 Hz, terra rigidamente aterrado;
- Iluminação (áreas internas ao Posto Poupatempo): 220 V, fase/ fase + terra.

17.3 TOMADAS

- Tomadas de serviço bifásicas (uso geral): 220 V, fase/fase + terra, 10A/250 V. (identificação "220 V"/ cor vermelha)
- Tomadas de serviço monofásico (uso geral): 127 V, fase/neutro + terra, 10A/250 V. (cor branca)
- Tomadas para equipamentos de impressão: 127 V, fase/neutro + terra, 20A/250 V. (cor branca)

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

17.4 ILUMINAÇÃO

O projeto de iluminação foi desenvolvido tendo como princípio os aspectos da segurança e da conservação de energia, e para tanto se definiu os índices e o tipo de luminária para cada área.

A distribuição de luz visa manter as necessidades mínimas previstas em norma para as atividades normais.

17.5 MATERIAIS / COMPONENTES

A. ELETRODUTOS

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material, sendo vedada à utilização de eletrodutos de plástico flexíveis não normalizados em trechos embutidos da rede elétrica.

As ligações entre eletrodutos e caixas, de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfição. Todo e qualquer corte em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada as novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfição de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfição dos condutores.

Antes da enfição dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário, convenientemente lubrificados com talco ou parafina.

B. CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.


Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os “olhais” correspondentes aos pontos de conexão.

C. CONDULETES

Condutele em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separada por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação.

Os condutes de alumínio quando utilizados como ponto para instalação de interruptores, tomadas e ou pontos de dados e voz, deverão ter as tampas com furação compatível conforme a utilização.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

D. CONDUTORES

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

Nas redes de baixa tensão deverão ser utilizados condutores com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, dotados de isolamento termoplástico para 750 V em circuitos terminais internos às edificações e 0,6/1KV PVC 70° C para alimentadores dos quadros.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, através de dispositivos próprios ou com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfição dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas, facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelhos, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

Os cabos utilizados nas redes de distribuição terão as seguintes características:

A. CABOS ALIMENTADORES DE BAIXA TENSÃO

Cabos de força de baixa tensão (redes prediais internas):

Seção maior ou igual a 2.5 mm² até 6 mm² – Cabo singelo, condutores de cobre, isolamento classe 750 V, PVC 70°C e cobertura em PVC (antichama), baixa emissão de fumaça e gases.

B. ALIMENTADORES INTERNOS

Seção maior ou igual a 10 mm² até 240 mm² – Cabo singelo, condutores de cobre, isolamento classe 0,6/1kV, PVC 70°C e cobertura em PVC, baixa emissão de fumaça e gases.

C. CABOS DE COMANDO E CONTROLE


Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolamento classe 0,6/1kV, PVC– 70° C, e cobertura PVCQUADROS DE DISTRIBUIÇÃO, QUADROS DE FORÇA E LUZ.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de Distribuição, Quadros de Força e Luz.

Os quadros deverão ser fornecidos completos, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção, sendo que a localização referencial para instalação bem como os detalhes técnicos para o Quadro Elétrico de Computadores e o Quadro Elétrico de Impressoras deverão ser construídos conforme projeto referencial fornecido juntamente a este Memorial Descritivo.

Quadro Elétrico para Iluminação, Quadro Elétrico para Sistema de Ar Condicionado, Quadro Elétrico para Uso Geral e Quadro Geral de Distribuição em Baixa Tensão (QGBT) deverão ter seu projeto, construção e instalação a cargo dos responsáveis do empreendimento, respeitando os pressupostos técnicos contidos neste Memorial Descritivo.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

18 ESCOPO DO FORNECIMENTO

Os Quadros deverão ser fornecidos conforme os diagramas trifilares que constam no projeto.

Os quadros cobertos por esta especificação técnica deverão ter projeto, fabricação, características e ensaios de acordo com a última revisão das Normas ABNT, IEC e NEMA.

18.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

A. TIPO

Os quadros cobertos por esta especificação técnica compreendem todas as combinações de dispositivos e equipamentos de manobra, controle, proteção e regulação aplicáveis, de acordo com os circuitos trifilares indicados nos projetos, completamente montados, com todas as interligações elétricas e mecânicas internas e partes estruturais.

Todo o conjunto será constituído e montado pelo fornecedor de acordo com o tipo ou sistema estabelecido.

Os quadros deverão ser para montagem externa, em parede de alvenaria ou concreto, sobre perfis metálicos, instalação interna, fabricados em chapa de aço com espessura mínima de 1,9 mm.

Os chumbadores e/ou ferragens de fixação deverão ser fornecidos pelo próprio fabricante. O Quadro deverá possuir placa espelho aparafusada e porta com dobradiças e trinco.

Nas faces, superior e inferior dos Quadros deverão ser previstas janelas fechadas por chapas aparafusadas que permitam a furação para a conexão de eletrodutos, por meio de buchas e arruelas.

O grau de proteção especificado será IP-45.

B. ENTRADA

A entrada dos quadros será através de disjuntores tripolares, conforme indicado em projeto.

C. SAÍDAS E PROTEÇÃO

As saídas e proteção dos circuitos serão através de disjuntores termomagnéticos unipolares, bipolares ou tripolares conforme indicado em projeto.

D. TRATAMENTO ANTICORROSIVO E PINTURA

Todas as chapas dos quadros serão submetidas a tratamento anticorrosivo e pintura que consistirá no mínimo de: Desengraxamento por imersão; Decapagem com ácido por imersão; Fosfatização por imersão; Pintura em pó Epóxi (para instalação abrigada); Pintura em pó Poliéster (para instalação ao tempo); Cura em estufa.

A pintura de acabamento poderá ser na cor e padrão do fabricante. Em nenhum caso serão aceitas espessuras médias mínimas inferiores a 70 microns.

E. BARRAMENTOS

Os barramentos serão de cobre eletrolítico, prateado nas junções e derivações e identificados nas seguintes cores: Fase A: Azul Escuro Fase B: Branco Fase C: Violeta ou Marrom Neutro: Preto Terra: Verde Os barramentos deverão ser dimensionados com capacidade de condução de corrente de acordo com os valores indicados nos diagramas, sem que a elevação de temperatura ultrapasse os valores estipulados nas normas.

RED CREEK ENGENHARIA EM TELECOMUNICAÇÃO EIRELI ME / CNPJ 24.717.318/0001-56 / CREA SP: 2075566

Rua Carlos Petit, 422 – Vila Mariana – São Paulo – SP - CEP:04110-001

(11) 2372-9969 / (11) 9 7786-1521 / contato@redcreek.com.br / www.redcreek.com.br

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrízio Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

Os barramentos e os painéis como um todo, deverão ser projetados para suportarem os esforços mecânicos da corrente de curto-circuito simétrico de 10 kA.

F. FIAÇÃO

A fiação de controle e outros dispositivos secundários deverão ser executados com condutores de cobre encordoados com isolamento em PVC retardante à chama, classe de tensão 750 V.

G. ENTRADAS E SAÍDAS

A entrada e saída dos circuitos serão feitas pela parte superior e inferior com eletrodutos, devendo ser previsto espaço para os suportes de fixação para os cabos e fios (braçadeiras e/ou canaletas plásticas).

As terminações para os cabos e fios deverão estar incluídos no fornecimento dos quadros, conforme bitolas indicadas nos diagramas.

H. PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

As placas de identificação deverão ser feitas em acrílico, com fundo preto e letras brancas e com as seguintes dimensões: Placa: 30 mm x 100 mm Letras: Altura 18 mm

Na parte interna da porta deverá haver uma moldura para receber o respectivo diagrama do quadro. Todos os circuitos do quadro deverão ter a identificação da sua função por meio de etiquetas recobertas por plaquetas de acrílico, fixadas no fechamento interno do quadro por meio de parafusos.

I. COMPONENTES

Todos os dispositivos e componentes dos quadros deverão ser de fabricação nacional e de fácil aquisição nas principais cidades do país.

Os componentes dos quadros deverão ser de fornecedores de reconhecida qualidade na praça. Os componentes de outros fornecedores não indicados na relação de componentes da proposta, só serão aceitos mediante justificativa e aprovação prévia do comprador.

J. DIJUNTORES

Os disjuntores de distribuição deverão ser termomagnéticos padrão DIN, curva C com capacidade de interrupção de correntes de curto circuito simétrico de 10 kA conforme norma NBRIEC 60898, com corrente nominal conforme indicado nos diagramas trifilares do projeto.

K. ELETROCALHAS E PERFILADOS

Eletrocalha lisa tipo U fabricada em chapa de aço galvanizada com dimensões descritas em projeto, fornecidos em barras de 3,0 metros para facilitar a instalação e diminuir o número de emendas.

A instalação destes materiais requer o emprego de alguns acessórios, tais como: curva vertical externa, "T" reto horizontal, cruzeta reta, curva de 90°, suspensão para tirante, suspensão para eletrocalha, tirante de aço rosca total. Haverá septo 1/3, 2/3 na eletrocalha destinada a voz, dados e elétrica.

L. APARELHOS E EQUIPAMENTOS

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricada de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como as presentes especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados. A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com as presentes especificações.

M. APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

Os aparelhos de iluminação, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

Os aparelhos de iluminação a serem fornecidos e instalados (assim como lâmpadas, acessórios, etc.), deverão obedecer às descrições contidas na relação de materiais, bem como as especificações técnicas e referências contidas nos critérios de renumeração referenciadas às codificações da planilha orçamentária da CPOS.

As lâmpadas tubo led serão instaladas luminárias. A distribuição das luminárias deverá ser feita de acordo com a modulação do forro, a ser apresentada.

A especificação das lâmpadas tubo led serão do tipo tubular T8, base G13, composta por módulos led, IRC maior ou igual a 80, fluxo luminoso de 2.100 lm, vida útil maior ou igual a 25.000 horas, LM 80, potência de 18 W, selo Procel.

N. TESTES DE ACEITAÇÃO

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as normas da ABNT e principalmente de acordo com: Especificações de serviços elétricos do projeto Instruções do fabricante Exigências da proprietária/fiscalização

O. RESPONSABILIDADES

O executante será responsável por todos os testes.

Os testes deverão ser executados por conta do executante e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluído num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios testes devem ser preparados pelo executante, assinadas por pessoas acompanhantes, autorizados e aprovados pelo engenheiro da fiscalização/proprietária.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

No mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização/proprietária, no máximo 05 (cinco) dias após o término de cada teste.

O executante deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

Todos os testes deverão ser planejados pelo executante e testemunhados pelo engenheiro da fiscalização/ proprietária. Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

O executante será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamentos, antes do teste.

O executante será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização. Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes de seus equipamentos.

P. TESTES DE ISOLAÇÃO

Todos os testes deverão ser executados com aparelhos do tipo “Megger” a menos que aprovado de outra forma pela

Q. FISCALIZAÇÃO.


Os testes com “Megger” deverão seguir as recomendações da NBR-5410, item 7.3.5.

A defasagem e a identificação de fase devem ser verificadas antes de energizar o equipamento. Em todos os equipamentos deverá ser feita previamente uma inspeção visual e uma verificação dimensional.

Todos os cabos, a exceção dos cabos de média tensão, que devem ser ensaiados por “HiPot”, deverão ser testados através de um “Megger” quanto à condutividade elétrica e resistência de isolação.

Cada cabo de alimentação deverá ser testado com “Megger” permanecendo conectado ao Barramento do quadro e com cabos de terra, isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo fabricante.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia		 Engenharia em Broadcast	
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

19 MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS CABOS

19.1 OBJETIVO

Este documento tem como objetivo apresentar o dimensionamento de cabos de baixa tensão, a serem instalados na sala do transmissor da sala de transmissão da UFPel na AABB de Pelotas

19.2 PREMISSAS

Os cabos de potência de baixa tensão serão múltiplos para seção até 35mm², e singelo dispostos em trifólio para seções iguais ou superiores a 50mm², a isolamento dos mesmos serão de EPR e cobertura de PVC, (0,6/1kV). A seção mínima adotada para os condutores de força será de 1,5mm² e máxima de 240mm². Para dimensionamento dos cabos, foram consideradas as seguintes quedas de tensão máximas admissíveis:

- Cabos para motores e cargas estáticas em geral - 3%;
- Alimentadores principais e alimentadores de painéis em geral – 2%.

Circuitos alimentadores de motores serão dimensionados para capacidade de condução de corrente, em regime contínuo após aplicação dos fatores de correção requeridos, não inferior a 125% da corrente de plena carga do motor.

- Temperatura ambiente: 40°C
- Temperatura no solo: 30°C

19.3 CRITÉRIO DE CÁLCULO

Os cabos serão dimensionados segundo critérios de capacidade de corrente, queda de tensão e curto-circuito. Os fatores de correção aqui considerados bem como o tipo de instalação dos cabos atendem o definido nas normas NBR 5410.


19.4 DIMENSIONAMENTO

19.5 CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

$$I_{CORR.} = \frac{I_N}{F_A \times F_T}$$

Onde:

ICORR. – Corrente corrigido para dimensionamento [A];
 IN – Corrente nominal [A];
 FA – Fator de agrupamento;
 FT – Fator de temperatura

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

O fator Fr de 125% deve ser aplicado para cargas motrizes quando as correções Fa e Ft combinadas não atingirem 125% na corrente nominal do circuito.

19.6 CRITÉRIO DA MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO

- Circuitos Trifásicos:

$$\Delta V_N = \sqrt{3} \times I_N \times L \times (R \times \cos\varphi + X_L \times \sin\varphi)$$

- Circuitos Bifásicos e Monofásicos:

$$\Delta V_N = 2 \times I_N \times L \times (R \times \cos\varphi + X_L \times \sin\varphi)$$

- Circuitos de Corrente Contínua:

$$\Delta V_N = 2 \times I_N \times L \times R$$

$$\Delta V_N (\%) = \frac{\Delta V_N}{V_N} \times 100$$

Onde:

IN – Corrente nominal [A];

$\cos\varphi$ – Fator de Potência;

L – Comprimento do circuito [km];

R – Resistência em ca do cabo [ohms/km];

XL – Reatância indutiva do cabo [ohms/km]

VN – Tensão nominal [V];

ΔV_N – Queda de tensão nominal [V];


$\Delta V_N (\%)$ - Queda de tensão Percentual.

19.7 CRITÉRIO DA MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA

$$\Delta V_P = \sqrt{3} \times 6 \times I_{N_{CAT}} \times L \times (R \times \cos\varphi_P + X_L \times \sin\varphi_P)$$

$$\Delta V_N (\%) = \frac{\Delta V_N}{V_N} \times 100$$

Onde:

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

$I_{N\text{CAT}}$ - Corrente nominal do catálogo [A];
 $\cos\phi_p$ - Fator de Potência na partida (considerado 0,3);
 ΔV_p - Queda de Tensão na partida[V];
 $\Delta V_p(\%)$ - Queda de Tensão Percentual na partida.

19.8 CRITÉRIO DA CAPACIDADE DE CORRENTE DE CURTO CIRCUITO

Inicialmente, calcula-se a corrente de base do sistema, pela fórmula abaixo.

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \times V}$$

Depois, é calculado o módulo da impedância do sistema em pu.

$$|Z_{SIST.(PU)}| = \frac{I_B}{I_{CC(PAINEL)}}$$

O valor da impedância complexa do sistema é calculado considerando um circuito puramente indutivo:

$$Z_{SIST.(PU)} = |Z_{SIST.(PU)}| \times \cos\left(\frac{\pi}{2}\right) + j|Z_{SIST.(PU)}| \times \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

O próximo passo é o cálculo da impedância complexa do cabo, conforme a equação abaixo. “R” e “XL” são parâmetros dos cabos; “d” é a distância.


$$Z_{CABO(PU)} = (R + jX_L) \times \frac{d \times S}{V^2}$$

Obtivemos os valores das impedâncias em pu e da corrente de base, pode-se calcular o valor complexo da corrente de curto-circuito:

$$I_{SC(CIRCUITO)} = \frac{1}{Z_{CABO(PU)} + Z_{SIST.(PU)}} \times I_B$$

O módulo da corrente de curto-circuito foi obtido com base no valor complexo obtido acima, e foi representado na planilha de cálculo. Este dado calculado foi então comparado com o valor de curto-circuito do respectivo cabo, obtido através da análise da curva de curto-circuito presente no anexo C.

19.9 CÁLCULO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

Os condutores de proteção devem ser dimensionados conforme item 6.4.3.1.3 e tabela 58 – seção mínima do condutor de proteção da NBR 5410 para baixa tensão e item 6.4.3.1.2.

4 ELETRODUTO

4.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICA

Para instalações todos os eletrodutos e acessórios devem ser de aço galvanizado, em conformidade com a norma NBR-5597.

4.2 TAXA DE OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS

A taxa de ocupação é dada pelo quociente entre a soma das seções transversais dos condutores, calculada com base no diâmetro externo e a área útil da seção transversal do eletroduto.

- Um condutor – 53%;
- Dois condutores – 31%;
- Três condutores ou mais – 40%.

4.3 QUANTIDADE DE CABOS POR ELETRODUTOS

A quantidade de cabos por eletrodutos será confirmada após elaboração da lista de cabos.

5 DADOS DE PROJETO

5.1 TENSÕES NOMINAIS

- Baixa tensão: 380 e 115V.

5.2 CORRENTES DE CURTO-CIRCUITO

Os fatores de correção (Fator de Agrupamento) e (Fator de Temperatura) estão de acordo com a NBR-5410 e os métodos de instalação mais aproximados da realidade do empreendimento.

O coeficiente k representa o fator de agrupamento de condutores, e o fator de correção para linhas subterrâneas devido à resistividade térmica do solo. A resistividade térmica do solo foi considerada igual a 2,5 K.m/W, portanto, este último fator de correção foi considerado igual a 1, conforme o item 6.2.5.4 da NBR 5410.

O coeficiente f representa o fator de temperatura para baixa tensão (0,89 para circuitos subterrâneos e 0,91 circuitos aéreos).

O fator F_r é utilizado para cargas motrizes quando as correções k e f combinadas não atingiram o valor 125% na corrente nominal do circuito.

19.10 REFERÊNCIAS

- NBR-5410 - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO
- CATÁLOGO PRYSMIAN - CABOS DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO E PARA INVERSORES DE FREQUÊNCIA.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

Figura 1 - Destaque sessão da torre a ser instalado o sistema irradiante

O cabo é o padrão EIA 1-5/8" cujo modelo de referência é o LCF158-50JA da linha CELLFLEX da RFS

Technical features

INFORMATION


Applications	Main feed line, intended for outdoor usage
--------------	--

STRUCTURE

Size	1-5/8
Inner Conductor Diameter	mm (in) 17.6 (0.693)
Inner Conductor Material	Corrugated Copper Tube
Dielectric Diameter	mm (in) 42.4 (1.669)
Dielectric Material	Foam Polyethylene
Outer Conductor Diameter	mm (in) 46.4 (1.827)
Outer Conductor Material	Corrugated Copper
Jacket Diameter	mm (in) 50.2 (1.976)
Jacket Material	Black Polyethylene

TESTING AND ENVIRONMENTAL

Phase Stabilized	Phase stabilized and phase matched cables and assemblies are available upon request.
Compliance	DIN EN ISO 9001:2015 ISO 14001:2015 RoHS 2011/65/EU - China RoHS SJ/T 11364-2006 REACH (EC 1907/2006) UL1581 - UV Resistance Jacket IEC 60754-1/-2
Installation Temperature	°C(°F) -40 to 60 (-40 to 140)
Storage Temperature	°C (°F) -70 to 85 (-94 to 185)
Operation Temperature	°C(°F) -50 to 85 (-58 to 185)

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Impedance	Ω	50 +/- 1
Maximum Frequency	GHz	2.75
Velocity	%	90
Capacitance	pF/m (pF/ft)	74 (22.5)
Inductance	μ H/m (μ H/ft)	0.185 (0.056)
Peak Power Rating	kW	310
RF Peak Voltage	Volts	5600
Jacket Spark	Volt RMS	10000
Inner Conductor dc Resistance	Ω /1000 m (Ω /1000 ft)	1.3 (0.4)
Outer Conductor dc Resistance	Ω /1000 m (Ω /1000 ft)	0.47 (0.14)
Passive Intermodulation PIM	typ. dBc	-160
Return Loss (VSWR) Performance		Standard 20dB (1.222) / Premium 23/24dB (1.152/1.135) on specified frequencies


MECHANICAL SPECIFICATIONS

Cable Weight, Nominal	kg/m (lb/ft)	1.07 (0.72)
Minimum Bending Radius, Single Bend	mm (in)	200 (8)
Minimum Bending Radius, Repeated Bends	mm (in)	500 (20)
Bending Moment	Nm (lb-ft)	42 (31)
Tensile Strength	N (lb)	2500 (562)
Recommended / Maximum Clamp Spacing	m (ft)	1.2 / 1.5 (4 / 5)

ATTENUATION @ 20°C (68°F) AND POWER RATING @ 40°C (104°F)

Frequency, MHz	dB per 100m	dB per 100ft	Power, kW
1	0.06	0.02	181.81
100	0.64	0.20	17.40
200	0.93	0.28	12.06
450	1.44	0.44	7.78
700	1.84	0.56	6.1
800	1.98	0.60	5.66
900	2.12	0.65	5.29
1800	3.16	0.96	3.55
2000	3.36	1.02	3.34
2200	3.56	1.08	3.15
2400	3.74	1.14	2.99
2700	4.02	1.22	2.79
2750	4.06	1.24	2.76

Figura 2 - Características do cabo RFS LCF158-50JA cujas características são as mínimas a serem tomadas para o cabo feeder

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP:	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

20.1 Fixação do Cabo Feeder

O referido cabo feeder de RF deve ser fixado na estrutura da torre a cada 2m através de abraçadeiras de aço inox e adaptadores angulares com parafusos inox em dimensões recomendadas pelo fabricante ao longo de seu trajeto na torre e no esteiramento.

20.2 Aterramento do Cabo Feeder

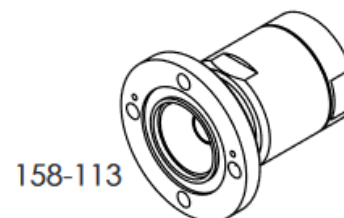
O referido cabo feeder de RF deve ser aterrado no ponto a até 5 metros do sistema irradiante bem como no ponto de aterramento ao final da esteira da torre. Para tanto, deve ser fornecido juntamente com o cabo, um par de kit de aterramentos e isolados com capa de polietileno de tal forma a assegurar a proteção da conexão.

20.3 Conectorização

O referido cabo feeder de RF deve ser conectorizado através de conectores flange EIA 1 5/8" em latão fixado aos terminais do cabo coaxial e devidamente isolado com fita de auto fusão.

SÉRIE - 158

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	Peso Kg	A (mm)
158-111	Conector EIA 1-5/8" para cabo 7/8" dielétrico espuma	0,5	94
158-112	Conector EIA 1-5/8" para cabo 7/8" dielétrico ar	0,6	114
158-113	Conector EIA 1-5/8" para cabo 1-5/8" dielétrico espuma	1,1	119
158-114	Conector EIA 1-5/8" para cabo 1-5/8" dielétrico ar	1,2	124
158-115	Conector EIA 1-5/8" para cabo 3" dielétrico ar	3,2	159
158-116	Conector EIA 1-5/8" para cabo 3-1/8" dielétrico ar	3,4	159




21 RETIRADAS E DEMOLIÇÕES

Refere-se a tudo que deve ser demolido, retirado ou removido para execução do serviço, no orçamento consta a abertura lateral da parede de alvenaria para passagem do esteiramento bem como sua fixação em alvenaria para a condução da linha de transmissão. Além disso, a confecção de conectores e linhas de transmissão levam à demanda de descarte de material de rejeito. Para tanto é responsabilidade da CONTRATADA o tratamento devido para a retirada de todos os itens de descarte do serviço. O ambiente deve ser entregue a CM Pelotas limpo.

Obs: em furação em concreto o instalador deve tomar cuidado de procurar o melhor local para as furações, sempre escapando de furar vigas de concreto armado ou respaldos.

22 ACABAMENTOS E PINTURAS

Durante a execução e depois serão necessárias pinturas, como por exemplo, no local onde será feita a abertura para passagem do esteiramento bem como nos pontos de fixação e serão retiradas as luminárias antigas e substituídas por

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

novas, deverá ser pintado o teto para não ficar marcas ou impressão de sujas. Por este motivo foi deixada a verba no orçamento para acabamentos.

Pintura dos locais onde serão feitos rasgos em alvenaria, como por exemplo a nova passagem de esteiramento para acomodar a linha de transmissão além dos pontos de ancoragem da esteira.


23 AS BUILT

Após o final das instalações é necessário a entrega do projeto As-Built, com quaisquer alterações não previstas em obra mesmo somente a confirmação das execuções conforme projeto. Deverá ser entregue os arquivos de mídia digital em Autocad ou Revit e PDFs gravados em pen drive, também as cópias impressas e demais peças gráficas solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

24 LAUDOS

Juntamente com o As Built deve ser emitido laudos dos seguintes parâmetros:

1. Aterramento da torre e elétrico do edifício – a ser emitido pelo engenheiro eletricista da empresa contratada
2. Resistencia de carga da torre – a ser emitido pelo engenheiro civil da empresa contratada.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			REDCREEK Engenharia em Broadcast 	
CREA SP	5069867911	RedCreek Engenharia			Cliente	CM Pelotas
ART No	11543348	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações		Data	15/05/2023
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0					

ANEXO A – CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

- BAIXA TENSÃO.

Tabela 39 — Capacidades de condução de corrente, em ampères, para os métodos de referência E, F e G

Condutores: cobre e alumínio


Isolação: EPR ou XLPE

Temperatura no condutor: 90°C

Temperatura ambiente de referência: 30°C

Seções nominais dos condutores mm ²	Métodos de referência indicados na tabela 33						
	Cabos multipolares		Cabos unipolares ¹⁾				
	Dois condutores carregados	Três condutores carregados	Dois condutores carregados, justapostos	Três condutores carregados, em trifólio	Três condutores carregados, no mesmo plano		
					Justapostos	Espaçados	
	Método E	Método E	Método F	Método F	Método F	Método G	Método G
							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Cobre							
0,5	13	12	13	10	10	15	12
0,75	17	15	17	13	14	19	16
1	21	18	21	16	17	23	19
1,5	26	23	27	21	22	30	25
2,5	36	32	37	29	30	41	35
4	49	42	50	40	42	56	48
6	63	54	65	53	55	73	63
10	86	75	90	74	77	101	88
16	115	100	121	101	105	137	120
25	149	127	161	135	141	182	161

A tabela acima foi retirada da norma NBR 5410.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia				
CREA SP	5069867911					
ART No	11543348	RedCreek Engenharia			Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações		Data	15/05/2023

ANEXO B – CURVAS DE CURTO CIRCUITO

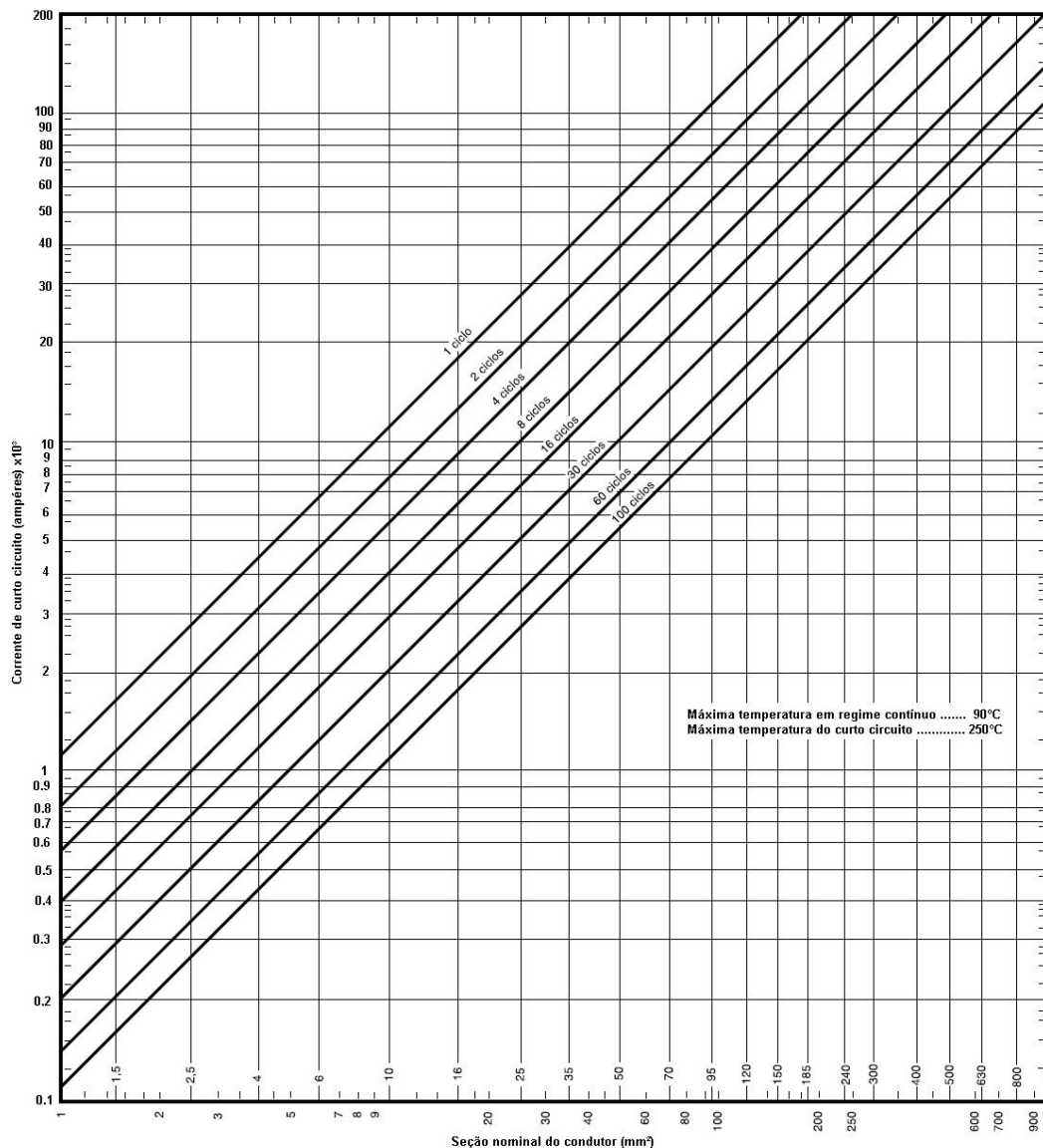
- BAIXA TENSÃO.

CORRENTE MÁXIMAS DE CURTO CIRCUITO NO CONDUTOR


CABO EPROTENAX, CABO EPROTENAX GSETTE, CABO VOLTALENE E CABO AFUMEX

CONDUTOR - COBRE

CONEXÕES Prensadas



O gráfico acima foi retirado do catálogo da Prysmian

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

ANEXO C – IMPEDÂNCIA DOS CABOS

BAIXA TENSÃO

RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS

TABELA 20 – RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS E REATÂNCIAS INDUTIVAS DE FIOS E CABOS ISOLADOS EM PVC, EPR E XLPE EM CONDUTOS FECHADOS (VALORES EM Ω / km).

seção (mm ²)	R_{cc} (A)	condutos não-magnéticos (B) circuitos FN/FF/3F	
		R_{ca} (3)	X_L (4)
(1)	(2)	(3)	(4)
1,5	12,1	14,48	0,16
2,5	7,41	8,87	0,15
4	4,61	5,52	0,14
6	3,08	3,69	0,13
10	1,83	2,19	0,13
16	1,15	1,38	0,12
25	0,73	0,87	0,12
35	0,52	0,63	0,11
50	0,39	0,47	0,11
70	0,27	0,32	0,10
95	0,19	0,23	0,10
120	0,15	0,19	0,10
150	0,12	0,15	0,10
185	0,099	0,12	0,094
240	0,075	0,094	0,098
300	0,060	0,078	0,097
400	0,047	0,063	0,096
500	0,037	0,052	0,095
630	0,028	0,043	0,093
800	0,022	0,037	0,089
1000	0,018	0,033	0,088

A tabela acima foi retirada do catálogo de dimensionamento de condutores de baixa tensão, da Prysmian.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023


ANEXO D – FATOR DE CORREÇÃO DE TEMPERATURA

- BAIXA TENSÃO

Tabela 40 — Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não-subterrâneas e de 20°C (temperatura do solo) para linhas subterrâneas

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	–	0,65
70	–	0,58
75	–	0,50
80	–	0,41
Do solo		
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

A tabela acima foi retirada da Norma NBR 5410, utilizada para dimensionamento de cabos de baixa tensão.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia				REDCREEK Engenharia em Broadcast 	
CREA SP	5069867911	RedCreek Engenharia				Cliente	CM Pelotas
ART No	11543348	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações				Data	15/05/2023
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:					

ANEXO E – FATORES DE CORREÇÃO DE AGRUPAMENTO DE CONDUTORES.


• BAIXA TENSÃO

Tabela 42 — Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linhas abertas ou fechadas) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única

Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares												Tabelas dos métodos de referência
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20	
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos; em conduto fechado	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	36 a 39 (métodos A a F)
2	Camada única sobre parede, piso, ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70				36 e 37 (método C)
3	Camada única no teto	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Camada única em bandeja perfurada	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				38 e 39 (métodos E e F)
5	Camada única sobre leito, suporte etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

NOTAS

- 1 Esses fatores são aplicáveis a grupos homogêneos de cabos, uniformemente carregados.
- 2 Quando a distância horizontal entre cabos adjacentes for superior ao dobro de seu diâmetro externo, não é necessário aplicar nenhum fator de redução.
- 3 O número de circuitos ou de cabos com o qual se consulta a tabela refere-se
 - à quantidade de grupos de dois ou três condutores isolados ou cabos unipolares, cada grupo constituindo um circuito (supondo-se um só condutor por fase, isto é, sem condutores em paralelo), e/ou
 - à quantidade de cabos multipolares que compõe o agrupamento, qualquer que seja essa composição (só condutores isolados, só cabos unipolares, só cabos multipolares ou qualquer combinação).
- 4 Se o agrupamento for constituído, ao mesmo tempo, de cabos bipolares e tripolares, deve-se considerar o número total de cabos como sendo o número de circuitos e, de posse do fator de agrupamento resultante, a determinação das capacidades de condução de corrente, nas tabelas 36 a 39, deve ser então efetuada:
 - na coluna de dois condutores carregados, para os cabos bipolares; e
 - na coluna de três condutores carregados, para os cabos tripolares.
- 5 Um agrupamento com N condutores isolados, ou N cabos unipolares, pode ser considerado composto tanto de N/2 circuitos com dois condutores carregados quanto de N/3 circuitos com três condutores carregados.
- 6 Os valores indicados são médios para a faixa usual de seções nominais, com dispersão geralmente inferior a 5%.

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

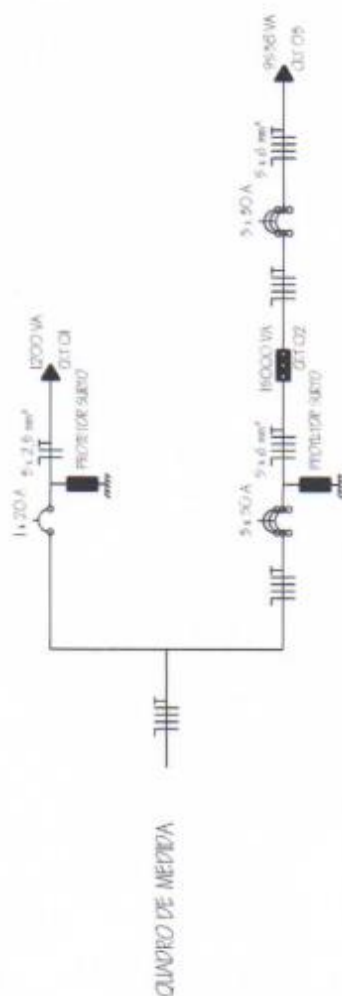
ANEXO F – QUADRO DE CARGAS DO QUADRO DO TRANSMISSOR


CIRCUITO	DESCRIÇÃO DA CARGA	POTÊNCIA [VA]	SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO		TENSÃO [V]	IB [A]	DISJUNTOR IN [A]	CONDUTOR [mm ²]
			REDE	UPS				
1	Ar Condicionado	1870	X		220	8,5	1x20	2,5
		15000	X		380	22,8	3x30	6,0
3	Transmissor	6900 VA						
	Multiplexador	30,8 VA						
	Codificadores	923,0 VA						
	IRD's	92,3 VA						
	Implementador de funções	923,0 VA						
	Gerador de Sincronismo	92,3 VA						
	Processador de Loudness	538,5 VA						
Monitor de Loudness	38,5 VA							
	Rack equip.	9538,4		X	380	14,5	3x30	6,0

Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrício Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

ANEXO G – DIAGRAMA QUADRO DO TRANSMISSOR

Legenda	
	1 VA DT
	1 x 1 A
	2 x 30 A
	1 VA DT
	1 VA DT



Elaborado por:	Eng. Eletricista Fabrízio Reis	Formulário de Serviço de Engenharia			
CREA SP	5069867911				
ART No	11543348	RedCreek Engenharia		Cliente	CM Pelotas
Form. / ver.:	FSENG01_V_1_0	Documento / Ref.:	Projeto Infraestrutura elétrica e telecomunicações	Data	15/05/2023

Eng. Eletric. e Telecom. Fabrízio Reis
CREA-RS MG71864 / RNP 1403597065