



**PROJETOS EXECUTIVOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA O
CENTRO DE ATENDIMENTO SOCIOEDUCATIVO (CASE) A SER
CONSTRUÍDO EM SANTA CRUZ DO SUL**

Contratante: Secretaria de Desenvolvimento Social, Trabalho, Justiça e Direitos Humanos do Estado do Rio Grande do Sul.

AS BUILT

Especificação Técnicas e Procedimentos dos Projetos
Elétrico, Telecom, CFTV, Automação, Sonorização e Antenas

ITAJAÍ
DEZEMBRO/2017
Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	TELECOM	11
2.1	RACK DE TELECOMUNICAÇÕES FECHADO	11
2.2	RACK DE TELECOMUNIAÇÃO FECHADO SIMPLES	12
2.3	CABO UTP 4 PARES CAT.6A	12
2.4	TOMADA FÊMEA RJ-45 CAT.6A	13
2.5	PATCH PANEL	13
2.6	GUIA DE CABOS.....	14
2.7	BLOCO IDC 110	14
2.8	CORDÃO ÓPTICO SC/APC – LC/APC	15
2.9	CABO ÓPTICO MONOMODO	15
2.10	PATCH CORD CAT.6A	16
2.11	PASSA CABO P/ RACK	17
2.12	CAIXA DE TOMADA PARA CONTRA PISO	17
2.13	DUTO DE PISO	17
2.14	ELETROCALHA	17
2.15	CAIXA DE PASSAGEM PARA DUTO DE PISO.....	18
2.16	ELETRODUTO	18
2.17	PERFILADO	18
2.18	SWITCH DE ACESSO (RACK ATIVO/PASSIVO)	18
2.19	SWITCH CORE (RACK GERAL).....	19
2.20	BEO/DIO.....	23

2

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



2.21	CONDULETE.....	24
2.22	CABO ETHERNET CAT.6A.....	24
2.23	RACK PARA CONVERSOR DE MÍDIA – P/ 14 CONVERSORES.....	24
2.24	NOBREAK P/ RACK.....	25
2.25	CERTIFICAÇÃO DA REDE	26
3	ELÉTRICO.....	27
3.1	CABOS DE BAIXA TENSÃO	27
3.1.1	Cabos de Baixa Tensão – Circuitos de Força	27
3.1.2	Cabos de Baixa Tensão – Circuito Terminais	27
3.1.3	Cabo de Cobre Nu	28
3.2	TERMINAIS, LUVAS E EMENDAS.....	28
3.3	IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES	29
3.4	ABRAÇADEIRA PARA AMARRAÇÃO DOS CABOS	29
3.5	TOMADAS DE USO GERAL E ESPECÍFICO	30
3.6	TOMADAS INDUSTRIAIS.....	30
3.7	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GERADOR	31
3.7.1	Chapas de fechamento	31
3.7.2	Disjuntores de entrada	32
3.7.3	Disjuntores de distribuição.	32
3.7.4	Contatores tripolares de potência.....	33
3.8	INTERRUPTORES E TOMADAS	34
3.9	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS	35
3.10	ELETROCALHA E ACESSÓRIOS	37

3

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



3.11	PERFILADO E ACESSÓRIOS	39
3.12	CONDULETE.....	40
3.13	BOX DUTO	40
3.14	BRAÇADEIRAS	40
3.15	DISJUNTORES	41
3.15.1	Mini Disjuntores.....	41
3.15.2	Disjuntores Caixa Moldada.....	42
3.16	INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS.....	43
3.17	RELÉ DE SOBRECARGA TÉRMICO.....	44
3.18	RELÉ DE SOBRECARGA ELETRÔNICO	44
3.19	CONTATOR.....	45
3.19.1	Minicontadores Auxiliares.....	45
3.19.2	Minicontadores Tetrapolares 16 a 22 ^a	45
3.20	PAINEL SOLAR FOTOVOLTAICO	46
3.21	BATERIA ESTACIONÁRIA.....	46
3.22	CONTROLADOR DE CARGA	47
3.23	INVERSOR DE TENSÃO	48
3.24	GRUPO GERADOR	48
3.25	LUMINÁRIAS.....	49
3.25.1	Luminária 01.....	49
3.25.2	Lâmpada Tubular LED T8 – Luminária 01 e 02.....	49
3.25.3	Luminária 02.....	50
3.25.4	Luminária 03.....	50

4

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



3.25.4.1	Lampada LED 50W	51
3.25.5	Luminária 04.....	51
3.25.5.1	Lâmpada LED 50W	51
3.25.6	Luminária 05.....	51
3.25.6.1	Lâmpada de LED 24W	52
3.25.7	Luminária 06.....	52
3.25.8	Luminária 07.....	53
3.25.9	Luminária 08.....	53
3.25.10	Luminária 09	54
4	CFTV	56
4.1	CÂMERA IP DOME HD – INTERNA	56
4.2	CÂMERA IP – EXTERNA.....	57
4.3	CÂMERA FISHEYE	58
4.4	CÂMERA EXTERNA MUROS E TORRE.....	59
4.5	ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO.....	60
4.6	MONITOR DE 32 POLEGADAS	61
4.7	GRAVADOR DE VÍDEO EM REDE DE 32 CANAIS – NVR	62
4.8	GRAVADOR DE VÍDEO EM REDE DE 16 CANAIS – NVR	65
4.9	DISCO RÍGIDO DE 4TB – HP VIDEOMONITORAMENTO	69
4.10	SWITCH POE – 24 PORTAS GERENCIÁVEL.....	70
4.11	SWITCH POE – 12 PORTAS	72
4.12	TRANSCEIVER ÓPTICO	73
4.13	CONECTORIZAÇÃO DE PONTO METÁLICO	73

5

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



4.14	CONECTORIZAÇÃO DE PONTO ÓPTICO.....	74
4.15	INSTALAÇÃO DE ENLACE ÓPTICO COM INFRAESTRUTURA	75
4.16	SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE CÂMERA	75
4.17	SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO	76
4.18	CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO E ATIVAÇÃO DA SOLUÇÃO	77
4.19	CAPACITAÇÃO OPERACIONAL E OPERAÇÃO ASSISTIDA NA UNIDADE	78
5	ANTENA.....	80
5.1	CABO COAXIAL	80
5.2	RECEPTOR DIGITAL.....	80
5.3	DIPLEXER 1 ENTRADA / 2 SAÍDAS	83
5.4	DIPLEXER 1 ENTRADA / 3 SAÍDAS	83
5.5	ANTENA PARABÓLICA DE TELA.....	84
6	SONORIZAÇÃO.....	85
6.1	AMPLIFICADOR 01	85
6.2	AMPLIFICADOR 02	86
6.3	CAIXA ACÚSTICA	86
6.4	CAIXA DE SOM ATIVA – AUDITÓRIO	87
6.5	CABO DE SONORIZAÇÃO	87
7	SPDA.....ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
7.1	CABOS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.



7.2	BARAR CHATA	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
7.3	CAPTAÇÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
7.3.1	Captor Franklin.....	Erro! Indicador não definido.
7.3.2	Minicaptore.....	Erro! Indicador não definido.
7.4	MATERIAIS DE ACABAMENTO E FIXAÇÃO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
7.5	ATERRAMENTO E EQUIPOTENCIALIZAÇÃO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
8	AUTOMAÇÃO	89
8.1	FECHADURA SOLENOIDE.....	92
8.2	CONTROLADORA.....	92
8.3	SOFTWARE.....	94
8.4	FONTE.....	95
8.5	BATERIA.....	95
8.6	ACIONADOR	95
9	INSTALAÇÕES	97
10	PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO	98
10.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - MANUTENÇÃO	98
10.1.1	Grupo Gerador	98
10.1.1.1	<i>Instalação e Operação</i>	<i>98</i>
10.1.1.2	<i>Manutenção do Grupo Gerador.....</i>	<i>99</i>
10.1.1.3	<i>Falhas, causas de problemas e soluções</i>	<i>101</i>
10.1.2	Painel Fotovoltaico e Componentes do Sistema	102



10.1.3	Luminária e Lâmpadas	104
10.1.4	Transformador a Óleo	105
10.1.4.1	<i>Registros Operacionais</i>	105
10.1.4.2	<i>Inspeção Termográfica</i>	105
10.1.4.3	<i>Inspeções Visuais</i>	105
10.1.4.4	<i>Ocorrências que exigem desligamento imediato</i>	108
10.1.4.5	<i>Ocorrências que exigem desligamento programado</i>	109
10.1.4.6	<i>Verificações</i>	109
10.1.5	Transformador a Seco	110
10.1.5.1	<i>Registros operacionais</i>	110
10.1.5.2	<i>Inspeção termográfica</i>	110
10.1.5.3	<i>Inspeções visuais</i>	111
10.1.5.4	<i>Limpeza</i>	111
10.1.6	Disjuntores da SEE	111
10.1.7	Chave Seccionadora	111
10.1.8	Motores Elétricos	112
10.1.8.1	<i>Inspeção Geral</i>	112
10.1.9	Quadros Elétricos de BT	113
10.1.10	Quadro Elétrico Geral	114
10.1.11	Rede Elétrica Estabilizada	115
10.1.12	Rede Elétrica	115
10.1.13	Quadro de Comando	116
10.1.14	No-Break e Estabilizadores	117

8

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



10.2	INSTALAÇÕES DE CFTV - MANUTENÇÃO.....	117
10.2.1	CAMERAS.....	117
10.2.1.1	NVR.....	118
10.2.1.2	Monitor TV.....	118
10.2.1.3	Teclado de comando e mouse	118
10.2.1.4	Instalações Internas (mesa de comando e acessórios)	118
10.3	INTALAÇÃO DO SISTEMA DE ATERRAMENTO E SPDA - MANUTENÇÃO	119
10.4	INSTALAÇÃO DE TELECOM - MANUTENÇÃO	120
10.5	INSTALAÇÃO DE SONORIZAÇÃO – MANUTENÇÃO	121
11	ENCERRAMENTO	122



1 INTRODUÇÃO

Esse documento tem por finalidade fornecer subsídios para a execução e manutenção da obra do Centro de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul.

Os itens que forem comuns a todas ou algumas disciplinas, não serão repetidos em todas, e sim, inserido em apenas uma disciplina.

A empresa EXECUTORA sempre deverá seguir as especificações técnicas como padrão mínimo de qualidade, sendo que, sempre que o material escolhido for de qualidade técnica superior, não haverá problema, desde que a fiscalização aprove.

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

10



2 TELECOM

Serão descritos abaixo alguns equipamentos utilizados em projeto Telecom, para os sistemas de telecomunicações, a fim de melhorar especificar o projeto em questão.

2.1 RACK DE TELECOMUNICAÇÕES FECHADO

- Porta frontal superior em vidro de 5mm, temperado e serigrafado com fecho cilindro com chave;
- Suporte para monitor LCD com furação Vesa 75 e 100;
- Porta frontal inferior em chapa de aço 0,75mm. Com fecho cilindro com chave;
- Bandeja frontal em chapa de aço 1,2mm, com fecho cilindro com chave proporcional fácil e rápido acesso ao teclado e mouse;
- Estrutura em chapa de aço 1,2mm, monobloco;
- Fundo removível e bipartido na horizontal em chapa de aço 0,75mm com aletas de ventilação;
- Suporte para instalação de Kit de ventiladores;
- Teto removível em chapa de aço 1,2mm;
- Laterais removíveis e bipartidas na horizontal em chapa de aço 0,75mm com fecho cilindro com chave;
- Base soleira para monitor CRT e Bandeja para CPU;
- Painel descarregado para colar de conector M8V;
- Fêmea e passagem de cabeamento elétrico;
- Rodízios;
- Acabamento: Toda a estrutura em aço é revestida com pintura eletrostática a pó na cor predominante preta e detalhes em cinza;
- Tamanhos: 32, 36 e 40U's.



2.2 RACK DE TELECOMUNIAÇÃO FECHADO SIMPLES

- Porta frontal em vidro de 5mm, temperado e serigrafado com fecho cilíndrico com chave;
- Estrutura em chapa de aço 1,5mm, monobloco;
- Planos de montagem com marcação em meio “U” e regulagem na profundidade em chapa de aço 1,5mm;
- Fundo removível e bipartido na horizontal (a partir de 28U’s) em chapa de aço 0,75mm;
- Teto removível em chapa de aço 0,75mm com aletas para ventilação e predisposição para instalação de 4 micro ventiladores Laterais removíveis e bipartidas na horizontal (a partir de 28U’s) em chapa de aço 0,75mm com fecho cilíndrico com chave;
- Base soleira em chapa de aço 1,5mm, para acomodação de reserva técnica de cabos;
- Abertura destacável no teto e na base para passagem de cabos na parte traseira;
- Pés niveladores;
- Acabamento: Toda a estrutura em aço é revestida com pintura eletrostática a pó na cor preta;
- Possibilidade em ficar em locais fechados;
- Tamanhos: 12 a 28U’s.

2.3 CABO UTP 4 PARES CAT.6A

- Cabo de 4 pares trançados com blindagem padrão UTP Categoria 6A, compostos de condutores sólidos de cobre nu com diâmetro nominal de 23AWG;
- Isolamento em polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 1,0mm;
- Capa externa em PVC não propagante à chama tipo LSZH;
- Cabo blindado tipo F/UTP com fita de poliéster metalizado;

12

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Diâmetro nominal: 7,5mm;
- Cor: Azul;
- Cabo com certificação ANATEL.

Referência comercial:

CABO GIGALAN AUGMENTED 23AWG x 4P CAT.6 F/UTP – FURUKAWA ou similar

2.4 TOMADA FÊMEA RJ-45 CAT.6A

- Conector fêmea RJ-45 desenvolvido para atender às especificações TIA/EIA Cat.6A;
- Inserção do cabo em ângulo de 90° ou 180°;
- Possibilidade de crimpagem T568A ou T568B;
- Contato IDC em ângulos de 45° para melhoria da performance elétrica;
- Contato elétrico em bronze fosforoso com ouro e níquel;
- Compatível com cabos de diâmetro 26AWG a 22AWG;
- Corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama UL 94V-0;
- Quantidade de ciclos superior a 1000 conexões para RJ-45 e 200 para RJ-11;
- Atende aos requisitos estabelecidos nas normas ISSO/IEC 11801, NBR 14565 e EIA/TIA 568 C.2.

Referência comercial:

CONECTOR FÊMEA GIGALAN AUGMENTED CAT.6A – FURUKAWA

2.5 PATCH PANEL

- 24 ou 48 posições RJ-45;
- Painel frontal em plástico com porta etiquetas para identificação;
- Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores 22 a 26 AWG;

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

13



- Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,56µm de níquel e 1,27µm de ouro;
- Possuir borda de reforço para evitar empenamento;
- Fornecido com arruelas e parafusos para fixação;
- Cor preta;
- Fornecido com ícones de identificação e velcros para organização;
- Instalação em racks de 12 a 40U's;
- Fornecido com guia traseiro para melhor organização dos cabos;
- Altura: 24 portas = 1U e 48 portas = 2U.

Referência comercial:

PATCH PANEL GIGALAN CAT.6A – FURUKAWA

2.6 GUIA DE CABOS

- Guia de cabos horizontal fechado alta densidade;
- 1 U' de altura para instalação em Rack de 19";
- Profundidade: 75 mm;
- Cor: Preto (epóxi);
- Material: Aço SAE 1020;
- Tamanho para racks de 12 a 40U's.

Referência comercial:

Guia de Cabos Horizontal Fechado– FURUKAWA – Cód. 35150039 ou similar

2.7 BLOCO IDC 110

- Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama;
- Constituído por camadas horizontais que atende condutores de 22 a 26 AWG;
- Apresenta sistema de encaixe entre Blocos, permitindo configuração acima de 50 pares;

14

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Os conectores 110 IDC possuem terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado para condutores de 22 a 26 AWG e possuem sistema de identificação através de código de cores;
- Fornecer na cor Bege;
- Permitir instalação diretamente em rack 12 a 40U's;
- Compatível com connecting block Cat.5E ou Cat.6A;
- Possuir espaço lateral para utilizar com guia para "jumpers".

Referência comercial:

Bloco de conexão 110 IDC – FURUKAWA ou similar

2.8 CORDÃO ÓPTICO SC/APC – LC/APC

- Composto por fibra óptica monomodo com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico e termoplástico;
- Duplex;
- Capa em PVC não propagante à chama;
- Conectorização tipo SC/APC em uma ponta e LC/APC na outra, conforme padrão de conexão das interfaces ópticas;
- Alta performance em perda de retorno e perda de inserção;
- Compatível com os requisitos de performance estabelecidos na norma EIA/TIA-568-B.3;
- Montado e testado em fábrica;
- Comprimento: cordões de 3 m;

Referência comercial:

Cordão óptico – Família Terá Lan – FURUKAWA ou similar

2.9 CABO ÓPTICO MONOMODO

- Cabo óptico dielétrico para dutos com proteção contra roedores;

15

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



- Cabo de fibras ópticas agrupadas em unidades básicas preenchidas com geleia (tubo loose) e núcleo com material resistente à penetração de umidade;
- Cabo protegido por capa interna, camada de fibra de vidro e capa externa em polietileno;
- Cabo contendo 4 fibras;
- Monomodo (9/125) – G.652.B;
- Performance conforme ABN NBR 14773;
- Certificação ANATEL.

Referência comercial:

Cabo Óptico CFOA-EO-04F FURUKAWA ou similar

2.10 PATCH CORD CAT.6A

- De acordo com os drafts de normas para 10Gigabit;
- De acordo com as características da norma EIA/TIAC.2 para CAT.6A;
- Configurações 568A;
- U/UTP e F/UTP;
- Fabricados com cabo ethernet F/UTP GigaLan Augmented 10G;
- Desempenho do canal garantido para 10Gigabit Ethernet, para 4 conexões em canais de até 100 metros (F/UTP);
- Conector RJ-45 blindado com garras duplas que garantem uma melhor vinculação elétrica com as veias do cabo e proporcionam alto desempenho frente a ruídos externos e interligação ao sistema de aterramento;
- Proteção antifisgamento;
- 4 pares, 26AWG;

Referência comercial:

Patch cord blindado Gigan Cat.6A FURUKAWA ou similar

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



2.11 PASSA CABO P/ RACK

- Construído em chapa de aço de #18 (1,2mm);
- Fixação para racks de 12 a 40U's;
- Organizadores de cabos.

Referência comercial:

Passa Cabo – Womer ou similar

2.12 CAIXA DE TOMADA PARA CONTRA PISO

- Caixa para Contra Piso em material metálico galvanizado;
- Deve ser fornecido com Tampa de Alumínio liso;
- Deve ser fornecido com suporte para 4 tomadas tipo NBR 14.136;
- Deve ser fornecido com acessórios para instalação;

Referência comercial:

VALEMAN linha Embutido ou similar

2.13 DUTO DE PISO

- Duto de piso duplo com dimensões de 140x25mm;
- Fabricado em alumínio;
- Deve ser compatível com as Caixas de Contra Piso.

Referência comercial:

VALEMAN linha Embutido ou similar

2.14 ELETROCALHA

- Eletrocalha perfurada tipo “U” sem virola;
- Eletrocalha Gavanizada Eletrolítico;
- Fabricada em chapa única sem qualquer tipo de solda;
- Fornecida em chapas de 3000mm.

Referência comercial:

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



Eletrocalha – MOPA ou similar

2.15 CAIXA DE PASSAGEM PARA DUTO DE PISO

- Caixa de passagem com dimensão de 140x140mm;
- Fabricada em alumínio;
- Deve ser compatível com o duto de piso duplo de dimensões 140x25mm.

Referência comercial:

VALEMAN linha Embutido ou similar

2.16 ELETRODUTO

- Eletroduto de Ferro galvanizado;
- Dimensão de no mínimo $\varnothing 1''$ de diâmetro.

Referência comercial:

MOPA ou similar

2.17 PERFILADO

- Perfilado perfurado 38x38mm;
- Galvanizado Eletrolítico;
- Fabricado em chapa única, sem qualquer tipo de solda;
- Fornecido em chapa 3000mm.

Referência comercial:

MOPA ou similar

2.18 SWITCH DE ACESSO (RACK ATIVO/PASSIVO)

Para o sistema de rede do Centro de Atendimento Socioeducativo, serão utilizados switchs 12 e 24 portas.

- Múltiplas funções de gerenciamento de rede;

18

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Segurança de informações e eficiência no tráfego através da segmentação da rede em VLANs;
- Alimentação dos dispositivos conectados as switch pelo cabo de rede (PoE) com o SG2400PoE;
- Suporte para instalação em rack padrão;
- Capacidade para 48 Gbps;
- Taxa de encaminhamento 35,7Mpps;
- Segurança das portas e isolamento das portas. Filtro DHCP e de endereço MAC;
- Alimentação 220Vac, 60Hz e com fonte de alimentação interna.

Referência comercial:

CISCO ou similar

2.19 SWITCH CORE (RACK GERAL)

Requisitos Gerais:

- 800-Gbps comutação com até 250 Mbps de throughput;
- Externo USB e SD suporte da placa de opções flexíveis de armazenamento
- RJ-45 10/100/1000 console e porta de gerenciamento;
- Suporte a IPv6 em hardware, fornecendo um cabo-rede taxa de encaminhamento para redes IPv6 e suporte para dual stack com a utilização de recursos inovadores;
- Dinâmicas de hardware encaminhamento de mesa-dotações para facilidade de IPv4-para-IPv6 migração;
- Roteamento escalável (IPv4, IPv6 e multicast) camada 2 e ACL e qualidade de serviço (QoS) entradas para fazer uso de oito filas por porta e políticas abrangentes de segurança por porta.

Infraestrutura e serviços:

19

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Resiliência máxima com componentes redundantes, Encaminhamento Nonstop / Switchover Stateful (NSF / SSO), e em Serviço de Atualização de Software de apoio (ISSU) em um VSS i habilitado sistema
- A virtualização de rede através de Multi-VRF tecnologia para a camada de segmentação 3
- O desempenho do aplicativo otimizado através da visibilidade profunda com NetFlow flexível de apoio rica camada 2/3/4 informações (MAC, VLAN, flags TCP) e de monitoramento de tráfego sintético com acordo de nível de serviço IP (SLA)
- Capacidades Medianet para simplificar a qualidade do vídeo do serviço, segurança, monitoramento e. Além disso, características como multicast Protocol Independent Multicast (PIM) e Fonte Específico de Multicast (SSM) oferecem aos clientes corporativos com a escalabilidade adicional para suportar aplicações multimídia

Característica Hardware:

- CPU e memória;
- Memória onboard (SRAM DDR-II) - 4 GB;
- Buffers de porta - 32 MB de memória compartilhada;
- CPU Dual Core de 1,5 GHz - NVRAM 2 GB;
- QoS Entradas - 128K (entrada 64K e 64K na saída) Compartilhado com ACL;
- Agregado taxa de limitação;
- Ingresso porta ou VLAN e saída VLAN ou Camada 3 porto;
- Limitação de taxa de Tipos de Nível;
- Taxa de Informação Comprometida (CIR), Taxa de Informação de pico (PIR);
- Limitação de taxa de tráfego agregado policers (1K = 1024) - 16K;
- Baseado em fluxo de limitação de taxa Método; Número de Taxas;
- Suportados usando fluxo-registros nos critérios de classificação e policiamento ação;

20

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- QoS Policy Enforcement;
- Por Porta ou por VLAN ou por porta, por VLAN Granularidade;
- Classe de Serviço (CoS);
- Ponto de Código de Serviços Diferenciados (DSCP);
- Recursos de segurança;
- Porta de Segurança;
- IEEE 802.1x e 802.1x Extensões;
- VLAN, Router, e Port ACLs;
- Segurança ACL entradas (1K = 1024);
- 128K (entrada 64K e 64K na saída) Compartilhado com QoS;
- Unicast Reverse Path Forwarding Check (uRPF) em Hardware;
- Limitadores de CPU Taxa de Proteção (DoS) Inclui Controle Plano de Policiamento;
- Controle de Tráfego Storm (formalmente conhecido como Broadcast / Multicast Supressão);
- Recursos de virtualização;
- VRF-Lite Escalabilidade 64;
- Inovações contínuas através de Serviços de Infraestrutura;
- Entrada óptica SC.

Característica de Software:

O Software deverá ser suportar a capacidade de serviço de virtualização que permitirá o switch hospedar aplicativos de terceiros em paralelo com o Software IOS. O aplicativo hospedado comunica com software IOS para usar seus conjuntos de recursos ricos.

Operações simplificadas através da automação

Como mudança de campus tem crescido para apoiar as demandas empresariais cada vez maiores, por isso tem a necessidade de implantar e gerenciar novas tecnologias



e evolução. Operações simplificadas são fundamentais para enfrentar esses desafios e alcançar maior eficiência operacional através da gestão pró-ativa e redução no tempo de inatividade de rede não planejada. O Cisco Catalyst 4500-X oferece o seguinte conjunto rico de recursos para operações simplificadas:

- Auto Install e AutoQoS para implantação rápida;
- NetFlow flexível e IP SLA para maior visibilidade;
- Integração com o NetFlow EEM e aplicativos de terceiros;
- Início Smart Call, Generic diagnóstico online, óptica digital e Monitoramento (DOM) para operações simplificadas.

Gerenciamento Operacional:

Os Switches devem compartilhar um único ponto de gerenciamento, único endereço IP, gateway e única instância de roteamento.

- Eliminar a dependência de Protocolos primeiro salto de Redundância (FHRP) e protocolo Spanning Tree.
- Escalas de capacidade de largura de banda de 1,6 Tbps ativando toda a banda disponível em Switches Cisco Catalyst 4500-redundante X Series.
- Oferece até 80 portas de Ethernet de 10 Gigabit por sistema.
- Os dados de vazão coletados pelo Netflow podem ser exportados para um coletor externo para análise e geração de relatórios ou rastreados por EEM. O switch deverá permitir poderoso no caixa e correlação de eventos customizáveis e ações políticas com EEM. Isso permite que os switches para disparar alarmes de eventos personalizados ou ações de política quando a condição pré-definida é atendida. Nenhum aparelho externo deverá ser necessário. Os clientes são capazes de usar a infraestrutura existente para realizar o monitoramento do tráfego, fazendo análise de tráfego econômica, mesmo em grandes redes IP.

22

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Software Base IP: deverá incluir todas as características de camada 2 e alguns básicos Layer 3 características.

Padrões:

- Ethernet: IEEE 802.3;
- 10 Gigabit Ethernet: IEEE 802.3ae;
- IEEE 802.1D protocolo Spanning Tree;
- IEEE 802.1w reconfiguração rápida de Spanning Tree;
- IEEE 802.1s várias instâncias de VLAN Spanning Tree;
- IEEE 802.3ad LACP;
- Priorização IEEE 802.1p CoS;
- IEEE 802.1Q;
- IEEE 802.1x Autenticação de Usuário;
- IEEE 802.1x-Ver;
- RMON I e II padrões;

Referência comercial:

CISCO ou similar

2.20 BEO/DIO

- Bastidor de emendas ópticas tipo gaveta deslizante;
- Capacidade para até 36 terminações, dependendo da demanda exigida em cada Rack;
- Equipado com bandeja de emenda, extensões ópticas conectorizadas e adaptadores frontais tipo SC/APC;
- Painel frontal articulável;
- Acesso lateral e traseiro para entrada de cabos ópticos;
- Sistema para correta fixação de cabo;
- 1 Ude altura para instalação em Rack;
- Deve ser fornecido completo, com todos os conectores e pigtails.

23

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Referência comercial:

FURUKAWA ou similar

2.21 CONDULETE

- Fabricado em liga de alumínio SAE de alta resistência, com tampa e junta de vedação.

Referência comercial:

- *WETZEL ou similar*

2.22 CABO ETHERNET CAT.6A

Cabo de 4 pares trançado composto de condutores sólidos de cobre nú, 23AWG, isolados por um composto especial. Capa externa em LSZH conforme IEC-60332-3.

- Isolamento com polietileno de alta densidade com diâmetro nominal de 1,0mm;
- Resistencia de isolamento 10000 M Ω .km;
- Blindagem com fita de poliéster metalizado;
- Capa com composto LSZH apropriado para atender a classe de retardancia a cama;
- Temperatura de instalação de 0°C a 50°C;
- Temperatura de operação de -20°C a 60°C;
- Resistencia elétrica cc máxima do condutor de 20°C de 93,8 Ω /Km;
- Certificações exigidas: UL Listed, ETL Verified, ETL 4 conexões, ANATEL, LP (Limited Power).

2.23 RACK PARA CONVERSOR DE MÍDIA – P/ 14 CONVERSORES

O rack conversor permite ligar até 14 conversores de mídia Gigabit Ethernet centralizando o funcionamento e gerenciamento dos links ópticos. Deverá ser equipado com duas fontes redundantes e dois ventiladores, permitindo que o sistema continue funcionando mesmo que uma das fontes pare.

24

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



A energia gerada para cada conversor deverá ser isolada possuindo um fusível para cada conversor e cada fonte.

Características:

- Gabinete em aço.
- Suporta até 14 conversores.
- Padrão 19 polegadas, 3U.
- Painel frontal com leds.
- Duas fontes redundantes com Hot-Swap (troca ligada) funcionando simultaneamente, sendo que se uma falhar o sistema permanece em funcionamento.
- Dois ventiladores internos para manter a temperatura adequada.
- Os conversores e fontes podem ser trocados com o sistema ligado (hot-swap).
- Fusíveis individuais para cada conversor e para cada fonte.
- Isolamento elétrico da energia gerada para cada conversor.
- Fontes internas: AC (Entrada): 85V ~ 265V/1.8A (110/220V automático) / 50/60Hz
DC (Saída): 5.0V-12.0A

2.24 NOBREAK P/ RACK

Característica técnicas:

- Nobreak senoidal;
- Fator de potência de saída 1;
- Tensão: bivolt automático;
- 8 tomadas padrão NBR 14136 (20A);
- Sistema hotswap de baterias: permite a troca das baterias sem desligar o nobreak;
- Kit trilho para instalação em rack 19" incluso;
- Comunicação Inteligente: Portas RS232 e USB;

25

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Tecnologia DPS (Processador Digital de Sinais);
- Expansão de autonomia: permite a conexão de até dois módulos externos;
- Sinalização completa que indica potência consumida, nível de carga da bateria, condições da rede elétrica e alarmes de advertência;
- Estabilizador interno com 4 estágios de regulação;
- Filtro de linha interno;
- Recarga automática das baterias (mesmo com o nobreak desligado).

2.25 CERTIFICAÇÃO DA REDE

As instalações deverão seguir rigorosamente, as normas internacionais:

- TIA/EIA.– 568-B.1 - Commercial building Telecommunications cabling Standard.
- TIA/EIA.– 569-A - Commercial Building Standard for Telecommunications

Pathways and Spaces.

- TIA/EIA.– 606-A - The Administration Standard for Telecommunications infrastructure of Commercial Building.
- A certificação da rede deverá ser executada conforme normas e padrões vigentes da ANSI/TIA/EIA.
- Para cada ponto lógico os cabos deverão ser testados utilizando-se o aparelho específico de avaliação nível III, identificando a velocidade de cada um. Após a realização dos testes a firma deverá apresentar um laudo técnico sobre o andamento dos testes e valores para cada ponto de rede, garantindo assim, uma perfeita instalação e conectorização.
- Todos os parâmetros e tipos de teste deverão estar em conformidade com as normas específicas que regulamentam esta matéria.



3 ELÉTRICO

Serão descritos abaixo alguns equipamentos utilizados em projeto Elétrico, para os sistemas de força e iluminação, a fim de melhorar especificar o projeto em questão.

3.1 CABOS DE BAIXA TENSÃO

3.1.1 Cabos de Baixa Tensão – Circuitos de Força

Os cabos elétricos principais instalados em bandejas e prumadas, provenientes do Quadro Geral que alimentarão os quadros de distribuição gerais, instalados nas edificações do Centro de Atendimento Socioeducativo, deverão ter as seguintes especificações técnicas:

Cabo unipolar em cobre têmpera mole, encordoamento classe 5, conforme NM280:2011, com e cobertura em composto termoplástico de PVC, não propagador de fogo, com temperatura de serviço de 90°C – isolamento EPR ou HEPR, classe de isolamento 1,0kV, em conformidade com a NBR 7286.

Referência comercial:

INDUSCABOS, PRYSMIAN EPROTENAX *ou similar*

3.1.2 Cabos de Baixa Tensão – Circuito Terminais

Os cabos elétricos terminais alimentarão todas as cargas finais da edificação, serão instalados em eletrocalhas, perfilados e eletrodutos provenientes dos Quadros de Distribuição dos pavimentos. Deverão ter as seguintes especificações técnicas:

Cabo unipolar em cobre têmpera mole, encordoamento classe 5, conforme NM 280:2011, isolamento em dupla camada de poliolefínico não halogenado, baixa emissão de fumaça e livre de halogênios, com características de propagação e auto extinção de fogo, tensão de isolamento 750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas: 70°C em serviço contínuo, 100°C para sobrecarga e 160°C em curto circuito.

Deverão obedecer às prescrições da NBR NM247 (partes 1, 2 e 3) e NBR 13248.

Referência comercial:

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

27



PRYSMIAN Afumex Green *ou similar*

3.1.3 Cabo de Cobre Nu

Os fios e cabos de cobre Nu são indicados para redes aéreas de energia e sistema de aterramento.

Cabo de cobre Nu eletrolítico nas têmperas duro e meio duro, com classe 2A de encordoamento (10 a 50mm²) e classe 3A (70 a 95mm²).

Normas aplicáveis: ABNT NBR 6524 e NBR 5111.

Referência comercial:

INTELLI *ou similar*.

3.2 TERMINAIS, LUVAS E EMENDAS

Os terminais de conexão para condutores elétricos, de bitolas entre 2,5 mm² e 10 mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate crimpador) do tipo compressão. Para casos específicos, onde o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal.

Referência comercial:

INTELLI, CRIMPER, AXT ou similar

Para condutores com bitolas entre 16 e 300 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 300 mm². Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.

Referência comercial:

INTELLI, CRIMPER, AXT ou similar

28

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm², deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 °C e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4.

Referência comercial:

INTELLI, CRIMPER, AXT ou similar

3.3 IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES

Somente os cabos dos alimentadores principais deverão ser identificados conforme lista de material e diagramas de interconexões, a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, auto extingüível, temperatura de trabalho de -20° C a +70 ° C, com formato retangular, dimensões mínimas de 9 x 64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

3.4 ABRAÇADEIRA PARA AMARRAÇÃO DOS CABOS

As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto extingüível, com temperatura de trabalho de - 40 ° C a + 85 ° C, com dimensões mínimas de 4,9 mm (espessura) e 1,3 mm (largura) e tensão mínima de 22,7 Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

Os fixadores para cabos elétricos deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto-extingüível, temperatura de trabalho - 40° C a + 85 ° C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.

29

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



3.5 TOMADAS DE USO GERAL E ESPECÍFICO

As tomadas de uso geral e específico deverão ter corpo em material plástico de alta resistência, com contatos em prata e terminais de ligação em liga de cobre, para 10A/250V ou 20A/250V; placa em material termoplástico auto extingüível, conforme NBR 14136.

Deverão obrigatoriamente possuir borne terra, com parafusos de fechamento do tipo aço zincado claro ou bicromatizado. Na carcaça plástica deverá conter obrigatoriamente os dados da tensão e corrente nominais.

Os espelhos cegos para utilização abrigada deverão ser em material termoplástico para fechamento de caixas estampadas, da mesma linha e acabamento dos interruptores, tomadas, etc.

Referência comercial:

PIAL LEGRAND, IRIEL, Schneider ou similar

3.6 TOMADAS INDUSTRIAIS

As tomadas industriais deverão ter IP 67 como parâmetro mínimo de índice de proteção (corpos sólidos superiores a 1 mm e projeção de água em qualquer direção para áreas internas / secas). Deverão ser resistentes a impactos e corrosão, obrigatoriamente deverão ter proteção contra contatos diretos através de tampa com fecho através de mola, mantendo contatos inacessíveis quando não utilizada.

A estrutura deverá ser em corpo em material termoplástico auto-extingüível PA6 (classe de flamabilidade V0), fabricada em conformidade com a NBR IEC 60309-1, IEC 60309-2

Referência comercial:

Steck Shock Tite, ou ou similar

30

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



3.7 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GERADOR

Estes quadros são responsáveis pela alimentação da iluminação e das tomadas de uso geral das edificações do Centro de Atendimento Socioeducativo.

3.7.1 Chapas de fechamento

Os quadros de distribuição para montagem de sobrepor, fabricados em chapa de aço 12 USG (3mm), com grau de proteção IP54.

Os quadros devem ser fornecidos com dobradiças nas portas do tipo invisível permitindo abertura em um ângulo não inferior a 105 ° a partir da posição fechada e possuir limitadores que evitem danos nas dobradiças. Deve possuir contra porta metálica com dobradiças para proteção contra contatos diretos. Deve possuir trinco com fechadura na maçaneta, própria para chave removível estando à porta fechada ou aberta. As chaves devem ser idênticas e em número não inferior a duas por fechadura.

Os quadros de distribuição devem ter capacidade reserva (espaço), que permita ampliações futuras, sendo previsto no mínimo 20% de disjuntores bifásicos reservas e espaço extra para instalação de mais 20%.

Os quadros de distribuição deverão ser constituídos de:

- Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, tipo flange;
- Terminal de aterramento na face lateral externa;
- Os barramentos devem estar isolados com cobertura resistente a propagação de chama;
- Plaqueta identificadora de acrílico, fixada no centro superior do quadro com gravação do número do mesmo, e tensão nominal;
- Plaqueta identificadora de acrílico, fixada internamente aos quadros com gravação do número do circuito e discriminação dos mesmos;
- Placa de identificação do fabricante, fixada na parte inferior interna da porta, com informação do fabricante, tipo ou número de identificação, ano de

31

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



fabricação, tensão nominal, corrente nominal, frequência nominal, capacidade de curto-circuito, grau de proteção e massa.

3.7.2 Disjuntores de entrada

Tipo – Termomagnético em caixa moldada

Corrente Nominal: conforme unifilar

Corrente de Curto-Circuito Icu para 220V: 40kA

Tensão de isolamento nominal Ui: 690V

Tensão máxima de serviço: 380Vac

Frequência: 60 Hz

Temperatura ambiente: 0°C a 40°C

Reles térmicos fixos, calibrados a: 40°C

Reles magnéticos fixos com curva tipo: “C”

Norma de construção: NBR/IEC 60947-2

Referência comercial:

DISJUNTOR SCHNEIDER - NSX, SIEMENS - 3VT, ABB – TMAX ou SIMILAR.

3.7.3 Disjuntores de distribuição.

Tipo – Termomagnético

Corrente Nominal: conforme unifilar

Corrente de Curto-Circuito Icu para 220V: 20kA

Tensão de isolamento nominal Ui: 440V

Tensão máxima de serviço: 220Vac

Frequência: 60 Hz

Temperatura ambiente: 0°C a 40°C

32

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Reles térmicos fixos, calibrados a: 40°C

Reles magnéticos fixos com curva tipo: “C”

Montagem: trilho DIN

Norma de construção: conforme NBR/IEC 60947-2

Características de limitação de curto-circuito de forma a assegurar que os valores I_{2t} protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto-circuito na Norma Brasileira de Instalações de Baixa Tensão- NBR5410, item 5.3.1.3.

Referência comercial:

MINIDISJUNTORES SCHNEIDER – C60N, SIEMENS – 5SX2, ABB - S200 ou SIMILAR.

3.7.4 Contatores tripolares de potência

Vida Mecânica: 10.000.000 de manobras

Corrente Nominal: conforme unifilar

Tensão nominal do circuito: 380 Vca

Temperatura ambiente: 20 a 55 °C

Faixas de operação da bobina: 0,8 até 1,1xUs

Tensão de Serviço (Us): 380 Vca

Frequência: 60 Hz

Categoria de Serviço AC-3

Norma de construção: conforme NBR IEC 60947-4

Referência comercial:

WEG - CWM, SIEMENS – 3RT1, ABB - A110 ou SIMILAR.



Interruptor Diferencial Residual - DR

A aplicação de DR deve atender norma NBR 5410 especialmente o artigo 5.1.2.5.

Tensão nominal:..... 220V

Corrente nominal:..... conforme projeto executivo

Sensibilidade:.....conforme diagrama unifilar

Classe:AC

Norma:NBR NM 61008

Certificado de conformidade..... INMETRO

Referência comercial:

SCHNEIDER – EZ9R36, SIEMENS – 5SM1, ABB – F200 ou SIMILAR.

3.8 INTERRUPTORES E TOMADAS

Os interruptores, plugues e tomadas utilizados na instalação deverão ser homologados por órgãos certificadores credenciados pelo INMETRO.

Os Interruptores e tomadas aqui especificados deverão ser montados em caixas tipo condutele montagem aparente ou embutidos quando instalados em escritórios, copas, corredores e banheiros.

As especificações apresentadas seguem códigos de tomadas e interruptores isolados. No caso de conjuntos de tomadas, de interruptores ou de tomadas/interruptores, os mesmos devem ser adquiridos sem placas e, as placas adquiridas em separado de acordo com as necessidades.

Estas especificações são referentes às características técnicas dos equipamentos. Quanto às características estéticas a instaladora deverá, antes da compra, submeter à arquitetura ou à fiscalização da obra, amostras de todos os produtos para aprovação.

- Tomadas de Uso Geral

34

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Conforme norma NBR 14136;
- *Matéria prima*;
- Partes plásticas – termoplástico auto extingüível;
- Vedação e guarnição – SBR;
- Terminais – latão maciço;
- Durabilidade mínima 1000 inserções.

Referência comercial:

Pial, Bticino, Primelétrica ou similar.

Todas as tomadas de corrente fixas das instalações devem ser do tipo com contato de aterramento (PE).

- Interruptores simples bipolar 10A – 250V

Linha PIAL (Silentoque) – Ref.: 2105 – para áreas consideradas comuns e áreas técnicas.

Linha PIAL (Pialplus) – Ref.: 6120 05 – para áreas consideradas nobres.

- Interruptores paralelo bipolar 10A – 250V

Linha PIAL (Silentoque) – Ref.: 2108 – para áreas consideradas comuns e áreas técnicas.

Linha PIAL (Pialplus) – Ref.: 6120 08 – para áreas consideradas nobres.

- Interruptores intermediário bipolar 10A – 250V

Linha PIAL (Silentoque) – Ref.: 2107 – para áreas consideradas comuns e áreas técnicas.

Linha PIAL (Pialplus) – Ref.: 6120 07 – para áreas consideradas nobres.

3.9 ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

- Eletroduto de ferro galvanizado a fogo, interna e externamente, com rosca NPT, em barras de 3m, com uma luva por barra, conforme norma NBR 5597.

35

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado a fogo.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Curva 90 graus para eletroduto em ferro galvanizado a fogo, com roscas NPT, com 1 luva por peça, conforme norma NBR 5597.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Curva 45 graus para eletroduto em ferro galvanizado a fogo, com roscas NPT, com 1 luva por peça, conforme norma NBR 5597.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Eletroduto de ferro zincagem eletrolítica conforme NBR10476, interna e externamente, rosca conforme NBR5597, em barras de 3 metros, com uma luva por barra.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Luva para eletrodutos, em ferro zincagem eletrolítica, conforme NBR10476.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Curva para eletroduto 90 graus em ferro zincagem eletrolítica, conforme NBR10476, rosca conforme NBR5597, com 1 luva por peça.

Referência comercial:

36

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Curva para eletroduto 45 graus em ferro zincagem eletrolítica, conforme NBR10476, rosca conforme NBR5597, com 1 luva por peça.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Bucha para eletroduto em zamack.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Arruela para eletroduto em zamack.

Referência comercial:

CARBINOX, PASCHOAL THOMEU, SOCENA, IMEFER ou SIMILAR.

- Eletroduto metálico flexível, tipo conduíte de aço zincado fabricado em conformidade com a Norma NBR-7008 e NBR-7013 com cobertura de PVC auto extingüível na cor Cinza.

Referência comercial:

SPTF SEALTUBE-CONFLEX ou SIMILAR.

- Eletroduto metálico flexível, tipo conduíte de aço zincado fabricado em conformidade com a Norma NBR-7008 e NBR-7013 sem cobertura de PVC.

Referência comercial:

SPTF SEALTUBE-SEAFLEX ou SIMILAR.

3.10 ELETROCALHA E ACESSÓRIOS

Eletrocalha perfurada total, galvanizada a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, fornecidas em peças de até 3m, nas dimensões indicadas em projeto, com abas e sem tampa para elétrica em áreas de forro e, com abas e tampa para elétrica em áreas

37

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



sem forro e na horizontal. Fixação da tampo por encaixe, sem a necessidade de presilhas ou parafusos.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

- Tala de ligação galvanizada a fogo.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

- Curva horizontal 90 graus, galvanizada a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

- Curva horizontal 45 graus, galvanizada a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

- Curva vertical externa 90 graus, galvanizada a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

- Curva vertical externa 45 graus, galvanizada a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.



- Curva vertical interna 90 graus, galvanizada a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

- Curva vertical interna 45 graus, galvanizada a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

- Derivações em “T”, galvanizados a fogo em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, SALF, ou SIMILAR.

3.11 PERFILADO E ACESSÓRIOS

Perfilados perfurados, galvanizados a fogo, em chapa nº. 14USG e 12USG, nas dimensões conforme projeto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, ou SIMILAR.

- Vergalhão com rosca nas pontas, 3/8”, eletrolítico em barras de 6m.

Referência comercial:

MARVITEC, SISA, ANATEC, ou SIMILAR.

- Porca sextavada 3/8” eletrolítico.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, ou SIMILAR.



- Parafuso cabeça sextavada 3/8" eletrolítico.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, ou SIMILAR.

- Derivação lateral dupla para eletroduto.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, ou SIMILAR.

- Gancho para fixação de perfilado eletrolítico.

Referência comercial:

MOPA, MARVITEC, SISA, ANATEC, ou SIMILAR.

3.12 CONDULETE

Fabricado em liga de alumínio SAE 306 de alta resistência, com tampa e junta de vedação.

Referência comercial:

WETZEL ou similar

3.13 BOX DUTO

Conectores para box injetados em liga de alumínio silício, com rosca para fixação paralela BSP, segundo NBR 8133/83, retos ou curvos, conforme especificações do projeto, com parafusos de fixação em aço bicromatizados.

Referência comercial:

WETZEL, PETERCO ou SIMILAR;

3.14 BRAÇADEIRAS

Braçadeiras tipo cunha, em chapa de aço decapada e galvanizada a fogo, para o tipo de fixação e dimensões exatas, do tipo e resistência mecânica adequadas ao tipo de tubulação e posição.

40

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Referência comercial:

SISA ELETROMECAÂNICA – 652-2

3.15 DISJUNTORES

3.15.1 Mini Disjuntores

Proteção de cabos elétricos contra curto-circuito e sobrecargas de energia, proporcionando aplicações seguras e econômicas em instalações elétricas residenciais, comerciais e industriais.

Deve possuir “disparo livre”, podem disparar mesmo com a alavanca de acionamento travada na posição “liga”.

Dados Técnicos:

- Tensão (ca) máxima de serviço de 440V;
- Tensão nominal de 220V;
- Correntes nominais de 2A a 125A;
- Frequência 60Hz;
- Temperatura ambiente de 40°C;
- Manobras elétricas > 4.000;
- Manobras mecânicas > 2.000;
- Seção de condutores de 0,75 a 25mm²;
- Fixação em trilho DIN;
- Grau de proteção IP20;
- Corrente de curto circuito de 3, 4.5, 6 e 10kA;
- Curva de disparo B e C.

Especificação:

Os mini disjuntores CURVA B, são usados em proteção de circuitos que alimentam cargas com características predominantemente resistivas, como lâmpadas LED,



chuveiros, torneiras e aquecedores elétricos, além de circuitos de tomadas em uso geral.

Os mini disjuntores CURVA C, são usados para proteção de circuitos em geral que também possa ter cargas de natureza indutiva que apresentam picos de corrente no momento de ligação, como micro-ondas, ar condicionado, motores para bombas, além de circuitos com carga semelhantes a essas.

Deverá ser verificado no projeto elétrico qual será a característica da carga para depois escolher a curva de disparo do disjuntor.

Referência comercial:

STECK ou similar;

3.15.2 Disjuntores Caixa Moldada

Utilizados para circuitos elétricos que exigem controle da corrente térmica e também do disparo magnético. Possuem faixas de ajustes de corrente de 80 a 100%, facilitando a proteção dos barramentos de distribuição essencial para proteção de motores em vários circuitos que requer uma regulação na corrente nominal.

O controle de disparo magnético é de 5 a 10 vezes a Corrente nominal, dando possibilidade de fazer a seletividade dos circuitos protegidos por esse tipo de disjuntor.

Utilizados como:

- Proteção de redes de corrente alternada e contínua;
- Proteção contra sobrecargas com dispositivos térmicos;

Proteção contra curto-circuito com disparo magnético;

Proteção de motores.

Características:

- Projetado segundo prescrições da norma IEC/EM 60947-2;



- Alta modularidade de seus principais componentes (acessórios internos e externos);
- Corrente nominal de 16 a 630A;
- Tensão de operação 380V;
- Tensão (ca) máxima de serviço de 690V;
- Tensão nominal de isolamento de 800V.

Referência comercial:

STECK ou similar;

3.16 INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS

O interruptor diferencial residual analisa a soma fasorial das correntes que passam por ele, o seu disparo ocorre quando o somatório destas correntes é igual ou maior que o valor da corrente nominal do disparo. Choques elétricos, instalações ou equipamentos inadequados, são fatores que ocasionam o seu disparo.

Bipolar ou Tetrapolar. Deverá possuir esquema de ligação monofásico, bifásico e trifásico, dependendo da necessidade, com ou sem neutro.

- Detecção de fuga de terra e de pessoas corrente de no mínimo 30mA;
- Frequência de 60Hz;
- Número de polos: 2 e 4P;
- Tipo AC;
- Temperatura ambiente de -25°C a 40°C;
- Vida elétrica de 6.000 manobras;
- Vida mecânica de 10.000 manobras;
- Fixação em trilho DIN;
- Resistência a curto-circuito, para 2P (6kA) e 4P (3k);
- Capacidade de conexão com cabos de 1 a 35mm²;
- Tensão nominal de operação 230VCA (bipolar);
- Tensão nominal de isolação de 400V;

43

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Correntes nominais residuais de 30 a 300mA.

Ver diagrama unifilares.

Referência comercial:

WEG ou similar;

3.17 RELÉ DE SOBRECARGA TÉRMICO

Os reles de sobrecarga protegem cargas contra o aquecimento indevido causado por sobrecargas ou falta de fase. Quando temos uma sobrecarga ou uma falta de fase no circuito, ocorre um aumento na corrente do motor. Esta elevação de corrente causa o acionamento do mecanismo de disparo que atuará sobre os contatos auxiliares. Os contatos auxiliares desligam a carga por meio de um contator. O tempo para o desligamento está relacionado com a corrente de sobrecarga e a corrente ajustada no relé, que se encontra devidamente representada na curva de disparo do relé.

Características:

- Sensibilidade contra falta de fase;
- Compensação de temperatura;
- Rearme automático ou manual;
- Montagem direta aos minicotores e contadores;
- Tecla multifunção ajustável;
- Contatos auxiliares 1NA + 1NF;
- Certificações CE e cULus.

Referência comercial:

WEG ou similar.

3.18 RELÉ DE SOBRECARGA ELETRÔNICO

- Relé de sobrecarga eletrônico tripolar com classe de disparo selecionável: 10, 20 e 30;
- Proteção contra falta de fase (tempo de atuação < 5 segundos);

44

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Proteção contra desbalanceamento de fases (>40% entre fases);
- Compensador de temperatura;
- Rearme manual ou automático;
- Montagem direta aos contadores;
- Permite montagem individual através de acessórios;
- Contatos auxiliares 1NA + 1NF;
- Tensão nominal de isolamento de 250V;
- Mínima tensão / corrente admissível 12V / 10mA;

Referência comercial:

WEG ou similar.

3.19 CONTATOR

3.19.1 Minicontadores Auxiliares

- Fixação por parafusos ou diretamente em trilho DIN 35mm;
- Protegido contra corpos estranhos e toques;
- Alta confiabilidade dos contatos (17V – 5mA);
- Bobina CC ou CA;
- Atender os requisitos da norma IEC 60947-5.

Referência comercial:

WEG ou similar.

3.19.2 Minicontadores Tetrapolares 16 a 22^a

- Fixação por parafusos ou diretamente em trilho DIN 35mm;
- Protegido contra corpos estranhos e toques;
- Bobina CC ou CA;
- Atender os requisitos da norma IEC 60947-5.

Referência comercial:



WEG ou similar.

3.20 PAINEL SOLAR FOTOVOLTAICO

O modulo solar fotovoltaico de 320W é ideal para uso em sistemas conectados à rede (grid-tied) e também pode ser utilizado em sistemas isolados com baterias (off-grid) com um controlador de carga, que é o caso dos Centre de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul.

O painel fotovoltaico deve possuir estrutura reforçada feita de alumínio anodizado.

Características:

- Potência máxima (P_{máx}): 320Wp;
- Tolerância: 0% a +3%;
- Tensão em circuito aberto (V_{cc}): 45,5V;
- Tensão de Pico (V_{mpp}): 37,1V;
- Corrente de curto circuito (I_{sc}): 9,16A;
- Corrente de Pico (I_{mpp}): 8,63A;
- Voltagem máxima do sistema: 1000V;
- Tipo de célula: Silício Policristalico;
- Peso de 24Kg.
- *“DEVERÁ SER CONSULTADO COM O FORNECEDOR A MELHOR SOLUÇÃO QUE ELE POSSUI PARA O FORNECIMENTO DOS PAINEIS FOTOVOLTAICOS”*

Referência comercial:

CASA SOLAR ou similar.

3.21 BATERIA ESTACIONÁRIA

As baterias estacionária são ideais para instalações ecoeficientes. São livres de manutenção e não necessitam de reposição de água ou eletrólito durante toda sua vida útil.

46

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Especificações:

- Capacidade de 200Ah;
- Icc de 4840A;
- Rint: 2,5mOhm.

“DEVERÁ SER CONSULTADO COM O FORNECEDOR A MELHOR SOLUÇÃO QUE ELE POSSUI PARA O FORNECIMENTO DAS BATERIAS ESTACIONÁRIAS”

Referência comercial:

CASA SOLAR ou similar.

3.22 CONTROLADOR DE CARGA

Deverá ser utilizado um controlador de carga robusto de 60A, com estrutura reforçada e display LDC.

O controlador de carga e descarga de baterias de 60A, funciona como uma central elétrica do sistema solar fotovoltaico. Funciona em sistemas fotovoltaicos de 12Vcc ou em 24Vcc (detecção automática) com baterias do tipo chumbo-ácidas seladas, gel e abertas. Possui estrutura reforçada em alumínio com grande dissipadores de calor e componentes com resistência à ambientes com alta umidade. Controla a flutuação/carga e possui a função de corte por mínima tensão, que desliga a saída automaticamente quando a bateria está com pouca carga 11,1Vcc, religando novamente quando a bateria atinge 12,6Vcc. Essa função evita danos que podem reduzir drasticamente a vida útil da bateria.

Especificações:

- Tensão nominal: 12V/24V (reconhecimento automático);
- Corrente solar máxima de 60A;
- Corrente máxima das cargas: 60A;
- Tensão máxima do banco de baterias de 24V;
- Aterramento: Negativo;

47

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Grau de proteção: IP30;
- Faixa de temperatura ambiente: -25°C a +55°C.

“DEVERÁ SER CONSULTADO COM O FORNECEDOR A MELHOR SOLUÇÃO QUE ELE POSSUI PARA O FORNECIMENTO DO CONTROLADOR DE CARGA”

Referência comercial:

CASA SOLAR ou similar.

3.23 INVERSOR DE TENSÃO

- Potência de 20kVA.
- Entrada: 24Vcc;
- Saída 110Vca ou 127Vca ou 220Vca;
- Refrigeração forçada com cooler;
- Sensor térmico 63°;
- Proteção Sub/Sob corrente;

“DEVERÁ SER CONSULTADO COM O FORNECEDOR A MELHOR SOLUÇÃO QUE ELE POSSUI PARA O FORNECIMENTO DO INVERSOR DE TENSÃO”

Referência comercial:

OTTO ou similar.

3.24 GRUPO GERADOR

- Fase – trifásico;
- Partida Elétrica;
- Classe de isolamento H;
- Classe de proteção IP22;
- Painel de controle com proteção de sistema;
- Método de resfriamento com água resfriada;
- Frequência de operação de 60Hz;
- Potência do Motor de 150KVA;

48

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Corrente nominal: 230A (380 - 3 ϕ);
- Fator de potência – 0,8;
- Velocidade do motor – 1800RPM;
- Capacidade do tanque de 60 litros;
- Acompanha: QTA Nagano e bateria;
- Tensão de saída: 220V monofásico / 380V trifásico.

3.25 LUMINÁRIAS

3.25.1 Luminária 01

Luminária para lâmpada tubular LED, indicada para uso em ambientes onde há necessidade de controle de ofuscamento rigoso.

- Modo de instalação sobreposto em forro de alvenaria, gesso, madeira ou PVC;
- Corpo: chapa de aço pintada na cor branca microtexturizada;
- Aletas: Parabólicas em alumínio alto brilho;
- Refletor: Facetado assimétrico em alumínio alto brilho;
- Fluxo luminoso de 4700lm;
- Iluminância: 500lx;
- Dimensões: 278x61x650mm;
- Rendimento no mínimo de 72%;
- IP 20.

Referência comercial:

LUMICENTER ou similar.

3.25.2 Lâmpada Tubular LED T8 – Luminária 01 e 02

- Vida útil de 25.000 horas;
- Não necessita uso de reator;
- Frequência de 60Hz;
- Alimentação 110-240V;

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



- Potência 20,5W LED;
- Temperatura de cor de 4000K.

Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.3 Luminária 02

Luminária para lâmpada tubular LED, indicada para uso em ambientes onde há necessidade de controle de ofuscamento rigoso.

- Modo de instalação sobreposto em forro de alvenaria, gesso, madeira ou PVC;
- Corpo: chapa de aço pintada na cor branca microtexturizada;
- Aletas: Parabólicas em alumínio alto brilho;
- Refletor: Facetado assimétrico em alumínio alto brilho;
- Fluxo luminoso de 4700lm;
- Iluminância: 500lx;
- Dimensões: 278x61x1244mm;
- Rendimento no mínimo de 72%;
- Grau de proteção: IP 20.

Referência comercial:

LUMICENTER ou similar.

3.25.4 Luminária 03

Luminária de embutir e utilizada na passarela.

- Fabricada em alumínio fundido e pintado a pó;
- Lente em vidro liso e incolor;
- Recomendado para ambientes com temperatura entre -10°C a 80°C;
- Entrada e saída rosqueada de 3/4”;

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



3.25.4.1 *Lampada LED 50W*

- Tensão bivolt automático (100V-240V);
- Cor da luz: Branco frio (6000K);
- Luminosidade: 4750 lumens, com variação de 10%;
- Ângulo de iluminação: 180°;
- Vida útil: 40.000 horas;
- Material: policarbonato e alumínio.

Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.5 Luminária 04

Luminária fixada em perfil metálico.

Fabricado em alumínio fundido e pintado a pó, com globo em vidro liso incolor e grade de proteção, ambos rosqueados. Ideal para ambientes cuja atmosfera contenha umidade, gases não inflamáveis, vapores e pó.

3.25.5.1 *Lâmpada LED 50W*

- Tensão bivolt automático (100V-240V);
- Cor da luz: Branco frio (6000K);
- Luminosidade: 4750 lumens, com variação de 10%;
- Ângulo de iluminação: 180°;
- Vida útil: 40.000 horas;
- Material: policarbonato e alumínio.

Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.6 Luminária 05

Arandela para uso externo



- Corpo em alumínio injetado;
- Acabamento: Pintado na cor branca, com borracha de vedação e grade frontal de proteção;
- Difusor: Vidro prensado.

Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.6.1 Lâmpada de LED 24W

- Tensão bivolt automático (100 – 240V);
- Cor de luz 4000K;
- Luminosidade 2280 lumens, com variação de 10%;
- Ângulo de iluminação de 180°;
- Vida útil de 40.000 horas;
- Material: policarbonato e alumínio.

Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.7 Luminária 06

Refletor LED 200W para utilização nos muros do empreendimento.

- Potência de 200W LED;
- Tensão bivolt (100 – 264V);
- Ângulo de abertura de 120°;
- Frequência de 60Hz;
- Proteção: IP 65;
- Cor da lâmpada: branca;
- Vida média de 20.000 horas;
- Corpo em alumínio projetado em cor preta;
- Utilizado em ambientes externos;

52

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Todos os componentes necessários para o funcionamento devem vir juntos com o projetor.

Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.8 Luminária 07

Refletor LED 50W para utilização nas quadras externas.

- Potência de 50W LED;
- Tensão nominal bivolt;
- Temperatura de cor: 3500K;
- Fluxo luminoso: 4500 lumens;
- Índice de proteção: IP65;
- Vida útil de aproximadamente 25.000 horas.

Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.9 Luminária 08

Poste para iluminação externa com altura de 3 ou 5 metros.

- Potência de 66W;
- Fluxo luminoso de 5740 lumens;
- Temperatura de cor: 4000K;
- Vida útil de 70.000 horas;
- Temperatura de operação de -20°C a +40°C;
- Driver de 1-10V integrado;
- Tensão de operação 220V;
- Frequência de 60Hz;
- Todos os acessórios para instalação e funcionamento devem estar incluso.



Referência comercial:

PHILIPS ou similar.

3.25.10 Luminária 09

Luminária para subestação.

Luminária para utilização de lâmpada LED, com potência de 50W;

- Possui visor de vidro alcalino jateado;
- Corpo e grade de alumínio injetado;
- Pintura eletrostática a pó;
- Produto Hermética.

Referência comercial:

WETZEL ou similar.

3.26 MOTOR DO PORTÃO (MURO COM PASSARELA)

Motor para portão de correr do muro com passarela, trabalha com sistema de redução totalmente banhado a óleo e engrenagem de bronze. O mesmo ligara no quadro de distribuição do gerador (QDG21) do prédio do pórtico;

- Possui pintura eletrostática;
- Motor com 1,5 CV
- Peso Máximo do portão de até 3000 kg;
- Velocidade de 9 metros por minuto;
- Carenagem com pintura eletrostática;
- Coroa interna em Bronze;
- Alimentação 380V;
- Base em aço;
- Potência máxima de 1100 W;

Referência comercial:

54

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



ROSSI ou similar.

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

55



4 CFTV

Neste item serão relacionados as especificações técnicas mínimas exigidas para os equipamentos de circuito fechado de televisão do Centro de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul.

4.1 CÂMERA IP DOME HD – INTERNA

Deverá possuir alta definição e com proteção antivandalismo, com no mínimo as seguintes especificações técnicas:

- Possuir sensor de imagem CMOS ou equivalente de 1/3" ou superior com varredura progressiva;
- Possuir resolução de no mínimo 2.0 Megapixels;
- Possuir modo de operação Day/Night automático;
- Iluminação mínima de 0,1 lux no modo colorido, 0,005 lux no modo preto e branco e 0 lux no modo preto com IR ligado;
- Distância focal de 3.6mm;
- Ângulo de visão H:66° / V:44°;
- Lente fixa;
- Compressão de vídeo H.264H / H.264B / MJPEG;
- Resolução de imagem / Proteção de tela: 1080p (1920x1080) / 16:9; SXGA (1280x1024) / 5:4; 1.3M (1280x960) / 4:3; 720p (1280x720) / 16:9; D1 (704x480) / 22:15; CIF (352x240) 22:1;
- Até 1 foto por segundo;
- Distância máxima do infravermelho de 20 metros;
- Alimentação 12Vdc/PoE (802.3af);
- Consumo de energia de 4,5W;
- Temperatura de operação de -15°C a 60°C;
- Conectividade com smartphone iOs e Android;
- Navegador: Internet Explorer, Google Chrome e Mozilla Firefox;

56

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



- Nível de Proteção IK10 e IP66.

“DEVERÁ SER CONSULTADO A EMPRESA INSTALADORA PARA VERIFICAR A MELHOR SOLUÇÃO JUNTO A FISCALIZAÇÃO”.

Referência comercial:

INTELBRAS ou similar.

4.2 CÂMERA IP – EXTERNA

Deverá possuir alta definição e com proteção antivandalismo, com no mínimo as seguintes especificações técnicas:

- Possuir sensor de imagem CMOS ou equivalente de 1/3” ou superior com varredura progressiva;
- Possuir resolução de no mínimo 3.0 Megapixels;
- Possuir modo de operação Day/Night automático;
- Iluminação mínima de 0,1 lux no modo colorido, 0,005 lux no modo preto e branco e 0 lux no modo preto com IR ligado;
- Distância focal de 3.6mm;
- Ângulo de visão H:67,4° / V:53,1°;
- Lente fixa;
- Compressão de vídeo H.264H / H.264B / MJPEG;
- Resolução de imagem / Proteção de tela: 3M (2048x1536) / 4:3; 1080p(1920x1080) / 16:9; SXGA (1280x1024) / 5:4; 1.3M (1280x960) / 4:3; 720p (1280x720) / 16:9; D1 (704x480) / 22:15; CIF (352x240) 22:17;
- Até 7 foto por segundo;
- Distância máxima do infravermelho de 30 metros;
- Alimentação 12Vdc/PoE (802.3af);
- Consumo de energia de 4,8W;
- Temperatura de operação de -10°C a 60°C;
- Conectividade com smartphone iOs e Android;

57

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Navegador: Internet Explorer, Google Chrome e Mozilla Firefox;
- Nível de Proteção IK10 e IP66.

“DEVERÁ SER CONSULTADO A EMPRESA INSTALADORA PARA VERIFICAR A MELHOR SOLUÇÃO JUNTO A FISCALIZAÇÃO”.

Referência comercial:

INTELBRAS ou similar.

4.3 CÂMERA FISHEYE

- Sensor de imagem de 1/3” CMOS;
- Sensibilidade: 0,1 lux colorido; 0,01 lux preto e branco;
- Tipo de lente fixa;
- Ângulo de visão H: 180°;
- Distância foca da lente de 1.18mm;
- Compressão de vídeo: H.264 / H.264H / MJPEG;
- Resoluções: 4M (2952x1520) / 3M (2048x1520) / UXGA (1600x1200) / 1.3M (1280x960) / 720p (1280x720);
- Taxa de frames: 4M (1~15 FPS);
- Protocolos: IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, PPPoE, RTSP, UDP, SMTP (com SSL e TLS), FTP, ICMP, DHCP, UPnP, Bonjour, DNS, DDNS, ONVIF profile S, NTP, TCP/IP, UDP, IGMP (Multicast), QoS e SIP;
- Compatibilidade: Onvif perfil S / Genetec;
- Acesso smartphone: iOS, Android;
- Fontes de alimentação 12Vdc/PoE (IEEE 802.3af);
- Consumo de 6W;
- Temperatura de operação de -10°C a 60°C.

“DEVERÁ SER CONSULTADO A EMPRESA INSTALADORA PARA VERIFICAR A MELHOR SOLUÇÃO JUNTO A FISCALIZAÇÃO”.

Referência comercial:

58

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



INTELBRAS ou similar.

4.4 CÂMERA EXTERNA MUROS E TORRE

Deverá possuir alta definição e com proteção antivandalismo, com no mínimo as seguintes especificações técnicas:

- Sensor de imagem 1/2,8" Sony Exmor CMOS;
- Iluminação mínima: 0,1 lux: colorido 0,02 lux: preto & branco (IR desligado) 0 lux: preto & branco (IR ligado);
- Perfil dia Noite: Automático(ICR)/Colorido/Preto e Branco;
- Modo de vídeo: Automático(ICR)/Colorido/Preto e Branco;
- Distância focal: 2,7 ~ 12 mm;
- Ângulo de visão: H:35° ~ 95°/V: 20° ~ 51°;
- Compressão de vídeo: H.264/H.264H/MJPEG;
- Resolução de imagem/Proporção da tela: 1080p (1920 x 1080) 1.3 M (1280 x 960) 720p (1280 x 720) D1 (704 x 480) CIF (352 x 240);
- Protocolos e serviços suportados: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPoE, DDNS, FTP, Filtro IP, QoS, Multicast, Bonjour, ARP, ONVIF;
- Navegador: Internet Explorer, Google Chrome e Mozilla Firefox;
- Smartphone: iOS, Android e Windows Phone;
- Distância máxima do infravermelho de 50 metros;
- Alimentação 12 Vdc/PoE (802.3af);
- Nível de proteção IP66;
- Consumo de energia de 11,5W;
- Temperatura de operação de -10 °C ~ 60 °C.

“DEVERÁ SER CONSULTADO A EMPRESA INSTALADORA PARA VERIFICAR A MELHOR SOLUÇÃO JUNTO A FISCALIZAÇÃO”.

Referência comercial:

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

59



INTELBRAS ou similar.

4.5 ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO

O equipamento deverá ser um microcomputador do tipo PC cliente que permita a operação e visualização do sistema de videomonitoramento alta definição, possuindo minimamente os recursos abaixo especificados:

- Deverá ser um equipamento novo, de primeiro uso e estar em linha de fabricação na data de abertura das propostas;
- A estação de monitoramento deverá ser totalmente compatível com a solução de Videomonitoramento proposta;
- Deverá possuir um processador de quatro núcleos, de 64 bits, 3,2 GHz, 3MB Cache e suportar arquitetura de 64 bits;
- Deve possuir memória RAM DDR# de no mínimo \$GB 1600MHz;
- Deverá possuir chipser com processamento de Vídeo, PCI-e 2.0 e Lan integrado, USB 3.0;
- Dever possuir placa mãe compatível com o processador e vídeo integrado onboard;
- Deve possuir interface de rede padrão Ethernet integrada;
- Deve possuir no mínimo 2 (duas) conexões frontais com interface USB 3.0;
- Deve possuir minimamente as seguintes conexões traseiras: 4 (quatro) interfaces USB 3.0, 2 (duas) interfaces USB 2.0, 1 (uma) entrada/saída de linha, 1 (uma) interface de rede RJ45 padrão Ethernet, 1 (uma) interface de vídeo tipo Display Port, 1 (uma) interface de vídeo padrão HDMI ou VGA (D-sub);
- Deve possuir um disco rígido de no mínimo 500GB padrão SATA com velocidade de 7200rpm;
- Deve ser fornecido com um conjunto teclado, mouse, CPU e monitor do mesmo fabricante;

60

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Deve possuir sistema operacional Windows 10 ou superior, de 64 bits no idioma português brasileiro devidamente instalado e licenciado;
- Deve possuir um teclado padrão ABNT, com pelo menos 102 teclas;
- Deve ser fornecido com mouse de 3 (três) botões, resolução de 800 DPI, sensor óptico e botão de rolagem;
- Deve ser fornecido com monitor LED com diagonal de no mínimo 18.5” (polegadas) do mesmo fabricante da estação de trabalho ou equivalente;
- Deve ser fornecido com licença de software de antivírus para 12 meses com suporte e atualizações online;
- Fonte de alimentação bivolt automática.

Referência comercial:

DELL ou similar.

4.6 MONITOR DE 32 POLEGADAS

O equipamento deverá ser um monitor de vídeo/TV, possuindo minimamente os recursos abaixo especificados:

- Deverá ser um equipamento novo, de primeiro uso e estar em linha de fabricação na data de abertura das propostas;
- Deve ser um monitor colorido com tele LED de no mínimo 32” de diagonal;
- Deve possuir no mínimo 2 (duas) interfaces de vídeo padrão HDMI;
- Deve possuir interface do tipo vídeo componentes e USBs;
- Deverá suportar resolução Full HD em 1920x1080p a 60Hz;
- Deverá possuir entrada de energia elétrica bivolt automática;

Referência comercial:

DELL ou similar.



4.7 GRAVADOR DE VÍDEO EM REDE DE 32 CANAIS – NVR

- Deverá ser um equipamento novo, de primeiro uso e estar em linha de fabricação na data de abertura das propostas;
- Sistema de gerenciamento e gravação para no mínimo 32 câmeras IP em alta definição, com resolução de 1920 x 1080 a uma taxa de 30 (trinta) quadros por segundo;
- Deve possuir microprocessador embutido de alto desempenho, com sistema Linux embarcado ou equivalente e possibilitar uma operação pentaplex;
- Para garantir a compatibilidade deverá ser produzido pelo mesmo fabricante das câmeras ofertadas ou garantir uma compatibilidade plena com as câmeras fornecidas;
- Deve permitir a exibição e gravação de imagens em tempo real;
- Deve possuir a capacidade Pentaplex, onde é possível de maneira simultânea a reprodução de imagens ao vivo e gravadas, gravação, backup e acesso remoto;
- Deve possibilitar métodos de backup de fácil utilização, através do uso de dispositivos USB e download através da rede;
- Deve possuir um servidor web incorporado para acesso remoto ao equipamento;
- Deve disponibilizar um software cliente para controle, operação e visualização simultânea das imagens de diferentes NVRs em rede local ou conexão remota;
- Deve possuir recursos de detecção de movimento compatível com as câmeras utilizadas;
- Deve suportar no mínimo as resoluções de gravação de 2560 x 2048, 2560 x 1600, 2.048 x 1.536, 1.920 x 1.080, 1.280 x 720, 704 x 576 e 352 x 240;
- Deve suportar uma taxa de gravação com bitrate total de no mínimo 140 Mbps;
- Deve possuir fonte de alimentação bivolt automática, com entrada de 100 a 240 VAC e frequência de 60 Hz;

62

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



- Deve apresentar consumo máximo 40 W (sem disco rígido);
- Deve possuir no mínimo 1 (uma) saída de vídeo padrão HDMI e 1 (uma) saída de vídeo padrão VGA, suportando a resolução de saída de vídeo de 1920 x 1080;
- Deve possuir compatibilidade com o protocolo ONVIF, e suportar compressão de vídeo nos padrões MPEG4, H.264 e MJPEG;
- Deve suportar a visualização de mosaicos de divisão de tela com no mínimo 1, 4, 8, 9, 16, 25 e 36 canais;
- Deve possuir ao menos 4 zonas de máscara de privacidade configuráveis por canal;
- Deve permitir a exibição no vídeo da câmera do nome da câmera, data e hora, gravação, detecção de movimento, perda de vídeo e bloqueio da câmera;
- Deve permitir a configuração de máscaras de privacidade para no mínimo 4 regiões da imagem de cada canal.
- Deve suportar configuração de bitrate (kbps) individual por canal de vídeo;
- Deve apresentar possibilidade de ocultar câmeras para determinados usuários;
- Deve suportar detecção de movimento, perda de vídeo, mascaramento e alarme off-line da câmera;
- Deve suportar no mínimo 8 (oito) discos rígidos padrão SATA e possibilitar um armazenamento local de até 48TB;
- Deve possuir tecnologia de gerenciamento de HD, recursos de alarme de falha do disco e de espaço insuficiente;
- Deve permitir a busca de gravações por data/hora com precisão por segundos, por tipo de evento e detecção de movimento;
- Deve permitir a marcação de eventos nas gravações do equipamento, para facilitar acesso a consultas de imagem.
- Deve possibilitar a reprodução rápida, pausa, parar, retrocesso, reprodução lenta, tela cheia e seleção do arquivo para backup;



- Deve possibilitar o backup de imagens e fotos através de unidade de pen-drive, unidade E-Sata, disco rígido USB, Drive de DVD, download por rede e FTP;
- Deve possuir recurso integrado automático de redundância de gravação nos discos rígidos internos em caso de falha;
- Deve suportar backup de arquivos em formato AVI, ASF e em formato proprietário do equipamento;
- O equipamento deverá fornecer uma ferramenta gratuita para a leitura e verificação das imagens exportadas;
- Deve permitir backup em tempo real em um canal em dispositivo USB sem perda da gravação em discorígido;
- Deve possuir programação para captura e envio de alertas e fotos por e-mail;
- Deve possuir no mínimo duas interfaces de rede RJ45 (10/100/1000 Mbps) com throughput de no mínimo 180 Mbps;
- Deve suportar os protocolos IPv4 e IPv6;
- Deve suportar serviços DDNS próprio, No-IP e DynDNS;
- Deve suportar transmissão e protocolos TCP/IP, UDP, DNS, DDNS, PPPoE, FTP, NTP, Filtro de IP, UPnP, HTTP, RTSP, SMTP, DHCP, Servidor de Alarme, Busca IP e ONVIF;
- Deve possuir interface local e web em português;
- Deve permitir através de conexão remota o monitoramento, configuração do sistema, reprodução,
- Download de arquivos gravados e informações sobre registros, atualização de firmware do NVR e
- Atualização de firmware das câmeras conectadas ao NVR através do protocolo do próprio fabricante;
- Deve possuir recurso para atualização local e remota do dispositivo;
- Deve permitir o envio de e-mail para no mínimo 3 destinos;
- Deve possibilitar o backup de arquivos de configuração do sistema;
- Deve possuir proteção através de filtragem de IP;

64

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Deve possuir interface local para verificar status do HD, estatística de transmissão de dados, gravação de registros, versão de BIOS, usuários online e rede ausente;
- Deve possuir controle de banda individual por canal e controle do trafego da interface de rede;
- Deve possuir links de rede redundantes, desta forma, caso algum link falhe, o NVR poderá manter a comunicação;
- Deve possibilitar uma taxa total de quadros para gravação de no mínimo 960 frames por segundo;
- Deve suportar o acesso de no mínimo 10 usuários simultâneos;
- Deve possibilitar o recurso de zoom digital em cada canal de vídeo ao vivo e em gravações;
- Deve possuir mínimo de 3 interfaces USB 2.0 e suportar a conexão de mouse USB;
- Deve possibilitar montagem em mesa ou em rack de 19” , ocupando altura máxima de 2U;

Referência comercial:

INTELBRAS ou similar.

4.8 GRAVADOR DE VÍDEO EM REDE DE 16 CANAIS – NVR

O equipamento deverá possuir minimamente os recursos abaixo especificados:

- Deverá ser um equipamento novo, de primeiro uso e estar em linha de fabricação na data de abertura das propostas;
- Sistema de gerenciamento e gravação para no mínimo 16 câmeras IP em alta definição, com resolução de 1920 x 1080 a uma taxa de 30 (trinta) quadros por segundo;
- Deve possuir microprocessador embutido de alto desempenho, com sistema Linux embarcado ou equivalente e possibilitar uma operação pentaplex;

65

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



- Para garantir a compatibilidade deverá ser produzido pelo mesmo fabricante das câmeras ofertadas ou garantir uma compatibilidade plena com as câmeras fornecidas;
- Deve permitir a exibição e gravação de imagens em tempo real;
- Deve possuir a capacidade Pentaplex, onde é possível de maneira simultânea a reprodução de imagens ao vivo e gravadas, gravação, backup e acesso remoto;
- Deve possibilitar métodos de backup de fácil utilização, através do uso de dispositivos USB e download através da rede;
- Deve possuir um servidor web incorporado para acesso remoto ao equipamento;
- Deve disponibilizar um software cliente para controle, operação e visualização simultânea das imagens de diferentes NVRs em rede local ou conexão remota;
- Deve possuir recursos de detecção de movimento compatível com as câmeras utilizadas;
- Deve suportar no mínimo as resoluções de gravação de 2560 x 2048, 2560 x 1600, 2.048 x 1.536, 1.920 x 1.080, 1.280 x 720, 704 x 576 e 352 x 240;
- Deve suportar uma taxa de gravação com bitrate total de no mínimo 140 Mbps;
- Deve possuir fonte de alimentação bivolt automática, com entrada de 100 a 240 VAC e frequência de 60 Hz;
- Deve apresentar consumo máximo 40 W (sem disco rígido);
- Deve possuir no mínimo 1 (uma) saída de vídeo padrão HDMI e 1 (uma) saída de vídeo padrão VGA, suportando a resolução de saída de vídeo de 1920 x 1080;
- Deve possuir compatibilidade com o protocolo ONVIF, e suportar compressão de vídeo nos padrões H.264 e MPEG4/MJPEG;
- Deve suportar a visualização de mosaicos de divisão de tela com no mínimo 1, 4, 8, 9, 16 canais;



- Deve possuir ao menos 4 zonas de máscara de privacidade configuráveis por canal;
- Deve permitir a exibição no vídeo da câmera do nome da câmera, data e hora, gravação, detecção de movimento, perda de vídeo e bloqueio da câmera;
- Deve permitir a configuração de máscaras de privacidade para no mínimo 4 regiões da imagem de cada canal.
- Deve suportar configuração de bitrate (kbps) individual por canal de vídeo;
- Deve apresentar possibilidade de ocultar câmeras para determinados usuários;
- Deve suportar detecção de movimento, perda de vídeo, mascaramento e alarme off-line da câmera;
- Deve suportar no mínimo 2 (dois) discos rígidos padrão SATA e possibilitar um armazenamento local de até 12TB;
- Deve possuir tecnologia de gerenciamento de HD, recursos de alarme de falha do disco e de espaço insuficiente;
- Deve permitir a busca de gravações por data/hora com precisão por segundos, por tipo de evento e detecção de movimento;
- Deve permitir a marcação de eventos nas gravações do equipamento, para facilitar acesso a consultas de imagem.
- Deve possibilitar a reprodução rápida, pausa, parar, retrocesso, reprodução lenta, tela cheia e seleção do arquivo para backup;
- Deve possibilitar o backup de imagens e fotos através de unidade de pen-drive, unidade E-Sata, disco rígido USB, Drive de DVD, download por rede e FTP;
- Deve possuir recurso integrado automático de redundância de gravação nos discos rígidos internos em caso de falha;
- Deve suportar backup de arquivos em formato AVI, ASF e em formato proprietário do equipamento;
- O equipamento deverá fornecer uma ferramenta gratuita para a leitura e verificação das imagens exportadas;

67

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Deve permitir backup em tempo real em um canal em dispositivo USB sem perda da gravação em disco rígido;
- Deve possuir programação para captura e envio de alertas e fotos por e-mail;
- Deve possuir no mínimo uma interface de rede RJ45 (10/100/1000 Mbps) com throughput de no mínimo 130 Mbps;
- Deve suportar os protocolos IPv4 e IPv6;
- Deve suportar serviços DDNS próprio, No-IP e DynDNS;
- Deve suportar transmissão e protocolos TCP/IP, UDP, DNS, DDNS, PPPoE, FTP, NTP, Filtro de IP, UPnP, HTTP, RTSP, SMTP, DHCP, Servidor de Alarme, Busca IP e ONVIF;
- Deve possuir interface local e web em português;
- Deve permitir através de conexão remota o monitoramento, configuração do sistema, reprodução, download de arquivos gravados e informações sobre registros, atualização de firmware do NVR e atualização de firmware das câmeras conectadas ao NVR através do protocolo do próprio fabricante;
- Deve possuir recurso para atualização local e remota do dispositivo;
- Deve permitir o envio de e-mail para no mínimo 3 destinos;
- Deve possibilitar o backup de arquivos de configuração do sistema;
- Deve possuir proteção através de filtragem de IP;
- Deve possuir interface local para verificar status do HD, estatística de transmissão de dados, gravação de registros, versão de BIOS, usuários online e rede ausente;
- Deve possuir controle de banda individual por canal e controle do trafego da interface de rede;
- Deve possuir links de rede redundantes, desta forma, caso algum link falhe, o NVR poderá manter a comunicação;
- Deve possibilitar uma taxa total de quadros para gravação de no mínimo 960 frames por segundo;
- Deve suportar o acesso de no mínimo 10 usuários simultâneos;

68

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Deve possibilitar o recurso de zoom digital em cada canal de vídeo ao vivo e em gravações;
- Deve possuir mínimo de 2 interfaces USB 2.0 e suportar a conexão de mouse USB;
- Deve possibilitar montagem em mesa ou em rack de 19” , ocupando altura máxima de 1U;

Referência comercial:

INTELBRAS ou similar.

4.9 DISCO RÍGIDO DE 4TB – HP VIDEOMONITORAMENTO

Deverá ser um disco rígido (Hard Disk) específico para aplicações de videomonitoramento, com no mínimo as seguintes características:

- Deve ser projetado para uma operação de gravação e acessibilidade 24 horas por dia 7 dias por semana;
- Deve ser projetado para um fluxo de gravação constante;
- Deve possibilitar a gravação simultânea de no mínimo 32 canais de vídeo;
- Deve possuir uma interface SATA 6 Gb/s;
- Deve possuir uma capacidade mínima de 4TB;
- Deve apresentar estabilidade na gravação de dados;
- Deve possuir velocidade de disco controlada;
- Deve apresentar dissipação de calor otimizada;
- Deve apresentar um baixo consumo de energia;
- Deve ser totalmente compatível com a solução de gravação e videomonitoramento ofertada;
- Deve apresentar uma garantia mínima de 3 anos;
- Deve apresentar um MTBF de 1 milhão de horas;

Referência comercial:

INTELBRAS ou similar.

69

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



4.10 SWITCH POE – 24 PORTAS GERENCIÁVEL

O equipamento deverá possuir minimamente os recursos abaixo listados:

- Switch de rede 24 portas PoE Gigabit Ethernet;
- Deve ser projetado para uma operação e acessibilidade 24 horas por dia 7 dias por semana;
- Deve possuir no mínimo 24 portas Gigabit Ethernet 10/100/1000 BASE-T com conectores RJ-45;
- Deve possuir no mínimo 4 portas Combo Mini-Gbic (SFP) para instalação de Módulos Ópticos (SFP),
- 1000BaseSX e 1000BaseLX com conectores LC;
- Deve vir acompanhado do kit de suporte específico para montagem em Rack de 19" ocupando uma unidade de Rack (1U);
- Deve possuir fonte de alimentação com capacidade de operar em tensões de 100 a 240 V e em frequências de 60 Hz;
- Deve possuir capacidade de vazão (throughput) de no mínimo 34 Mbps;
- Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 46 Gbps;
- Deve suportar auto negociação de velocidade, modo duplex e auto MDI/MDIX;
- Deve implementar o protocolo 802.3x;
- Deve possuir tabela de endereços MAC com capacidade para no mínimo 8000 endereços MAC;
- Deve suportar Jumbo Frames;
- Deve possibilitar a adição de entradas estáticas à tabela de endereços MAC do switch;
- Deve possibilitar a adição de filtros de endereços MAC;
- Deve implementar espelhamento de porta de forma que o tráfego de um grupo de portas possa ser espelhado em outra para fins de monitoramento;
- Deve implementar no mínimo 512 VLANs ativas;
- Deve implementar VLANs conforme protocolo IEEE 802.1Q;

70

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Deve implementar Voice VLAN;
- Deve permitir configurar VLAN de Gerenciamento;
- Deve permitir a criação de grupo de portas isoladas, no qual as estações conectadas a diferentes portas configuradas como isoladas somente podem se comunicar com portas de fora do grupo;
- Deve implementar Controle de Banda (Rate Limiting) para todas as portas. A granularidade deve ser configurável em intervalos de 64kbps tanto para o tráfego de entrada quanto o de saída;
- Possuir no mínimo 4 filas para priorização de tráfego por porta;
- Implementar o protocolo 802.1p e DSCP para priorização de pacotes;
- Implementar os seguintes métodos de processamento de filas: SP, WRR e SP+WRR;
- Deve implementar o protocolo Spanning Tree;
- Deve implementar o protocolo Rapid Spanning Tree (802.1w);
- Deve implementar o protocolo Multiple Spanning Tree (802.1s);
- Deve suportar PoE em todas as portas RJ45;
- Deve atender aos padrões IEEE 802.3af e IEEE 802.3at;
- Deve suportar no mínimo 180W de potência total no somatório de todas as portas no fornecimento do PoE;
- Deve permitir gerenciar a função PoE (status, prioridades e agendamento de horário de funcionamento);
- Deve suportar agregação de links segundo o padrão IEEE 802.3ad (LACP);
- Deve suportar agregação de links Estáticos;
- Deve implementar IGMP snooping (V1, V2 e V3);
- Deve implementar Multicast VLAN e permitir a criação de filtros de endereços Multicast;
- Deve implementar Storm Control para controle de pacotes Broadcast, Multicast e Unicast desconhecido;



- Deve suportar gerenciamento SNMP, v1, v2c e v3;
- Deve suportar envio de notificações através de mensagens do tipo TRAP e INFORM;
- Deve suportar o envio de logs a um servidor remoto (Syslog);
- Deve implementar protocolo NTP ou SNTP;
- Deve suportar configuração através de TELNET e SSHv2;
- Deve suportar configuração através de HTTPS/SSL.

Referência comercial:

CISCO ou similar.

4.11 SWITCH POE – 12 PORTAS

O equipamento deverá possuir minimamente os recursos abaixo listados:

- Deve ser um Switch de rede com no mínimo 12 portas PoE Fast Ethernet;
- Deve possuir no mínimo 12 portas padrão Fast Ethernet 10/100 BASE-T com conectores RJ-45;
- Deve possuir fonte de alimentação com capacidade de operar em tensões de 100 a 240 V e em frequências de 60 Hz;
- Deve possuir capacidade de comutação de no mínimo 1,6 Gbps;
- Deve suportar auto negociação de velocidade, modo duplex e auto MDI/MDIX;
- Deve implementar no mínimo os protocolos IEEE802.3 (10BASE-T), IEEE802.3u (100BASE-TX), IEEE802.3x (Flow Control) e IEEE802.3af (PoE - Power Over Ethernet);
- Deve possuir tabela de endereços MAC com capacidade para no mínimo 4000 endereços MAC;
- Deve suportar PoE em todas as portas RJ45 atendendo ao padrão IEEE 802.3af;
- Deve fornecer no mínimo 15,4W por porta PoE e um total de 124W de potência total;

72

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Deve possuir LEDs indicativos de link, operação e PoE por porta;
- Deve possuir suporte para fixação em rack de 19" ;
- Deve possuir no mínimo certificações FCC, CE e Anatel.

Referência comercial:

CISCO ou similar.

4.12 TRANSCEIVER ÓPTICO

Conversor de Mídia para Fibra Óptica Multimodo de 10/100/1000 Mbps, deverá possuir minimamente os recursos abaixo listados:

- Deve utilizar conectores dos tipos SC, SFP ou WDM;
- Deve funcionar com fibras ópticas tipo multimodo (mm);
- Deve converter 10/100/1000BASE-T para 1000BASE-SX/LX;
- Deve possuir LEDs indicadores de energia, enlace e transmissão e recepção;
- Deve operar em comprimento de onda Óptica de 850 nm;
- Deve possuir porta RJ-45 (Auto-MDI / MDI-X) de par trançado;
- Deve possuir certificação Classe FCC.

Referência comercial:

INTELBRAS ou similar.

4.13 CONECTORIZAÇÃO DE PONTO METÁLICO

Conectorização de ponto metálico com fornecimento de materiais, com no mínimo as seguintes características:

- Fornecimento e instalação de conector RJ-45 fêmea embutido em caixa apropriada para o ambiente podendo ser em caixa de superfície; espelho de parede; espelho em latão para piso ou espelho para condutele para as estações de monitoramento e protegido em caixas de terminação fechadas para as câmeras;

73

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Conectorização do enlace metálico em uma porta do Patch Panel e conectorização do conector instalado no ponto da câmera ou estação de monitoramento;
- Fornecimento e instalação de Patch Cord de comprimento adequado para conexão entre equipamento ativo e o Patch Panel instalado no respectivo Rack;
- Fornecimento e instalação de Patch Cord de comprimento adequado para conexão entre caixa de ambiente e câmera;
- O ponto metálico deverá ser identificado conforme norma TIA/EIA 606-A;
- A CONTRATADA deverá manter limpo o local de trabalho ao final da execução de cada tarefa;
- A CONTRATADA deverá prover todo e qualquer material para acabamento adequado do ponto de rede;
- A CONTRATADA deverá realizar o teste funcional do ponto com equipamento adequado, devidamente calibrado;
- Para garantir o desempenho, o conector RJ-45 e Patch Cords devem do mesmo fabricante do Patch Panel.

4.14 CONECTORIZAÇÃO DE PONTO ÓPTICO

Conectorização de ponto óptico com fornecimento de materiais, com no mínimo as seguintes características:

- Conectorização de ambas as extremidades do enlace óptico em DIOs (Distribuidor Interno Óptico), devendo ser fornecidos todos os acessórios necessários, como extensões, acopladores no padrão SC para todas as fibras do enlace óptico instalado;
- A conectorização deverá ser realizada através de processo de fusão térmica;
- O ponto óptico deverá ser identificado conforme norma TIA/EIA 606-A;
- Devem ser fornecidas extensões duplex SC/LC de no mínimo 1,5 m;
- Todos os enlaces conectorizados devem ser testados;

74

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- AS conexões devem ser protegidas em DIO adequados a serem fornecidos pela CONTRATADA;

4.15 INSTALAÇÃO DE ENLACE ÓPTICO COM INFRAESTRUTURA

Fornecimento e instalação de enlace de fibra óptica com infraestrutura com no mínimo as seguintes características:

- Cabo com no mínimo 04 (quatro) fibras ópticas multimodo 50/125 μ m;
- Deverá ser instalado com etiquetas plásticas para identificação do tipo de cabo;
- O enlace óptico deverá ser identificado conforme norma TIA/EIA 606-A;
- Ficará sob responsabilidade da empresa instaladora, a limpeza do local de trabalho, bem como todo e qualquer acabamento necessário;
- O lançamento do cabo deverá ser realizado por infraestrutura a ser fornecida e instalada pela CONTRATADA, adequada para cada ambiente;
- Deverá ser apresentado valor por metro instalado, incluindo todos os componentes de infraestrutura e serviços relacionados.

4.16 SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE CÂMERA

A instalação das câmeras deverá incluir no mínimo os seguintes serviços:

- Instalação completa das câmeras, incluindo a fixação, montagem e ajustes do equipamento e seus acessórios;
- Ajuste de posicionamento da câmera para que o campo visual estabelecido seja obtido;
- Ajuste da distância focal da lente e do foco se necessário para a melhor qualidade de imagem possível;
- Verificação da cobertura da câmera em relação ao ambiente;
- Verificação da robustez da montagem, fixação e qualidade do acabamento do equipamento e da instalação;
- Verificação da proteção da infraestrutura e do cabeamento do equipamento;

75

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Configuração das funcionalidades básicas para que o equipamento entre em operação no ambiente proposto;
- Ajuste das opções de imagem, sensibilidade e gravação do equipamento;
- Configuração dos recursos de gerenciamento e segurança do equipamento;
- Verificação da imagem da câmera, qualidade, resolução, taxa de quadros e latência no sistema de gerenciamento;
- Integração deste componente ao demais componentes da solução;
- Identificação física do equipamento conforme normas;
- Inclusão dos dados de configuração de todos os equipamentos na documentação depois de instalados.

4.17 SERVIÇO DE INSTALAÇÃO E CONFIGURAÇÃO DE ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO

Este item preconiza o fornecimento dos seguintes serviços a serem executados pela CONTRATADA:

- Montagem do equipamento na sala e móvel disponibilizado para este fim;
- Configuração das funcionalidades básicas para que o equipamento entre em operação no ambiente proposto;
- Construção e fornecimento dos pontos de rede e elétrico;
- Integração da estação ao demais componentes da solução;
- Instalação e configuração do software de acesso ao sistema de videomonitoramento;
- Identificação física do equipamento e da sua conexão conforme normas;
- Inclusão dos dados de configuração deste equipamento na documentação depois de instalado.



4.18 CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO E ATIVAÇÃO DA SOLUÇÃO

Os Serviço de configuração do sistema de gerenciamento e ativação da solução, definem o fornecimento dos

- Seguintes serviços a serem executados pela CONTRATADA:
- Este item preconiza o fornecimento dos seguintes serviços a serem executados pela CONTRATADA:
- Montagem do equipamento nos racks e salas disponibilizado para este fim;
- Configuração das funcionalidades totais do sistema para que os equipamentos entre em operação no ambiente proposto;
- Construção e fornecimento dos pontos de rede e elétrico;
- Integração da estação ao demais componentes da solução;
- Instalação e configuração dos gravadores de vídeo em rede (NVR);
- Instalação e configuração do software de acesso ao sistema de videomonitoramento;
- Localização e configuração das câmeras e demais componentes, ajustando todos os parâmetros necessários para a correta operação do sistema;
- Instalação dos discos rígidos de gravação e configuração geral do armazenamento;
- Configuração geral do sistema incluindo visualização de imagens;
- Identificação física do equipamento e da sua conexão conforme normas;
- Ativação de equipamentos, sistemas e softwares de forma a iniciar as operações da solução;
- Inclusão dos dados de configuração deste equipamento na documentação depois de instalado.

77

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



4.19 CAPACITAÇÃO OPERACIONAL E OPERAÇÃO ASSISTIDA NA UNIDADE

Este item preconiza o fornecimento dos seguintes serviços a serem executados pela CONTRATADA:

- Treinamento operacional em todas as unidades após a instalação;
- Uma carga horária de no mínimo 3 (três) horas de duração;
- No mínimo 3 (três) turmas por unidade;
- Treinamento para no mínimo 10 (dez) profissionais indicados pela FASE;
- Teoria e prática na utilização do sistema de videomonitoramento.
- Instruções sobre a operação do sistema de videomonitoramento;
- Treinamento prático de gerenciamento e operacionalização das câmeras IP, NVR e Softwares de gerenciamentos das câmeras IP;
- Repasse de conhecimento por meio de explicações técnicas feitas de forma detalhada e documentada visando demonstrar aos técnicos da CONTRATANTE as formas, funcionalidades, requisitos, classes, configurações, dependências e outras utilizadas na construção ou manutenção dos equipamentos;
- Deverá também ministrar orientações de uso e operação do sistema de Radiocomunicação
- O treinamento deverá ser ministrado por um profissional certificado pelo fabricante dos equipamentos vencedores da licitação.
- Na operação assistida a CONTRATADA deverá disponibilizar ao menos um profissional certificado na solução ofertada para assessorar a equipe operacional da CONTRATANTE conforme requisitos abaixo:
- A operação assistida deverá ter duração de 12 (doze) horas e deverá ser prestada no período definido no cronograma de execução;

78

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



- A operação assistida deverá ser realizada após a finalização de toda a implantação do sistema, com todos os recursos devidamente configurados e ajustados;
- A operação assistida deverá ser prestada, no mínimo, em regime de 4 (quatro) horas em cada turno de trabalho da unidade, permitindo assessorar os profissionais da FASE de diferentes escalas;
- O profissional alocado deve possuir conhecimento de toda a solução instalada e deve estar apto a realizar ajustes na solução, como por exemplo, seleção de câmeras, adição de câmeras no sistema, busca de eventos, ajustes gerais, etc.
- A operação assistida deverá ser realizada por um profissional certificado pelo fabricante dos equipamentos vencedores da licitação;



5 ANTENA

Neste item serão relacionados as especificações técnicas mínimas exigidas para os equipamentos do sistema de Antenas do Centro de Atendimento Socioeducativo do Rio Grande do Sul.

5.1 CABO COAXIAL

Utilizado para instalação de CFTV (circuito fechado de televisão), antenas UHF/VHF, CATV (sistema de TV a cabo), ligações de câmeras em elevadores e equipamentos de vídeo.

- Cabo Coaxial 59 – 75 Ohms;
- Condutores de aço acobreado;
- Isolação de polietileno;
- Blindagem com fios de alumínio trançados;
- Capa com composto PVC.

Referência comercial:

MEGATRON ou similar.

5.2 RECEPTOR DIGITAR

- Capacidade de sinal de canais analógicos, digitais, HD satélite e HD terrestre;
- Receptor para 8 pontos;
- Compatível com câmera e outros dispositivos;
- Suporta DVR pela entrada AV da câmera;
- Temporizador: Inicializa, desliga e realiza gravações automaticamente;
- Fácil backup da lista de canais e configurações já realizadas;
- Auxílio no posicionamento da antena parabólica e local através do display do receptor ou interface gráfica;
- Controle remoto inteligente, controla algumas funções da TV e o receptor;
- Opção ON/OFF para aplicações de sistema coletivo.

80

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- TimeShift, pause sua programação e após pressionar play continue assisti sem perder a programação.
- Lista única de canais;
- Função para edição de canais (Apagar, Bloquear, Mover, Ordenar, Renome e Favoritos);
- Busca cega e automática de canais;
- Compatível com banda C/KU;
- Bloqueio de menu por senha;
- Menu simples e de fácil operação;
- Totalmente compatível com o sistema analógico, decodificador digital DVB-SD, DVBS-2 HD e ISDB-T;
- Compatível com chave DiSEqC 1.0 e 1.1;
- Reset de Fábrica (Volta o aparelho a configuração original de fábrica);
- Padrão de cor de vídeo NTSC, PALM e PAL;
- Suporte de teletexto, quando disponível no canal snizado;
- Armazena o último canal;
- Menu interativo com funções na tela;

Dados técnicos:

- **ESPECIFICAÇÕES ANALÓGICAS:**
- **FREQ. DE Entrada:** 950~2150MHz
- **Snia:** PLL
- **Imped. de entrada:** 75 Ohms
- **Largura de faixa:** 27/18 MHz
- **CONTROLE DE POLARIZAÇÃO:**
- **Interface:** LNBF
- **Ajuste para LNBF:** 13/18V
- **Polaridade:** Seleccionável H/V
- **DECODIFICADOR DE VÍDEO:**

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Sistema: PALM
- Resp. de freq. (3dB): 50Hz a 4.2 MHz
- Nível de saída: 1 Vp-p
- Impedância: 75 Ohms
- DECODIFICADOR DE AUDIO:
- Resp. de freq. (3 dB): 50 Hz a 15 KHz
- Impedância de saída: 600 Ohms
- ESPECIFICAÇÕES DIGITAIS:
- Freq. de Entrada: 950~2150MHz
- Imped. de entrada: 75 Ohms
- Nível de entrada: 85 para 15 dbm
- DECODIFICADOR DE AUDIO:
- Formato: MPEG-2 Layers I/II ISO/IEC 13818-3,
- MPEG-4 HE-AAC v2
- Modo: Left, Right, Stereo
- DECODIFICADOR DE VÍDEO:
- Formato: ISO/IEC 13818-2, ISO/IEC 11172-2
- Nível: MPEG-2 MP@ML/ H.264
- Taxa de Entrada de Vídeo: max 15 Mbps
- Formato: 4:3/16:9
- Padrão: NTSC, PAL-M, PAL8
- Resolução de vídeo: 1280x720, 1920x1080
- FONTE DE ALIMENTAÇÃO
- Tensão de entrada: 85~250 vac, 50~60Hz
- Consumo Nominal: 15W

Referência comercial:

CROMUS ou similar.

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

82



5.3 DIPLEXER 1 ENTRADA / 2 SAÍDAS

- Fechamento especial de blindagem RF;
- Fechamento com interferência mecânica mais produto selante;
- Entrada VHF + UHF;
- Faixa de frequência: 54-860MHz;
- Perda de Inserção: < -2,0dB;
- Impedância de entrada de 75Ohms;
- Perda de retorno de 14dB;
- Caixa em alumínio

Referência comercial:

PRO ELETRONIC ou similar.

5.4 DIPLEXER 1 ENTRADA / 3 SAÍDAS

Divisor 1 para 3 que compreende a faixa de VHF / UHF / CATV de 5~1000 MHz com isolamento de 130 dBRF

- Faixa de frequência de 5-1000MHz;
- Perda de Inserção: 7,5dB;
- Isolamento entre portas: 18 dB;
- Impedância: 75 Ohms;
- Conectores tipo F fêmea;
- Caixa em alumínio.

Referência comercial:

PRO ELETRONIC ou similar.



5.5 ANTENA PARABÓLICA DE TELA

Antena parabólica banda-c para recepção de sinal de TV via satélite analógico, digital e HD.

- Fabricada em alumínio e aço galvanizado, sendo mais leves e resistentes;
- Todas as peças devem possuir ótimos acabamento e contribuem para encaixes perfeitos na montagem;
- Disco superior (flange) em alumínio com guias em relevo, proporcionando simplicidade e precisão na montagem;
- Cabeçote possibilitando ajustes precisos no apontamento;
- Abraçadeira com encaixes precisos garantindo boa fixação;
- Fixação do LNBF aperfeiçoado proporcionando maior resistência, facilidade e precisão na instalação;
- Capa plástica com tratamento contra raios UV evitando a descoloração, deformação e garantindo maior durabilidade;
- Zincada a fogo para maior resistência a corrosão;
- Número de telas: 12;
- Ganho médio: 36,88dBi;
- Limite de azimute: 0° a 360°;
- Operações a ventos de 80km/h;
- Limite de elevação: 23° a 90°.

Referência comercial:

ELDTEC ou similar.



6 SONORIZAÇÃO

6.1 AMPLIFICADOR 01

O amplificador possui 120 watts RMS de potência e é ideal para pequenos/médios ambientes, possibilita comando de funções via aplicativo, além de conexão USB, SD Card, auxiliar (RCA) e entradas para microfones (com função de volume).

Especificações:

- Potência: 120W (2 Ohms);
- Entrada: 2 canais independentes;

Canal 1: APP, Bluetooth, USB, SD Card e FM, controle remoto com troca de pastas / Auxiliar – iPhone, iPod, iPad, tablets, celulares MP3, CD, DVD, TV;

Canal 2: Microfone (com função volume inteligente).

- Line out fixo e variável;
- Equalizador: 3 vias (graves, médios e agudos);
- Alimentação: BIVOLT Automático (com fonte Chaveada 90-240V);
- Diferencial: Trabalha com impedância mínima de 2Ohms. Aceita a instalação de até 4 caixas ou arandelas com 8Ohms casa, em ligação simples (paralelo), ou até 24 caixas/arandelas instaladas com transformadores tronco linha;

Importante: O amplificador aceita qualquer número de caixas/arandelas inferior a 24. Recomenda-se utilizar com no máximo 40 metros de fio (distância entre a última caixa ou arandela em relação à posição onde ficará o amplificador).

Referência comercial:

FRAHM ou similar.



6.2 AMPLICADOR 02

O amplificador possui 30 Watts RMS de potência e é ideal para pequenos ambientes, e possui entradas USB, SD Card, auxiliar (RCA), microfone e rádio FM.

Especificações:

- Potência: 30W RMS;
- Entradas: 2 canais independentes;

Canal 1: USB, SD Card e FM, controle remoto com troca de pastas / Auxiliar – iPhone, iPod, iPad, tablets, celulares, Mp3, CD, DCD, TV.

Canal 2: Microfone;

- Saída: Line out;
- Equalizador: 2 vias (graves e agudos);
- Alimentação: Bivolt automático (com chave seletora 110-220V);
- Diferencial: Pode instalar até 12 caixas ou arandelas com 8 Ohms. Sua instalação é feita de forma simplificada (ligação em paralelo)

Importante: O amplificador aceita qualquer número de caixas ou arandelas inferior a 12 (Usa-se de 1 a 12 sem problemas com limite mínimo de impedância). Recomenda-se utilizar com no máximo 35 metros de fio (distância entre ou arandela em relação à posição onde ficará o amplificador).

Referência comercial:

FRAHM ou similar.

6.3 CAIXA ACÚSTICA

Caixa acústica para sonorizar ambientes com alta eficiência e design diferenciado, utilizada em ambientes comerciais ou residenciais que prezam pela robustez e tecnologia.

Especificações:

86

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Potência RMS: 30W
- Potência musical: 60W;
- Sensibilidade: 88dB;
- Impedância: 8Ohms;
- Resposta de frequência: 70Hz – 18kHz;
- Alto-falante: woofer 4" + tweeter.

Referência comercial:

FRAHM ou similar.

6.4 CAIXA DE SOM ATIVA – AUDITÓRIO

A caixa de som possui 150W RMS e possui aplicativo que possibilita o controle das funções bluetooth, entrada USB, cartão de memória e rádio FM. Além do aplicativo, a caixa possui uma saída external speaker, a qual permite a conexão de uma caixa passiva (8ohms).

Especificações:

- Potência RMS: 150W;
- Alto-falante: 10";
- Equalizador: Graves 90Hz / Médios 1kHz / Agudos 10kHz;
- Alimentação: Bivolt automático (com fonte chaveada) 90 - 240V;
- Atuação: +-12dB;
- Potência musical: 300W.

Referência comercial:

FRAHM ou similar.

6.5 CABO DE SONORIZAÇÃO

Cabo polarizado 2x2,50mm.

Condutor de fios de cobre eletrolítico, tempera mole, classe de encordoamento 4, isolados em PVC 70°C e transparente com cor vermelho e preto.

87

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Aplicação: Indicado para transmissão de áudio em sistemas de sonorização ambiente e automotiva.

Referência comercial:

GP cabos ou similar.



7 SPDA

Serão descritos abaixo alguns equipamentos utilizados no projeto do SPDA, para o Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas, a fim de melhorar especificar o projeto em questão.

7.1 CABOS

- Cabos de Cobre Nu 50mm² com 7 Fios x Ø 3,00 mm, classe 2^a, para aterramento;
- Cabos de Cobre Nu 70mm² com 7 Fios x Ø 3,45 mm, classe 3^a, para aterramento da subestação;
- Para as transições da barra chata para os cabos será utilizado Terminal 1 furo de compressão 35mm² de cobre com acabamento estanhado;
- Os cabos serão conectados as hastes de aterramento com Conector Grampo de Terra duplo Reforçado em Bronze Estanhado para Conexão Ø5/8"- 3/4" 70mm² A 120mm², e ou, por solda exotérmica.
- Suporte Guia galvanizado a fogo, altura 200m.

7.2 BARRA CHATA

- Barra Chata em Alumínio 7/8" x 1/8" x 3m (70mm²). Com Furos Ø7 mm, para topo dos muros, torre de abastecimento e anel horizontal da mesma;
- Curva Horizontal em Alumínio 7/8" x 1/8" x 300mm (70mm²), para realizar a continuidade do sistema em curvas;
- Para fixação das barras chatas na superfície serão utilizadas Buchas de Nylon Ø 6mm e Parafusos de Fenda Inox Autoatarrachante Ø 4,2 x 32mm separados por uma camada de Poliuretano (PU) flexível;
- A junção das barras chatas utilizara Parafuso Cabeça Chata em Alumínio Ø 1/4" x 5/8", Parafuso Cabeça Chata em Alumínio Ø 1/4" x 7/8" e Porca sextavada de Alumínio Ø 1/4".

89

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Referência comercial:

Termotécnica ou Similar

7.3 CAPTAÇÃO

7.3.1 Captor Franklin

- Captor tipo Franklin em latão cromado 2 Desc. Rosca 3/4" x 350mm, para captação de descargas atmosféricas da torres de guarita.
- Para a fixação dos mastros a guarita utilizara base em alumínio fundido de Ø 2" e/ou fixador para telhado de madeira;
- Minicaptor em aço galvanizado altura 600mm ou similar.

Referência comercial:

Termotécnica ou Similar

7.3.2 Minicaptadores

- Minicaptor em Barra Chata de Alumínio 7/8" x 1/8" x 600 mm;
- Parafuso Cabeça Chata em Alumínio Ø 1/4" x 5/8" e Porca sextavada de Alumínio Ø 1/4" para fixação dos minicaptadores nas barras chatas.

Referência comercial:

Termotécnica ou Similar

7.4 MATERIAIS DE ACABAMENTO E FIXAÇÃO

- Eletroduto PVC Ø 1" x 3m (DN 32);
- Abraçadeira de aço Galvanizado Tipo D com Cunha de para o eletroduto Ø 1";

Referência comercial:

Termotécnica ou Similar

Eletroduto Tigre ou Similar

90

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



7.5 ATERRAMENTO E EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

- Caixa de Inspeção Suspensa em Polipropileno com anti-UV e anti-chama Medidas 123 x 158 x 87 mm bocal Ø 1" (DN 32);
- Conector de Medição Bi metálico com 2 Parafusos – Para Cabos 16 a 70mm² instalado na caixa de inspeção suspensa;
- Caixa de Inspeção redonda tipo solo em cimento agregado de 30 x 30cm e Tampa de ferro fundido com escotilha de 30cm para passeios e cargas pesadas ou caixa de inspeção tipo solo de PVC redonda de 30 x 30cm e tampa de ferro fundido com garras;
- Caixa de Passagem 80cm x 80cm de cimento agregado com Tampa de ferro fundido reforçada com capacidade de carga para 1ton;
- Haste com núcleo em Aço-Carbono (SAE 1010/1020) com revestimento de cobre eletrolítico de pureza mínima de 99,9% sem traços de zinco dimensões Ø 5/8" x 2,40m;
- Conector Grampo de Terra duplo Reforçado em Bronze Estanhado para Conexão Ø5/8"- 3/4" 70mm² a 120mm², para conexão entre haste e cabo de cobre nu.

Referência comercial:

Termotécnica ou Similar

Haste Inteli ou similar



8 AUTOMAÇÃO

8.1 FECHADURA SOLENOIDE

- Força de cisalhamento de 1.200kgf;
- Compatibilidade com controladores de acesso;
- Estrutura em alumínio e acabamento em aço inox 304;
- Resistência a corrosão;
- Pode ser instalada na vertical ou na horizontal;
- Tensão 12 a16Vdc;
- Corrente de pico de 880mA;
- Corrente em stand by de 170mA;
- Potência de 2,04W.

Referência comercial:

INTELBRAS ou Similar

8.2 CONTROLADORA

A controladora é um sistema ideal para controle de acesso de um grande número de usuários ou quando se deseja um sistema para cadastro de visitantes. Pode ser utilizado para controle de acesso de portas, cancelas e catracas. O sistema trabalha com um banco de dados centralizado em um PC ou servidor de dados. Pode ser administrada por outras máquinas que estejam na mesma rede intranet o software instalado. O sistema armazena 100.000 eventos e até 9.000 usuários off-line.

Características:

- Funcionamento em rede ligada a um servidor central;
- Capacidade para armazenar chaves na Lista Branca (funcionamento of-line);
- Capacidade para armazenamento até 100.000 eventos quando está off-line (registro de alarmes, tentativas de acesso, etc) em cartão SD;
- Controle de acesso de pontos físicos: portas, catracas, cancelas, etc.;

92

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Disponível para comunicação em software de gerenciamento via Ethernet;
- Microcontrolador interno;
- Permite chave de coação;
- Possui entrada para sensor de porta possibilitando monitorar o estado da porta e configurar o alarme de porta aberta;
- Possui entrada de acionamento de alta prioridade para integração com sistema de incêndio;
- A placa suporta até quatro leitoras;
- Possui entrada para botão emulador;
- A placa possui LED de sinalização de estado da controladora;
- Pode ser configurada para acionamento de até duas portas ou de uma porta com saída de acionamento de alarme;
- Caso o sistema fique off-line todas as condições de acesso (validação de cartões, permissões de acesso, situações de cartões, etc.) funcionam normalmente;
- Pode interagir com catracas, cancelas e torniquetes de outros fabricantes;
- Dois relés;
- Três acionamento por estado sólido;
- Relógio de tempo real;
- Possui porta exclusiva para programação e atualização de software local.
- Corrente de operação de 140mA;
- Tensão 12Vdc;
- Potência 1,6W;
- Corrente de chaveamento 2A;
- Tensão de chaveamento 250Vca;
- Interface de comunicação Ethernet.

Referência comercial:

INTELBRAS ou Similar

**Rua José Quirino, 147 - 88305-060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**

93



8.3 SOFTWARE

- Gerenciamento de departamento;
- Gerenciamento de usuários;
- Gerenciamento de área de acesso;
- Gerenciamento de dispositivos;
- Possibilitar a localização de equipamento na rede;
- Gerenciamento de zona de tempo;
- Gerenciamento de feriado;
- Gerenciamento configuração de porta;
- Gerenciamento perfil de acesso;
- Gerenciamento anti-passback;
- Gerenciamento de regras para a integração via contato seco;
- Gerenciamento de abertura temporizada;
- Gerenciamento de acesso combinado;
- Gerenciamento de mapa (planta baixa);
- Intertravamento em controladoras;
- Monitoramento;
- Possibilitar a configuração do nome da leitora;
- Possibilitar a configuração do nome da saída e entrada auxiliar;
- Visualizar eventos;
- Possibilitar o gerenciamento de banco de dados;
- Compatibilidade com o Windows mais recente, ou utilizado no projeto em questão.



8.4 FONTE

- Pode abrigar internamente uma bateria de 7Ah ou Placa de intertravamento;
- Na falta de energia de rede local, a fonte continua alimentando a carga;
- Sinaliza o carregamento (flutuação) da bateria;
- Sinaliza a falta de energia da rede;
- Sinaliza o rompimento do fusível;
- O uso da bateria é obrigatório;
- Tensão de entrada: 220Vca;
- Tensão de saída: 12,7Vdc;
- Corrente de saída: 1A;
- Temperatura de operação: 0°C a 50°C.

Referência comercial:

INTELBRAS ou Similar

8.5 BATERIA

Com tensão 12Vdc e capacidade de 7Ah, a bateria serve para alimentar equipamentos de segurança eletrônica, informática e telecom.

Características:

- Tensão: 12 Vdc;
- Capacidade: 7Ah;
- Carga de tensão constante;
- Flutuação: 13,6 a 13,8V;
- Corrente inicial: 2,10A.

8.6 ACIONADOR

- Comunicação Wiegand;
- Pode ser instalado em ambientes interno e externo;
- Aceita cartões e chaveiros de proximidade (RFID);

95

Rua José Quirino, 147 - 88305-060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Tensão 12Vdc;
- Corrente máxima: 30mA;
- Distância de leitura: até 10cm;
- Frequência de operação: 125kHz;
- Codificação do cartão: Manchester;
- Temperatura de operação: -25°C a 65°C;
- Deve ser robusto.

Referência comercial:

INTELBRAS ou Similar

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

96



9 INSTALAÇÕES

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. Caberá a fiscalização determinar a substituição dos equipamentos e ferramental julgados deficientes.

Quaisquer materiais devem estar de acordo com os memoriais de especificações técnicas e de cálculo. Em casos esporádicos não constantes no projeto deverá ser consultada a fiscalização, de modo a sempre estar de acordo com as normas vigentes e de forma a manter qualidade dos materiais.



10 PROCEDIMENTO DE MANUTENÇÃO

10.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - MANUTENÇÃO

10.1.1 Grupo Gerador

10.1.1.1 Instalação e Operação

O local de instalação e operação deve estar de acordo com as seguintes condições:

- a) Com boa ventilação e temperatura ambiente à 40°C;
- b) Com ambiente limpo, livre de ácido, gás alcalino ou vapor;
- c) Em local coberto, protegido do tempo.

Se o grupo for usado em um local fixo, a base deve ser reforçada com cimento. O solo deve ser medido para que a máquina possa ser instalada em uma superfície nivelada. Se não for fixada em um local determinada, um base elástica de amortecimento é necessária para evitar excesso de vibração.

Caso o grupo gerador seja usado em local fechado, o gás de exaustão e o ar quente devem sair do local. Um cano de exaustão ligado a ele deve ser largo o suficiente em diâmetro e não muito curvado para garantir a fácil exaustão. O cano deve estar um pouco inclinado para baixo, para que a água condensada no cano possa fluir para fora dele.

O tanque de fornecimento próprio dos usuários deve estar atrelado a um filtro. E o nível do óleo do tanque não deve estar menor do que a superfície da base do grupo gerador.

Todos os fios condutores ligando o motor, o gerador e o painel de controle devem estar enterrados na canaleta de cabos elétricos.

O grupo deve estar fixado apropriadamente com um fio terra (fixado em um cano de água subterrâneo ou em uma placa de cobre profundamente enterrada no solo).



10.1.1.2 *Manutenção do Grupo Gerador*

O grupo gerador é composto de várias peças principais como motores à diesel, geradores, painéis de controle, etc. Cada peça tem sua estrutura especial, além de especificações e necessidades de manutenção. Para a manutenção correta e adequada das peças principais, para que o grupo inteiro fique em perfeito estado de manutenção, é melhor consultar o manual de instruções de cada peça e realizar uma verificação regular, além de manutenção adequada.

- Óleo do motor

Trocar o óleo após 50 primeiras horas de uso, depois disto trocar o óleo a cada 250 horas;

Sempre usar óleo diesel para o motor;

Usar óleo com a viscosidade adequada;

Temperatura ambiente;

Não misturar óleos de diferentes marcas;

Não deixar o óleo transbordar.

- Filtro de Óleo

Trocar o filtro de óleo a cada 250 horas de operação;

Aplicar uma película de óleo para a vedação do novo cartucho de filtro de óleo.

Parafuse o cartucho de filtro de óleo suficiente a mão;

Quando o filtro de óleo for trocado, o nível de óleo irá abaixar, certifique-se que o óleo não está vazando, após a troca deixar o motor funcionando por alguns minutos e depois encher com óleo.

- Filtro de Óleo Diesel (combustível)

Troque o filtro de combustível a cada 500 horas de uso;

Remova o filtro de óleo usando uma chave de fenda;



Aperte o filtro a mão firmemente;

Depois de trocar o filtro de combustível, faça a sangria no sistema de combustível.

- Água Radiador

Conferir o nível de água do radiador sempre que o gerador for utilizado.



10.1.1.3 Falhas, causas de problemas e soluções

Problemas Fenômenos	Causas	Soluções de falhas & problemas
I. Não há geração de voltagem ou a voltagem está baixa	1. Conexão errada	Realizar uma inspeção completa, conectar todas as juntas corretamente de acordo com o diagrama de fiação.
	2. Fiação de campo rompida	Conectar os fios rompidos, ajustá-los firmemente através de soldas. Cobrir as juntas com materiais isolantes.
	3. Perda de magnetismo residual	Mudar o campo do gerador com outra bateria de 6V.
	4. Os elementos retificadores estão danificados	Substituir os retificadores danificados.
	5. Conexão solta ou mau contato nos terminais	Ajustar as porcas no terminal.
	6. Má conexão ou mau contato entre escova e anel de coleta e escova	Limpar as superfícies do anel de coleta; lixar a escova, mantendo-a no formato do anel de coleta; aumentar a pressão da mola da escova.
	7. Mau contato no botão	Verificar os contatos do botão, e limpar a superfície de contato com uma lixa n°. 00, e substituí-lo caso o dano seja sério.
	8. Escovas emperradas devido à ferrugem no suporte da escova	Remover o suporte da escova, e lixar a superfície interna da escova.
	9. Velocidade muito baixa	Medir a velocidade e ajustá-la ao valor especificado.
	10. Falha em todas as indicações de métricas. A voltagem real do gerador é maior do que a leitura do medidor.	Inspeccionar os medidores periodicamente. Substituí-los se estiverem imprecisos.
	11. Parte da fiação do campo em curto circuito	Substituir a fiação do campo danificada.
	12. Armadura da fiação de Corrente Alternada danificada	Localizar o dano e soldá-lo. Cobrir as juntas soldadas com materiais isolantes.
	13. Fiação danificada no termostato	Conectar os fios ou substituir os fios danificados.



II. Faíscas nas Escovas	O mesmo do 1.6	O mesmo do 1.6.
III. Superaquecimento	1. Sobre carga	Verificar freqüentemente as leituras dos medidores para prevenir que a corrente exceda seu valor especificado.
	2. Fiação de campo em curto circuito	Substituir a fiação de campo.
	3. Armadura da fiação de Corrente Alternada em curto circuito	Remover e substituir a fiação em curto circuito.
	4. Duto de ventilação obstruído	Limpar o interior do gerador completamente com um compressor de ar.
IV. Superaquecimento relevante	1. Rolamento desgastado	Substituir os rolamentos desgastados.
	2. Nível errado de graxa, ou graxa excessiva, ou graxa suja	Lavar os rolamentos com querosene. Preencher os Rolamentos com graxa industrial n°. 3 na totalidade de seu volume, sem excedê-lo.

10.1.2 Painel Fotovoltaico e Componentes do Sistema

A manutenção do conjunto painéis fotovoltaicos, consiste na verificação dos painéis fotovoltaicos, inversores, baterias e cabos, para que possa garantir que o sistema mantenha o máximo de eficiência possível.

- Verificações periódicas a ser realizadas no painéis fotovoltaicos
- Verificação de existência de poeira, dejetos de pássaros ou outros detritos que estejam sobre os painéis fotovoltaicos. É importante analisar a existência destas sujidades pois estas podem influenciar significativamente na produção de energia;
- Verificação das partes mecânicas do seguidor (se existem parafusos por apertar ou se é necessário lubrificar);



- Verificação das zonas quentes no inversor e controlador de carga (dissipadores e/saídas de ar quente);
- Verificação dos vedantes das tampas de caixas e entradas de cabos;
- Verificar a existência de eventuais cabos danificados;
- Desligar e ligar o inversor para verificar se está a ligar corretamente;
 - Especificação da manutenção
- Verificação do estado do inversor: O inversor não exige grande manutenção, no entanto é aconselhável que se faça uma vez por ano. Na manutenção do inversor, será verificado a existência de sujeiras (poeiras, flores ou outros detritos) que possam levar a uma perda de potência e a uma refrigeração insuficiente. Deverá ser feita a verificação dos dados que estão a ser enviados pelo inversor se são lógicos e se coincidem com os que estão visíveis no display do inversor;
- Limpeza do Ventilador: Na manutenção do inversor deverá ser verificada as aletas de ventilação. O inversor possui em ambos os lados aletas de ventilação. O inversor aspira o ar pelo ventilador na parte inferior e deixa escapa-lo pelo lado esquerdo, por esse motivo, é necessário efetuar a limpeza da aleta esquerda para que haja a dissipação de calor ótima do aparelho;
- Verificação do Estado dos Módulos e das Respectiveas Ligações: Os sistemas fotovoltaicos não necessitam de uma manutenção constante. Embora seja conveniente efetuar a limpeza da parte frontal dos módulos para garantir que a produção de energia não seja afetada. A remoção na sujidade poderá ser efetuada com a passagem de um pano de microfibras e etanol sobre o vidro dos painéis fotovoltaicos. Deverá ser efetuada o teste de tensão da corrente por cada painel (analisa se o painel tem defeito de produção e se os pontos quentes que podem produzir uma redução de tensão).
- Verificação do estado dos cabos, uniões e terminais (incluindo os cabos par a ligação a terra e reaperto dos bornes): Uma ligação que não esteja feito da forma mais correta



pode produzir um arco elétrico, que pode fazer com que haja um aumento de temperatura e causar um colapso no dispositivo. De forma a evitar um problema sério no dispositivo no futuro, é essencial fazer-se um teste para verificar se existem tensões mecânicas;

- Verificação de Baterias: Na manutenção de baterias tem de se observar periodicamente o nível de água em cada um dos compartimentos. Caso o nível da água esteja baixo, deve-se colocar água desmineralizada de forma a estabilizar o nível da água. Proceder a inspeção dos terminais a fim de verificar se os mesmos apresentam sinais de corrosão e estão bem ajustados. Por fim, deve-se verificar se existe sulfatação, pois significa a presença de gás na bateria e portanto uma falha no sistema de regulação.

10.1.3 Luminária e Lâmpadas

Lâmpadas e luminárias acumulam poeira rapidamente devido ao calor e à carga de energia elétrica. Quando isso acontece, a quantidade de luz refletida nessas superfícies diminui pois quanto mais sujo for o dispositivo elétrico, menos saída de iluminação será fornecida.

Além de consumirem mais energia, as lâmpadas sujas operam em altas temperaturas, o que reduz sua vida útil esperada, se mencionar que a sujeira também pode ser um grande risco de incêndio.

Alguns procedimentos de utilização e manutenção para limpeza do sistema de iluminação serão descritos abaixo:

- Utilize equipamentos de segurança (escadas, luvas, óculos e máscaras de poeira) ao limpar suas lâmpadas ou luminárias;
- Desligue a energia antes de começar a limpeza;
- Ao limpar luminárias, desmonte o equipamento e limpe-o fora da instalação elétrica;
- Retire as lâmpadas e armazene de forma segura;



- Retire a poeira com um aspirador de pó ou espanador;
- Caso a luminária ou lâmpada tenha um manual de uso, verifique se existe algum componente que deva ser limpo de maneira específica ou que não possa ser limpo de alguma forma;
- Normalmente apenas água e sabão neutro são suficientes, mas pode-se utilizar limpa vidros em spray;
- Para facilitar a limpeza utiliza soluções em spray;
- Caso a lâmpada esteja instalada em local muito alto, chame uma empresa especializada em limpeza para realizar o serviço;
- No mínimo faça esse procedimento a cada 3 meses, se necessário antes.

10.1.4 Transformador a Óleo

10.1.4.1 *Registros Operacionais*

Os registros operacionais devem ser obtidos através das leituras dos instrumentos indicadores, das ocorrências extraordinárias relacionadas com o transformador, bem como todo evento relacionado, ou não, com a operação do sistema elétrico, que possa afetar o desempenho e/ou características intrínsecas do equipamento. É recomendável a leitura diária dos indicadores de temperatura (anotar temperatura ambiente) do indicador de nível de óleo, carga e tensão do transformador.

10.1.4.2 *Inspeção Termográfica*

Estas inspeções devem ser realizadas periodicamente nas subestações, objetivando principalmente detectar aquecimento anormal nos conectores

10.1.4.3 *Inspeções Visuais*

Buchas: Devem ser feitas as seguintes verificações:

- Vazamentos;
- Nível do óleo isolante;
- Trincas ou partes quebradas, inclusive no visor do óleo;



- Fixação;
- Condições e alinhamento dos centelhadores;
- Conectores, cabos e barramentos;
- Limpeza das porcelanas;

Tanque e radiadores: Devem ser feitas as seguintes verificações:

- Vibração do tanque e das aletas dos radiadores;
- Vazamentos: na tampa, nos radiadores, no comutador de derivações, nos registros e bujões de drenagem;
- Estado da pintura: anotar os eventuais pontos de oxidação;
- Estado dos indicadores de pressão (para transformadores selados);
- Todas as conexões de aterramento (tanque, neutro, etc.);
- Bases (nivelamento, trincas, etc.);
- Posição das válvulas dos radiadores;

Conservador: Devem ser feitas as seguintes verificações:

- Vazamento;
- Registro entre o conservador e o tanque, se estão totalmente abertos;
- Fixação do conservador;
- Nível do óleo;

Termômetros de óleo e/ou enrolamento: Devem ser feitas as seguintes verificações:

- Funcionamento dos indicadores de temperatura;
- Valores de temperatura encontrados (anotar);
- Estado dos tubos capilares dos termômetros;
- Pintura e oxidação;
- Calibração e aferição;
- Nível de óleo na bolsa;



Sistema de ventilação: Devem ser feitas as seguintes verificações: -ventiladores, quanto a aquecimento, vibração, ruído, vedação a intempéries, fixação, pintura e oxidação.

- Acionamento manual;
- Circuitos de alimentação;
- Pás e grades de proteção.

Sistema de circulação de óleo: Devem ser feitas as seguintes verificações: -bomba de circulação forçada de óleo, quanto a aquecimento, ruído, vibrações, vazamento

- Circuitos de comando, controle e alimentação;
- Indicador de fluxo;
- pressostatos.

Secador de ar: Devem ser feitas as seguintes verificações: -estado de conservação.

- Limpeza e nível de óleo da cuba;
- Estado das juntas e vedação;
- Condições da sílica-gel.

Dispositivo de alívio de pressão: Devem ser feitas as seguintes verificações: -tipo tubular: verificar membrana (T);

- Tipo válvula: verificar funcionamento do microrruptor (T) . Nota: Para verificação do funcionamento físico da válvula, esta deve ser desmontada e ensaiada em dispositivo apropriado.

Relé de gás: Devem ser feitas as seguintes verificações: -presença de gás no visor.

- Limpeza do visor;
- Vazamento de óleo;
- Juntas;
- Fiação;
- Atuação (alarme e desligamento).



Relé de pressão súbita: Devem ser feitas as seguintes verificações:

- Vazamento;
- Juntas;
- contadores tipo plugue;
- Fiação.

Comutadores de derivações: Devem ser feitas as seguintes verificações: -sem tensão: estado geral e condições de funcionamento.

- Em carga: -nível de óleo do compartimento do comutador;
- Condições da caixa do acionamento motorizado quanto a limpeza, umidade, juntas de vedação, trincos e maçanetas, aquecimento interno, etc;
- Motor e circuito de alimentação;
- Fiação;

Caixa de terminais da fiação de controle e proteção: Devem ser feitas as seguintes verificações: -limpeza, estado da fiação, blocos terminais (S);

- Juntas de vedação, trincos e maçanetas;
- Resistor de aquecimento e iluminação interna;
- Fixação, corrosão e orifícios para aeração;
- contadores, fusíveis, relés e chaves;
- Isolação da fiação;
- Aterramento do secundário dos TC, régua de bornes, identificação da fiação e componentes.

Ligações externas: Devem ser feitas as seguintes verificações:

- Aterramento;
- Circuitos de alimentação externos;

10.1.4.4 Ocorrências que exigem desligamento imediato

Pois colocam o equipamento e as instalações em risco iminente:

108

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Ruído interno anormal;
- Vazamento significativo de óleo;
- Aquecimento excessivo dos conectores, observando os critérios estabelecidos para termovisão;
- Relé de gás atuado;
- Sobreaquecimento de óleo ou dos enrolamentos detectados através dos termômetros/imagens térmicas.

10.1.4.5 Ocorrências que exigem desligamento programado

Não ofereçam riscos imediatos. Estes desligamentos devem ser efetuados no menor prazo possível, dentro das condições operativas do sistema:

- Vazamento de óleo que não oferece risco imediato de abaixamento perigoso do nível;
- Aquecimento nos conectores, observando os critérios estabelecidos pela termovisão
- Desnivelamento da base; -
- Anormalidades constatadas nos ensaios de óleo;
- Trinca ou quebra do diafragma de válvula de segurança (tubo de explosão);
- Defeitos nos acessórios de proteção e sinalização.

10.1.4.6 Verificações

Anualmente: Deve ser feita uma análise no óleo isolante, através de retirada de amostras efetuando-se os ensaios físico-químicos.

A cada três anos devem ser realizados os seguintes ensaios e inspeções: conforme mencionado nos itens anteriores e com desligamento do transformador:

- a) Fator de potência do transformador e fator de potência e capacitância das buchas, se providas de derivações capacitivas;
- b) Isolamento com corrente contínua do transformador;
- c) Relação de transformação;

109

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



d) Resistência elétrica dos enrolamentos.

10.1.5 Transformador a Seco

É necessário fazer um acompanhamento constante a fim de se evitar problemas como acúmulo de poeira e outras impurezas, (o que pode causar perda na capacidade de refrigeração e conseqüente perda de potência), deformações de sua estrutura e condições das conexões elétricas, entre outras.

Itens de manutenção recomendados:

- Inspeção visual do local;
- Limpeza;
- Verificar se não houve sobreaquecimento nos terminais de ligação;
- Verificar o funcionamento do conjunto de proteção térmica;
- Verificação da pressão nos contatos dos terminais e painel de comutação;
- Verificar se o aterramento está corretamente conectado aos terminais previstos.

10.1.5.1 *Registros operacionais*

Os registros operacionais devem ser obtidos através das leituras dos instrumentos indicadores, das ocorrências extraordinárias relacionadas com o transformador, bem como todo evento relacionado, ou não, com a operação do sistema elétrico que possa afetar o desempenho e/ou características intrínsecas do transformador. É recomendável a leitura diária dos indicadores de temperatura, carga e tensão do transformador a seco enquanto este estiver energizado.

10.1.5.2 *Inspeção termográfica*

Estas inspeções devem ser realizadas periodicamente nas instalações, objetivando, principalmente, detectar aquecimento anormal nos conectores.



10.1.5.3 *Inspeções visuais*

Devem ser feitas inspeções visuais periódicas, seguindo-se um roteiro previamente estabelecido, que deve abranger todos os pontos a serem observados.

10.1.5.4 *Limpeza*

Um importante fator para um melhor funcionamento deste tipo de transformador é a constante e eficiente limpeza do mesmo para que não ocorra prejuízo de importantes características do transformador.

10.1.6 Disjuntores da SEE

Atividades mínimas para manutenção preventiva dos disjuntores consistem em:

- Verificação geral na pintura e corrosão;
- Remoção de indícios de ferrugem e lubrificação;
- Verificações do sistema de acionamento e acessórios;
- Verificações do circuito de comando e sinalizações e dos níveis de alarmes;
- Verificação das caixas de interligações;
- Verificação de aperto de parafusos;
- Medição dos tempos de operação: fechamento, abertura, abertura e fechamento, atuação das bobinas e sistema antibombeamento;

A partir dos resultados das manutenções preditivas, preventivas e do número de operações dos disjuntores, deve ser avaliada a necessidade de abertura da câmara de extinção e da substituição de contatos, vedações, rolamentos, buchas, gatilhos, amortecedores e componentes elétricos do painel.

10.1.7 Chave Seccionadora

Para as chaves seccionadoras, as atividades de manutenção a serem realizadas nas manutenções preventivas periódicas são:

- Inspeção geral do estado de conservação;
- Verificação da limpeza da parte ativa;



- Limpeza dos contatos e aplicação de lubrificantes na superfície do contato;
- Verificação da necessidade de substituição de contatos danificados ou corroídos;
- Verificação dos cabos de baixa tensão e de aterramento;
- Inspeção do armário de comando e seus componentes;
- Verificação do mecanismo de operação;
- Inspeção e limpeza de isoladores, das colunas de suporte e dos flanges dos isoladores;
- Lubrificação dos principais rolamentos e articulações das hastes de acoplamento;
- Verificação do funcionamento dos controles locais e da operação manual;
- Verificação dos ajustes dos batentes e das chaves de fim de curso;
- Verificação de ajustes, alinhamento e simultaneidade de operação das fases;
- Medição de resistência de contato;
- Execução de manobras de fechamento e abertura;

10.1.8 Motores Elétricos

A finalidade da manutenção é prolongar ao máximo a vida útil dos motores elétricos, a não observância de um dos itens relacionados a seguir pode levar a paradas não desejadas do equipamento.

10.1.8.1 Inspeção Geral

- Fazer uma inspeção visual do motor e do acoplamento, observando os níveis de ruído, da vibração, alinhamento, sinais de desgastes, oxidação e peças danificadas. Substituir as peças, quando for necessário;
- Medir a resistência de isolamento;
- Manter a carcaça limpa, eliminando todo acúmulo de óleo ou de pó na parte externa do motor para assim facilitar a troca de calor com o meio ambiente;

112

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Verificar a condição do ventilador e das entradas e saídas de ar, assegurando um livre fluxo do ar;
- Verificar o estado das vedações e efetuar a troca, se necessário;
- Drenar o motor. Após a drenagem, recolocar os drenos para novamente garantir o grau de proteção do motor. Os drenos devem estar sempre posicionados de tal forma que a drenagem seja facilitada
- Verificar a conexão dos cabos de alimentação, respeitando as distâncias de isolamento entre partes vivas não isoladas entre si e entre partes vivas e partes aterradas;
- Verificar se o aperto dos parafusos de conexão, sustentação e fixação estão de acordos com o nível exigido;
- Verificar o estado da passagem dos cabos na caixa de ligação, as vedações dos prensa-cabos e as vedações nas caixas de ligação e efetuar a troca, se necessário;
- Verificar o estado dos mancais, observando o aparecimento de ruídos e níveis de vibração não habituais, verificando a temperatura dos mancais, o nível do óleo, a condição do lubrificante e o monitoramento das horas de operação versus a vida útil informada;
- Registrar e arquivar todas as modificações realizadas no motor.

10.1.9 Quadros Elétricos de BT

Pelo menos uma vez por ano a instalação elétrica deverá ser vistoriada, e para os quadros elétricos de BT devem ser seguidos os seguintes itens:

- Limpeza geral;
- Limpeza dos barramentos e aperto das conexões;
- Verificação da sinalização;
- Verificação do isolamento dos barramentos;
- Limpeza dos disjuntores;



- Verificação e lubrificação das dobradiças, fechaduras e fechos das portas de acesso;
- Verificação da equipotenciação;
- Esquema elétrico junto ao quadro;
- Verificação do disjuntor geral;
- Estado das bases dos Fusíveis;
- Existência de pontos quentes nas ligações;
- Identificação exterior do quadro;
- Sinalizadores de fase;
- Verificação de Acrílicos;
- Verificação do painel frontal.

10.1.10 Quadro Elétrico Geral

Deverá ser verificado e corrigido quando necessário os seguintes itens:

- Ajuste zero dos medidores;
- Transformadores de medição de painel;
- Conexões e cabos;
- Abertura e fechamento dos armários;
- Medir e registrar correntes de fase do alimentador geral e circuitos derivados;
- Medir e registrar correntes dos respectivos neutros;
- Controlar desbalanceamento de corrente;
- Ajustar dispositivos de comando dos disjuntores;
- Lubrificar articulações dos disjuntores;
- Lubrificar as dobradiças das portas;
- Efetuar limpeza do quadro com estopa embebida em solvente orgânico;
- Polir contatos dos terminais;
- Reapertar terminais de ligações;
- Medir e registrar resistência de aterramento;



- Aferir instrumentos de medição de painel;
- Desfazer todas as conexões, poli-las e reconecta-las;
- Medir e registrar resistências de isolamento de barramentos, cabos e isoladores;
- Efetuar reaperto geral;
- Combater corrosão e retocar pintura do gabinete;
- Limpar barramento;
- Fazer aplicação do produto químico.

10.1.11 Rede Elétrica Estabilizada

- Inspeção das caixas de passagem;
- Inspeção da fixação de eletrocalhas e eletrodutos;
- Inspeção do estado da isolações de fios e cabos e a existência de emendas;
- Verificação da fixação das tomadas;
- Verificação da existência do pino de aterramento nas tomadas e do aterramento das partes metálicas das instalações não destinadas à condução de corrente;
- Limpeza, com ar comprimido, de eletrocalhas
- Reapertar carcaças, tampas e blocos de tomadas;
- Verificação de sobreaquecimento de cabos elétricos;
- Medição da corrente elétrica dos fios e cabos e verificação se a mesma encontra-se de acordo com as tabelas normatizadas de máxima condução de corrente permitidas e verificação do equilíbrio entre as correntes.

10.1.12 Rede Elétrica

- Inspecionar as tubulações aparentes (eletrodutos, eletrocalhas, canaletas, etc.) efetuando limpeza, reaperto/reforço das conexões/junções (caixas, luvas, buchas, etc.) e dos elementos de fixação (abraçadeiras, vergalhões, garras, etc.);

115

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Verificar a presença de água ou umidade excessiva no interior dos eletrodutos/caixas, efetuando a secagem, om uso de aparelhagem apropriada;
- Eliminar focos de corrosão em tubulações aparentes e/ou caixas de tratamentos adequados (lixamento, aplicações de produtos anticorrosivos, pintura, etc.);
- Verificar a continuidade do aterramento de eletroduto/eletrocalha metálicas, promovendo, quando necessário, as ligações para sua equipotencialização com a terra;
- Inspeção de caixas de passagem;
- Inspeção da fixação de eletrocalhas e eletrodutos;
- Inspeção do estado das isolações, fio, cabos e a existência de emendas;
- Inspeccionar o estado geral dos condutores;
- Medir com instrumento portátil as tensões e correntes dos circuitos, sob carga, e verificar se estão compatíveis com as capacidades nominais dos condutores;
- Limpeza com ar comprimido das caixas de passagem;
- Limpeza com ar comprimido de eletrocalhas;
- Verificação de sobreaquecimento de cabos elétricos.

10.1.13 Quadro de Comando

- Verificação da existência de ruídos anormais elétricos ou mecânicos;
- Verificação da existência de fusíveis queimados;
- Inspeção da pressão de contato dos fusíveis;
- Verificação do fechamento correto das tampas dos portas fusíveis;
- Verificação do contato dos parta fusíveis para evitar fusões;
- Verificação do carco em excesso das chaves magnéticas;
- Inspeção do estado das chaves magnéticas;
- Verificação do ajuste dos relés;
- Verificação do disjuntor motor;
- Verificação do isolante e continuidade do enrolamento das bobinas;

116

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Reperto dos bornes de ligação;
- Reaperto dos parafusos de contato dos botões de comando;
- Verificação da equalização da pressão de fechamento dos contatos;
- Verificação do aquecimento dos contatos elétricos com equipamento termovisor;
- Medição da corrente elétrica dos fios e cabos e verificação se a mesma encontra-se de acordo com as tabelas normatizadas de máxima condução de corrente permitidas e verificação do equilíbrio entre as correntes das fases.

10.1.14 No-Break e Estabilizadores

- Leitura dos instrumentos de medição;
- Inspeção visual do equipamento;
- Verificação quanto ao aparecimento derruídos e vibrações anormais;
- Verificação dos equipamentos de medição e sinalização;
- Verificar o funcionamento dos dissipadores de calor;
- Fazer leitura dos instrumentos de medição;
- Verificar a existência de superaquecimento e corrigir;
- Inspecionar visualmente os barramento, conectores, cabos e bases de fusíveis;
- Afeição das correntes de saída;
- Medir e registrar resistência de aterramento;
- Combater a oxidação através de aplicação de produto químico;
- Verificação do estado dos cabos de alimentação.

10.2 INSTALAÇÕES DE CFTV - MANUTENÇÃO

10.2.1 CAMERAS

Na realização do serviço de manutenção preventiva deverão ser observados, além dos listados abaixo, todos os procedimentos necessários para o pleno funcionamento do sistema.

- a) Limpeza geral das caixas de proteção;

117

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- b) Limpeza de lente e visor das câmeras;
- c) Ajuste de foco das lentes;
- d) Verificação dos conectores;
- e) Verificação das tensões de alimentação;
- f) Verificação da instalação física (suporte e fixação).

10.2.1.1 NVR

- a) Limpeza externa;
- b) Checagem dos conectores de entrada e saída de vídeo;
- c) Checagem dos conectores dos periféricos;
- d) Revisão geral das configurações e ajustes necessários.

10.2.1.2 Monitor TV

- a) Limpeza externa;
- b) Verificação dos ajustes de tela;
- c) Checagem das conexões.

10.2.1.3 Teclado de comando e mouse

- a) Limpeza externa;
- b) Checagem das conexões;
- c) Checagem das configurações;
- d) Testes de resposta a comando.

10.2.1.4 Instalações Internas (mesa de comando e acessórios)

- a) Limpeza geral;
- b) Checagem de conexões, fontes e transformadores, interfaces, borneias de fusíveis, régua de tomadas, etc;
- c) Medição da tensão de alimentação.



10.3 INTALAÇÃO DO SISTEMA DE ATERRAMENTO E SPDA - MANUTENÇÃO

- Realizar inspeção geral no sistema sempre que necessário;
- Verificação da malha de aterramento, suas condições normais de uso, conexões, malha de cobre nu, etc;
- Verificação das condições de uso da ligação entre o aterramento e os estabilizadores;
- Verificar estado das hastes de captura;
- Troca e substituição de cabeamento quando necessário;
- Medir e registrar a resistência de aterramento;
- Manter, por meio de correções, a resistência de terra abaixo dos valores normalizados;
- Verificar o estado dos captores e efetuar correção se necessário;
- Verificar e corrigir o isolamento das cordoalhas de descidas para a terra;
- Verificar e corrigir falhas, trincas e outros defeitos nos isoladores castanha;
- Verificar as conexões de aterramentos e grampos tensores;
- Verificar malhas de terra Inspeccionar os para-raios e corrigir defeitos;
- Verificar todas as conexões e corrigir as falhas;
- Verificar o estado dos cabos e substituí-los quando preciso;
- Verificar o funcionamento geral, elétrico e mecânico do sistema;
- Verificar o estado das tubulações de descida;
- Verificar e corrigir a estabilidade do mastro;
- Verificar a continuidade entre os eletrodos de aterragem e a ponta do para-raios, localizar e eliminar a interrupção;
- Verificar se os cabos estão afastados no mínimo 20 cm de qualquer parte da estrutura e corrigir se necessário;

119

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



- Verificar se a resistência de aterragem não ultrapassa o valor máximo previsto em Norma Técnica e legislação incidente (fazer a medição com o cabo de descida desligado, fazendo a correção caso ultrapasse o valor máximo);
- Verificar se a haste do para-raios está solidamente fixada na sua base e fixá-la se necessário;
- Verificar se os captores do para-raios estão adequadamente fixados na haste e fixá-lo se necessário;
- Verificar e reapertar todas as conexões e fixações existentes entre o cabo de descida e a ponta e entre o cabo de descida e os eletrodos de terra;
- Combater a oxidação através da aplicação de produtos químicos;
- Retocar a pintura do mastro com tinta anti-ferrugem;
- Verificar o estado dos isoladores que fixam o cabo e substituir os defeituosos;
- Verificar as braçadeiras que suportam os cabos e substituir as defeituosas;
- Eliminar curvas bruscas do cabo;
- Se for o caso, envolver o cabo com tubo isolante flexível nos pontos críticos;
- Verificar se o tubo de proteção na descida do cabo encontra-se em perfeito estado e substituir se necessário.

10.4 INSTALAÇÃO DE TELECOM - MANUTENÇÃO

A manutenção preventiva em racks, pontos de rede e telefonia (voz), dados e elétrica consiste em todas as ações necessárias para manter o bom funcionamento e acabamento de todos os componentes, sendo constituído o seguinte:

- Efetuar testes de funcionalidade;
- Verificar o estado geral das instalações;
- Efetuar manutenção preventiva nos dispositivos de conexão (patch panel, blocos de conexão IDC, tomadas, etc.);
- Verificar canaletas e eletrodutos (sistemas similares);
- Realizar a conservação e limpeza de todos os equipamentos e dispositivos de voz e dados;

120

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Refazer e adequar à identificação de cabos, patch cords, racks, caixas de emenda ópticas, pig tails, caixas de passagem e equipamentos;
- Verificar a arrumação de cabos metálicos e racks.

10.5 INSTALAÇÃO DE SONORIZAÇÃO – MANUTENÇÃO

Toda instalação de sonorização requer cuidados para que sua qualidade seja mantida.

- De tempos em tempos, deve ser feita uma manutenção preventiva básica, onde, além da flanela, entrem em cena alguns panos umedecidos com detergente neutro (umedecido e não molhado), para a limpeza dos equipamentos. Aproveite para desconectar todos os cabos, e limpa-los. Pode-se passar silicone neles;
- Limpe as espumas que protegem as ventoinhas dos amplificadores;
- Inspeccione os cabos e conectores e refaça, ou substitua, os que não estiverem bons;
- A cada semestre, peça para um técnico ou operador bem experiente para realizar uma manutenção mais aprofundada, nessa manutenção, deve incluir a limpeza interna dos equipamentos, caixas e cabeamento;
- Deve checar o perfeito funcionamento de cada equipamento;
- Limpar potenciômetro e botões, com um spray específico;
- Verificar a instalação elétrica, a impedância das caixas acústicas e a fixação das mesmas;
- Trocar em tempos os filtros das ventoinhas e espumas dos microfones (se tiverem);
- Após terminar a manutenção e religar os equipamentos, deve-se verificar novamente toda a regulagem.



11 ENCERRAMENTO

Este memorial descritivo é composto por 121 páginas, numeradas de 01 a esta de número 121.

Itajaí, 26 de dezembro de 2017.

Eng° Rui Felipe Kalb

CREA-SC 17224-7

Eng° Ralph Diehl Franzoi

CREA-SC 138559-1

122

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



**PROJETOS EXECUTIVOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA O
CENTRO DE ATENDIMENTO SOCIOEDUCATIVO (CASE) A SER
CONSTRUÍDO EM VIAMÃO**

Contratante: Secretaria de Desenvolvimento Social, Trabalho, Justiça e Direitos Humanos do Estado do Rio Grande do Sul.

MEMORIAL DESCRITIVO
Projeto Executivo Automação, Sonorização e CFTV

ITAJAÍ
DEZEMBRO/2017
Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	DESCRIÇÃO GERAL.....	3
1.2	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES.....	3
1.3	RELAÇÃO DE RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	4
1.4	NORMAS TÉCNICAS	4
2	VIDEMONITORAMENTO	5
2.1	DESCRIÇÃO GERAL.....	5
2.2	EMPRESA CONTRATADA.....	6
2.3	CARACTERISTICA DO PROJETO	6
2.4	TOPOLOGIA DO SISTEMA DE VIDEOMONITORAMENTO COM TECNOLOGIA IP.....	8
3	AUTOMAÇÃO	10
3.1	FECHADURA AUTOMÁTICA	10
3.2	CONTROLADORA.....	12
3.3	ESPECIFICAÇÃO CONTROLADORA.....	12
3.4	LEITOR DE CARTÃO	14
3.5	ESPECIFICAÇÃO LEITOR DE CARTÃO	14
4	QUALIFICAÇÃO TÉCNICA	15
4.1	COMPROVAÇÃO DE QUALIDADE TÉCNICA	15
5	SONORIZAÇÃO	16
6	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	17
7	ENCERRAMENTO	18

2

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O presente documento tem por finalidade complementar o projeto executivo de CFTV (Circuito Fechado de Televisão), Sonorização e Automação do novo Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS. A edificação está localizada Rua Senador salgado Filho, número 2005, com área de 22.151,09m².

Esse memorial apresenta elementos orientativos à execução da obra, bem como as principais soluções adotadas no projeto e características dos materiais e equipamentos a serem aplicados.

Desta forma, a leitura desse memorial se torna obrigatória por parte da CONTRATADA, executante das instalações, e também por todos os envolvidos com processos de compra, operações e manutenção dos sistemas apresentados.

Todos os materiais que forem adquiridos para a execução desta obra, deverão ser previamente APROVADOS pela fiscalização.

1.2 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Qualquer alteração proposta nas especificações apresentadas neste memorial deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da instalação.

Os materiais empregados deverão ser de qualidade similar ou superior ao especificado, assim como a mão de obra empregada deverá possuir comprovada capacitação técnica, trabalhando sob a supervisão de um profissional habilitado, seguindo os dispositivos nas normas técnicas pertinentes. Para produtos e materiais das marcas ou fabricantes mencionados nestas especificações o contratante admitirá o emprego de similares técnicos, desde que autorizado previamente pela fiscalização. Entende-se por similaridade entre materiais ou equipamentos, a existência de analogia total ou equivalência do desempenho dos mesmo, em idêntica função construtiva e as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

3

**Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br**



Todos os materiais e equipamentos a serem empregados ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos.

Os desenhos do projeto e este memorial técnico se completam e têm o mesmo grau de importância.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto existentes.

1.3 RELAÇÃO DE RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

- Nome: Rui Felipe Kalb;
CREA/SC 17224-7;
Telefone: (47) 3046-2001.
- Nome: Ralph Diehl Franzoi;
CREA/SC 138559-1;
Telefone: (47) 3046-2017.

1.4 NORMAS TÉCNICAS

O projeto de CFTV foi elaborado de acordo com as normas técnicas descritas abaixo:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- NBR 5474 – Eletrotécnica e Eletrônicos – conectores elétricos;
- NBR 5471 – Condutores Elétricos;
- NBR 14565 – Normas de Cabeamento Estruturado para Rede Interna de Telecomunicações;
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ANSI – American National Standard Institute;
- Normas Americas EIA/TIA;
- Demais normas pertinentes e as publicadas posteriormente à publicação destas especificações.



2 VIDEMONITORAMENTO

2.1 DESCRIÇÃO GERAL

O objetivo do projeto é oferecer uma solução de segurança moderna e eficiente, com a utilização de um sistema de Videomonitoramento IP, justificando-se pelos requisitos de qualidade de imagem, segurança, resistência, interoperabilidade e escalabilidade do sistema, possibilitando ainda a utilização de recursos avançados de monitoramento e captura de imagem, operando em rede Ethernet, usando o protocolo TCP/IP para tráfego de dados e com alimentação elétrica do tipo PoE (Power Over Ethernet) utilizando como meio de transmissão principal cabeamento UTP e devidamente acondicionado em eletrodutos protegidos e/ou eletrocalhas exclusivas.

A gravação das imagens deverá cobrir todas as áreas mapeadas e relacionadas pelo projeto de CFTV, não devendo permanecer havendo zonas de sombreamento e pontos cegos nas áreas de coberturas das câmeras.

A gravação e gerenciamento do sistema de CFTV da Case de Viamão/RS, será realizada através de Gravadores de Vídeo em REDE (NVR), que permitam uma estrutura de armazenamento de até 08 HDs de no mínimo 4 Tera Bytes, com suporte de no mínimo 32 câmeras e/ou que permitam uma estrutura de armazenamento de até 02HDs de no mínimo 4 Tera Bytes, com suporte para 16 câmeras, possibilitando a gravação de no mínimo 30 (trinta) dias sem sobrescrever os arquivos. Todo o sistema de vídeo monitoramento deve estar ligado na rede do gerador, garantindo a funcionalidade 100%, entretanto, todos os racks de CFTV deverão possuir nobreak senoidal, para que seja garantindo o perfeito funcionamento dos equipamentos e sistema de circuitos fechado de televisão.

A visualização das imagens será feita utilizando-se software a ser disponibilizado pela contratante e compatível com os equipamentos fornecidos e implantados e deverá ser instalado em estações de trabalho fornecidas na central de segurança, no edifício de segurança e onde a fiscalização achar necessário. O software deve ser utilizado para visualização das imagens, sempre na sala de rack geral e na sala do diretor, como

5

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



mostra projeto de CFTV, e o mesmo, deve possuir um pequeno servidor/CPU que comporte a visualização das imagens sem problemas de, delay, resolução, lag e etc.

Todos as edificações do Centro de Atendimento Socioeducativo, que possuirão câmeras IP PoE, levarão as imagens através de fibra óptica até o rack geral, nesse rack cada edificação possuirá seu NVR exclusivo, quando não for necessário dois. Por questão de segurança e manutenção, todas as imagens serão gravadas em NVRs e não em servidor.

2.2 EMPRESA CONTRATADA

A empresa contratada deverá prover todos os equipamentos, materiais, mão de obra, ferramentas, configuração, plano de trabalho e serviços, bem como executar todas as operações necessárias para implantar a solução proposta em projeto de CFTV. Ainda, são de responsabilidade, eventuais prejuízos em virtude de não observância dos locais de realização do projeto, não sendo permitido custos adicionais a contratante.

A empresa contratada deverá comprovar capacidade técnica-profissional por intermédio de Atestado de Capacidade Técnica compatível com um projeto desse porte, em nível de complexidade, emitido por empresa pública ou privada e devidamente registrado junto ao Conselho Regional de Engenharia (CREA), deverá também apresentar Certidões de Acervo Técnico (CAT) emitidas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) dos profissionais indicados para os serviços de: instalação do sistema de videomonitoramento, serviços de cabeamento lógico e rede elétrica.

2.3 CARACTERISTICA DO PROJETO

O objetivo do sistema de CFTV (circuito fechado de televisão) é implantar o videomonitoramento, sejam eles através de escada, acessos, salas específicas, áreas externas e internas e demais que foram julgadas necessárias pela fiscalização ao Centro de Atendimento Socioeducativo e suas entradas.



As câmeras estão sendo distribuídas pelos pavimentos e áreas externas do Centro de Atendimento Socioeducativo, do modo que garanta a cobertura visual de todos os pontos de acesso. Além dos equipamentos de monitoramentos, previsto nesse projeto, está prevista a alocação de equipamentos para a estrutura de rede do sistema (switch PoE, cabo de rede, fibras óticas ou demais equipamentos necessários). Sendo a estrutura de rede do sistema de segurança, totalmente separado do sistema de informática, ou, qualquer outro tipo de rede.

Todas as câmeras do sistema de CFTV do Centro de Atendimento Socioeducativo, serão ligadas aos switches PoE instalados nos racks ativo/passivo das edificações. Esses switch serão conectados ao distribuidor óptico (DIO) que levará as imagens ao rack geral através de fibra óticas.

A implantação do sistema de Vídeo Monitoramento visa à melhoria da segurança nas estruturas contempladas, com a instalação de câmeras IP de alta definição nos locais, visando o monitoramento de vídeo e todas as áreas internas das unidades de atendimento socioeducativo, considerando prioritárias pelo projeto de CFTV, bem como nas áreas perimetrais, possibilitando o acoplamento, controle e gravação de imagens em locais de possíveis invasões, possibilitando evitar vandalismo, ataques, fornecimento de armas e materiais ilícitos, bem como evitar ações organizadas.

O sistema de vídeo monitoramento deverá ser concentrado em cada uma das unidades contempladas e deverão ser atendidos localmente nas respectivas localidades. Deverá prover os recursos e infraestrutura apropriada para suportar todas as operações de monitoramento, gerenciamento, controle e gravação do sistema, através de infraestrutura, equipamentos e softwares com capacidade adequada e devidamente implantados para este fim.

A empresa vencedora do certame deverá fornecer todo material necessário a implantação do objeto, bem como, executar os serviços de instalação manutenção.

Todas as localidades, quando necessário, terão equipamentos que deverão proporcionar e permitir a possibilidade de acesso as imagens e configurações para a

7

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



equipe de segurança local e remotamente, restringindo o acesso somente aos colaboradores definidos pela FASE, através de políticas de segurança pré-estabelecidas. Deverão também possibilitar a interconexão e acesso as imagens, quando da existência e disponibilização por parte da FASE-RS de canal de comunicação com capacidade adequada para o tráfego de imagens e informações de unidade.

2.4 TOPOLOGIA DO SISTEMA DE VIDEOMONITORAMENTO COM TECNOLOGIA IP

A topologia do sistema de videomonitoramento é baseada em rede de dados TCP/IP, com cabeamento categoria 6, composto por câmeras IP de alta resolução, gravadores de vídeo em rede, ativos de rede, estações de monitoramento, monitores, infraestrutura de rede e acessórios de instalação.

Na figura abaixo é mostrando um diagrama ilustrativo da topologia da solução, destacando os principais componentes e conexões.

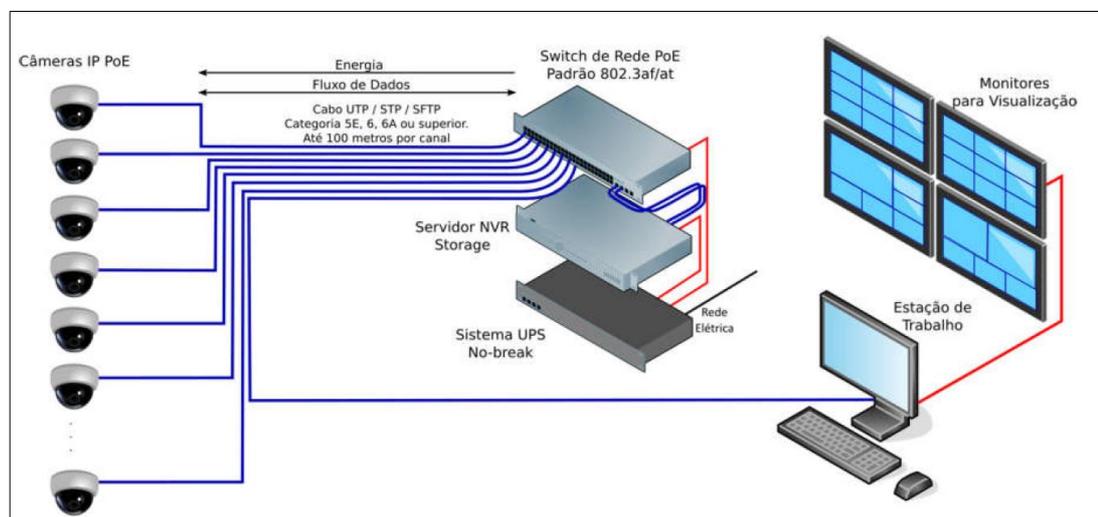


Figura 1 - Esquema de ligação CFTV



Nessa topologia, podemos destacar a simplicidade propiciada pela solução de videomonitoramento em rede, com alimentação PoE fornecida através do cabeamento de rede, estrutura de gerenciamento controlada pelo NVR e demais componentes do sistema, permitindo gerenciar de maneira avançada as operações de imagem, atendendo necessidades de segurança de cada uma das unidades da FASE e possibilitando a integração local e remota de informações e imagens ao vivo e gravadas.

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

9



3 AUTOMAÇÃO

O sistema de automação do Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS, que será implantado nas portas das celas, será composto por fechaduras solenoides com compatibilidade com controladores de acesso, comando a distância local.

A fechadura eletrônica deve poder ser acionada por alguma tecnologia de chave local (consultar a fiscalização) e por software instalado em computador no local. Esse software deve controlar todas as portas informando ao usuário quando as portas estão fechadas ou abertas e tentativas de arrombamento (através de sinal sonoro).

É importante que a bateria que alimenta a fonte de alimentação (12V), dure no mínimo 6 horas, para que caso aja falta de energia e o gerador não funcionar, haja garantia de perfeito funcionamento do sistema. Sendo assim, a tomada que alimenta a fonte de alimentação, deve ser ligada em circuito que é alimentado pelo gerador.

A fechadura automática deverá ser prevista na instalação da porta, antes da mesma ser fabricada, assim deverá ser informado a empresa executora o perfeito local da instalação da fechadura.

Em conjunto com a fechadura automática, deverá ser previsto um sistema de fechamento manual, ver projeto arquitetônico, para que NUNCA tenha-se a possibilidade de fuga, por falta de tranca na porta das celas.

3.1 FECHADURA AUTOMÁTICA

A fechadura para as portas das celas da CASE de Viamão, deverá possuir dois tipos de acionamento: fail secure e fail safe. No acionamento fail secure, a porta permanecerá trancada quando for desenergizada, já no acionamento fail safe a porta será destrancada quando for desenergizada. A figura abaixo, mostra o esquema de ligação.

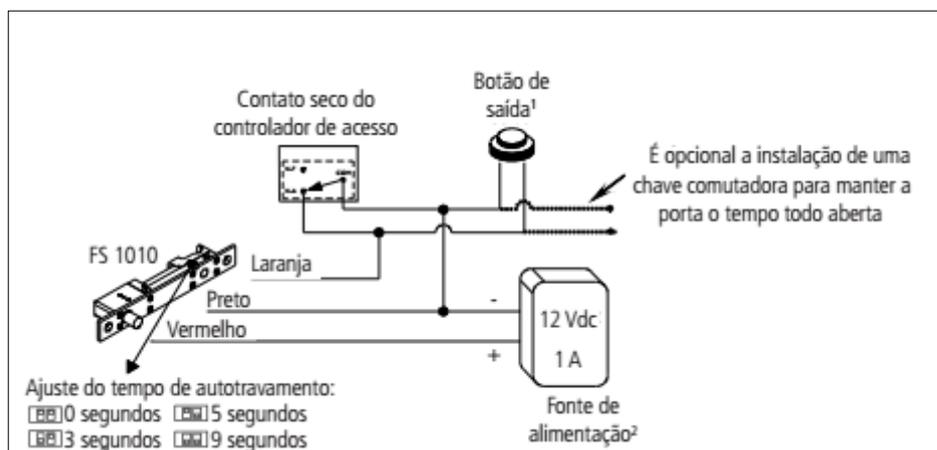


Figura 2 – Esquema de ligação porta automática

Para o correto funcionamento da fechadura, um leitor auxiliar ou um botão de saída deve ser utilizado no controle de acesso para um acionamento elétrico da fechadura pois, assim como o controle de acesso externo, também é responsável pelo acionamento da temporização de abertura.

O acionamento interno da manopla interna faz com que o fechamento da porta pelo lado externo seja feito apenas com a utilização da chave. Da mesma forma se houver um acionamento através da chave pelo lado externo, será necessário girar a manopla para fechar a porta pelo lado interno. Ressaltamos que, se não houver acionamento elétrico da fechadura, a temporização não será acionada e, dependendo da ligação com o controle de acesso, se houver monitoramento da porta através de sensor de abertura, irá acionar indevidamente o alarme de arrombamento da porta. Se a fonte possuir saídas temporizadas, NÃO ligue a fechadura solenoide a essas saídas. Utilize sempre a saída de tensão direta (auxiliar) das fontes.

O ajuste de auto travamento serve para definir o tempo de travamento da fechadura no momento em que a porta é fechada.

A fechadura permanece destravada enquanto durar o pulso negativo no fio laranja.



Se a fechadura for destravada e, após cessar o pulso negativo no for laranja não houver abertura da porta, ela travará novamente após 9 segundos, independentemente do tempo de auto travamento configurado.

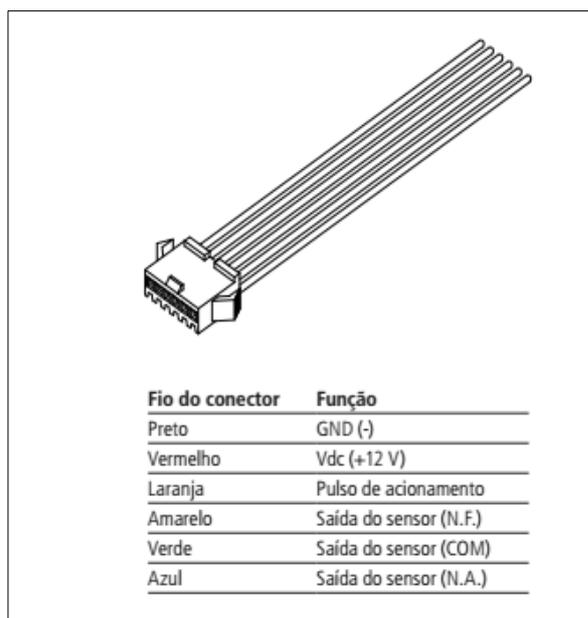


Figura 3 - Fio conector automação

3.2 CONTROLADORA

A Controladora de acesso de um grande número de usuários ou quando se deseja um sistema para cadastro de visitantes. O sistema trabalha com um banco de dados centralizado em um PC ou servidor de dados. Pode ser administrada por outras máquinas que estejam na mesma rede intranet e tenha o software instalado. O sistema armazena 100.000 eventos e até 9.000 usuários off-line.

3.3 ESPECIFICAÇÃO CONTROLADORA

- Funcionamento em rede ligada a um servidor central;
- Capacidade para armazenar 9.000 chaves na Lista Branca (funcionamento off-line);



- Capacidade para armazenar até 100.000 eventos quando está off-line (registro de alarmes, tentativas de acesso, etc) em cartão SD;
- Controle de acesso de pontos físicos: portas, catracas, cancelas, etc;
- Disponível para comunicação com software de gerenciamento via Ethernet;
- Microcontrolador interno;
- Permite chave de coação;
- Possui entrada para sensor de porta possibilitando monitorar o estado da porta e configurar o alarme de porta aberta;
- Possui entrada de acionamento de alta prioridade para integração com sistema de incêndio;
- A placa suporta até quatro leitoras;
- Possui entrada para botão emulador;
- Disponível nos modelos porta e catraca (com ou sem urna);
- A placa possui LED de sinalização de estado da controladora;
- Pode ser configurada para acionamento de até duas portas ou de uma porta com saída de acionamento de alarme;
- Caso o sistema fique off-line todas as condições de acesso (validação de cartões, permissões de acesso, situações de cartões, etc) funcionaram normalmente;
- Pode interagir com catracas, cancelas e torniquetes de outros fabricantes;
- Pode ser configurada para funcionar com modelos de leitores de acesso de outros fabricantes;
- Dois relés;
- Três acionamentos por estado sólido;
- Relógio de tempo real;
- Watchdog que inspeciona automaticamente possíveis falhas de software;
- Possui uma porta exclusiva para programação e atualização de software local;
- Corrente de operação: 140mA;

13

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Tensão: 12VCC;
- Dimensões: 118x139x18(AxLxP)mm;
- Potência: 1,6W;
- Corrente de chaveamento: 2A;
- Tensão de chaveamento: 250VCA;
- Interfaces de comunicação: Ethernet.

3.4 LEITOR DE CARTÃO

O acesso as celas poderá ser realizado com leitor de cartão, e o mesmo, utiliza a proximidade (RFID) como método de autenticação. Pode ser instalado em qualquer ambiente, interno o externo.

3.5 ESPECIFICAÇÃO LEITOR DE CARTÃO

- Frequência 125 kHz;
- Comunicação Wiegand;
- Pode ser instalado em ambientes internos e externos;
- Aceita cartões e chaveiros de proximidade;
- Tensão: 12VCC;
- Corrente máxima: 30mA;
- Interfaces de comunicação: WIEGAND 26bits;
- Distância de leitura: até 10cm;
- Frequência de operação: 125kHz;
- Modulação: ASK;
- Codificação do cartão: Manchester;
- Temperatura de operação: -25 a 65°C;
- Compatível com: cartões, etiquetas e crachás de proximidade (RFID).



4 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

A empresa contratada deverá apresentar a documentação que comprove sua qualificação técnica adequada e compatível com os níveis de exigência do processo, de forma a garantir sua capacidade de execução e fornecimento.

4.1 COMPROVAÇÃO DE QUALIDADE TÉCNICA

A empresa contratada deverá apresentar no mínimo a seguinte qualificação técnica:

Descrição formal da capacidade de fornecimento, disponibilidade para instalação dos equipamentos, disponibilidade de pessoal operacional adequado e de indicação dos profissionais, 1 (um) de Nível Superior com formação e uma das especialidades a seguir relacionadas, em conformidade à Resolução nº 218 do COFEA: Engenheiro Eletricista, conforme o art. 8º da supracitada Resolução: ou Engenheiro Eletricista, Eletrônico ou de Comunicação, conforme art. 9º da mesma Resolução, e 1(um) de Nível Médio com formação de Técnico em Eletrônica ou de Telecomunicações. O profissional de Nível Superior responderá pela responsabilidade técnica e emitirá a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do serviço em caso de necessidade quando da contratação da empresa.

Certificado de Registro da Licitante e do(s) Responsável(eis) Técnico(s) no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA, dentro de seu prazo de validade. Os responsáveis técnicos e profissionais, deverão possuir vínculo com a empresa licitante, fazendo-se sua comprovação, no momento da habilitação, através de: se funcionário, através de cópia autenticada da carteira de trabalho ou se sócio, através de cópia autenticada do contrato social e suas últimas alterações, ou na modalidade de prestador de serviço através de contrato (firmado entre as partes).

A CONTRATADA deverá possuir e apresentar no mínimo 02 (dois) profissionais certificados na solução de câmeras e sistema de gerenciamento a ser fornecida. O certificado deverá ser fornecido pelo fabricante da solução e estar dentro da validade.

15

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



5 SONORIZAÇÃO

O sistema de sonorização de emergência vai operar de forma integrada com o sistema de alarme de incêndio e será utilizado para divulgação de mensagens, alerta e avisos de emergência.

O sistema possui sonofletores para programação sonora nas edificações e áreas externas do Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS e vai possuir uma central de áudio com o painel de incêndio.

Todas as caixas do sistema de som implantado em todas as edificações, serão levadas para os amplificadores de áudio, instalado no racks ativo/passivo de cada edificação através de cabeamento específico.

Deverá ser possível prever chamadas de emergência e/ou informativas e tocar músicas geradas pelo programa de rádio do Centro de Atendimento Socioeducativo.



6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Os principais equipamentos possuem especificação técnica que está no memoria “as built”. A empresa executora da obra deverá garantir que a solução adotada estava em conformidade com o projeto, quando não, deverá ser aprovada pela fiscalização e informado ao projetista do mesmo.

Será permitido trocar a solução adotada sempre que, for diminuído o custo da obra e melhorada a solução adotada.

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

17



7 ENCERRAMENTO

Este memorial descritivo é composto por 18 páginas, numeradas de 01 a esta de número 18.

Itajaí, 26 de dezembro de 2017.

Eng° Rui Felipe Kalb

CREA-SC 17224-7

Eng° Ralph Diehl Franzoi

CREA-SC 138559-1

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

18



**PROJETOS EXECUTIVOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA O
CENTRO DE ATENDIMENTO SOCIOEDUCATIVO (CASE) A SER
CONSTRUÍDO EM VIAMÃO**

Contratante: Secretaria de Desenvolvimento Social, Trabalho, Justiça e Direitos Humanos do Estado do Rio Grande do Sul.

MEMORIAL DESCRITIVO
Projeto Executivo Elétrico

ITAJAÍ
JANEIRO2024
Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O presente documento tem por finalidade complementar os projetos executivo de climatização, preventivo, hidráulico, cabeamento estruturado, antenas, sonorização, preventivo e automação, assim como iluminação, força, grupo gerador e painel fotovoltaico do novo Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS. A edificação está localizada Rua Senador Salgado Filho, número 2005, com área de aproximadamente 22.151,09m².

Este memorial descreve as soluções adotadas para o projeto executivo de iluminação, força, alimentação de motores elétricos, dimensionamento do grupo gerador, dimensionamento do quadro elétrico, dimensionamento do sistema de painel fotovoltaicos e proteções para todos os circuitos, aterramento, sistema de proteção contra descarga atmosfera e entrada de energia elétrica em média tensão. Além desses itens, o projeto elétrico também prevê a alimentação elétrica dos projetos de climatização, preventivo e hidráulico, sempre que necessário.

Esse memorial apresenta elementos orientativos à execução da obra, bem como as principais soluções adotadas no projeto e características dos materiais e equipamentos a serem aplicados.

Desta forma, a leitura desse memorial se torna obrigatória por parte da CONTRATADA, executante das instalações, e também por todos os envolvidos com processos de compra, operações e manutenção dos sistemas apresentados.

Todos os materiais que forem adquiridos para a execução desta obra, deverá ser previamente APROVADO pelo fiscalização.

1.2 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Qualquer alteração proposta nas especificações apresentadas neste memorial deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da instalação.

2

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Os materiais empregados deverão ser de qualidade similar ou superior ao especificado, assim como a mão de obra empregada deverá possuir comprovada capacitação técnica, trabalhando sob a supervisão de um profissional habilitado, seguindo os dispositivos nas normas técnicas pertinentes. Para produtos e materiais das marcas ou fabricantes mencionados nestas especificações o contratante admitirá o emprego de similares técnicos, desde que autorizado previamente pela fiscalização. Entende-se por similaridade entre materiais ou equipamentos, a existência de analogia total ou equivalência do desempenho dos mesmos, em idêntica função construtiva e as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Os desenhos do projeto, lista de material, memória de cálculo e este memorial técnico se completam e têm o mesmo grau de importância.

1.3 NORMAS E LEGISLAÇÃO

O projeto foi elaborado de acordo com a necessidade do cliente seguindo as normas e códigos citados abaixo:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60947-2 – Disjuntores de baixa tensão;
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de interiores;
- NBR 5598 – Eletroduto rígido em aço carbono com revestimento protetor;
- NBR 6148 – Condutores isolados PVC para 750V;
- NBR 7285 – Condutores isolados PVC para 1KV;
- NBR 10898 – Iluminação de emergência;
- NBR NM 247 – 3 Cabos flexíveis BWF 750V;
- NBR 6808/93 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;
- NBR – 6146/80 – Invólucro de equipamentos elétricos;

3

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público;
- NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- NT-002 – EQUATORIAL- Revisão 07/2022 –Fornecimento de Energia em Média Tensão;

Os casos não abordados serão definidos pela fiscalização a fim de manter o padrão de qualidade previsto para a obra, de acordo com as normas vigentes nacionais e/ou internacionais.

1.4 REQUISITOS MÍNIMOS

Os materiais especificados para as instalações descritas, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de postura municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

Só serão aceitos materiais e equipamentos que estampem a identificação do fabricante, bem como modelo, tipo, classe, etc., perfeitamente identificáveis.

Os equipamentos fornecidos deverão possuir capacidade e potência conforme o especificado nos documentos de projeto, quando operando nas condições previstas nos projetos específicos.

Os condutores elétricos (cabos) e eletrodutos, utilizados nesse projeto elétrico, deverão ser fabricados com componentes livres de halogênio, assim atendendo a ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público e a ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão, deverão ser livres de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, conforme item 4.2.4-c da NBR 13570.

NOTA: OS CABOS LIVRES DE HALOGÊNIO E COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES TÓXICOS E CORROSIVOS DEVEM ATENDER À NBR 13248.



1.5 DETERMINAÇÕES DE CONFORMIDADES COM A NR-10

1.5.1 Dispositivos de Desligamento de Circuitos

Com a finalidade de permissão para manutenção com segurança, os dispositivos de desligamento previstos em projeto possuem a indicação “Ligado” / “Desligado”: Verde – “D” (Desligado) e Vermelho – “L” (Ligado). Com medida complementar o responsável pelo desligamento deve colocar junto ao dispositivo desligado, uma placa de advertência com os seguintes dizeres: “DESLIGADO PARA MANUTENÇÃO”.

1.5.2 Passos para Garantia de Desenergização

Serviços de manutenção e operação só poderão ser desenvolvidos após ser considerada a área em questão desenergizada obedecida a sequência abaixo:

- a) Seccionamento: Abertura do circuito.
- b) Impedimento a reenergização: Bloqueios mecânicos.
- c) Ausência de tensão: Uso do voltímetro.
- d) Aterramento do circuito: Aterramento fixo ou temporário, com equipotencialização dos condutores dos circuitos.
- e) Sinalização: Instalação de avisos para impedir a energização.

1.5.3 Especificações Técnicas

- Atender o dimensionamento indicado nos diagramas unifilares;
- Todas as partes vivas (com tensão) deverão estar protegidas por espelhos de material isolante, adequadamente fixados;
- Os circuitos de reserva devem ser providos de disjuntores, quando assim especificados em prancha;
- A identificação dos circuitos / disjuntores e painéis deve ser através de plaquetas em acrílico fundo azul com letras brancas;
- Atender as normas técnicas de montagem e segurança pertinentes ao presente Projeto;



- Os disjuntores devem ter capacidade de ruptura não inferior a 3KA em 220V, quando não indicado em projeto, bem como dispositivo para instalação de BLOQUEIOS.

1.5.4 Especificação de Segurança

- Fixar plaquetas de advertência nos frontais dos painéis elétricos;
- Os dispositivos de manobra terão indicação “LIG” “DESLIG” OU “ON” “OFF” conforme indicação em prancha, quando for o caso;
- Proteção contra CHOQUES ELÉTRICOS através da EQUIPOTENCIALIZAÇÃO – ver Memorial, item aterramento através de dispositivo tipo DR – INTERRUPTOR DIFERENCIAL.

1.5.5 Seccionamento com Bloqueio

Sempre que for advertido no diagrama unifilar “SECCIONAMENTO COM BLOQUEIO”, esse deverá oferecer a possibilidade de aplicação de sistema de travamento mecânico que impeça a reenergização do circuito por terceiros.

1.5.6 Serviços de Construção e Manutenção

O projeto das instalações elétricas, com relação aos dimensionamentos e a localização dos equipamentos, bem como suas influências externas, contemplou como base o projeto arquitetônico e estrutural. Na possibilidade de modificação da estrutura física da obra, assim como suas instalações complementares, que por isso venham a interferir nas instalações elétricas aqui projetadas, tais instalações deverão ser readequadas com relação ao espaço seguro para construção e manutenção.

1.5.7 Separação entre circuitos com diferentes funções

Os circuitos elétricos cuja finalidade difiram entre si, tais como: comunicação; sinalização; controle e tração elétrica; deverão ser instalados separados e sinalizados, conforme descrito em prancha, quando for o caso.



1.5.8 Aterramento

Quando da instalação de equipamento elétrico e/ou conexão em tomadas previsto em projeto é obrigatório que as partes metálicas condutoras não destinadas a condução da eletricidade sejam aterradas ao sistema previsto em projeto ao BEP - Barramento de equipotencialização.

1.5.9 Seccionamento com Aterramento Fixo

Sempre que indicado em projeto, dispositivo de desligamento de circuitos com aterramento fixo, esses devem equipotencializar e aterrar o circuito seccionado.

1.5.10 Aterramento Temporário

Sempre que indicado no diagrama unifilar do projeto, ou demais pranchas: "ATERRAMENTO TEMPORÁRIO", a instalação deverá permitir esta condição.

1.5.11 Disponibilidade e Atualização do Projeto

Este projeto deve ser disponibilizado para os trabalhadores autorizados e/ou autoridades competentes e mantido sempre atualizado, sendo preferível que uma cópia do mesmo esteja acondicionada em local apropriado, dentro da subestação.

1.5.12 Normas e Regulamentos

Este projeto está em conformidade com as normas regulamentadoras de saúde e segurança do trabalho e regulamentações técnicas oficiais.

1.5.13 Dispositivo de Proteção contra Choques Elétricos, Queimaduras e Outros Riscos

De acordo com item 10.3.9-a da NR-10 prevemos o uso de dispositivo de proteção diferencial residual (DR) instalados nos quadros de distribuição, quando assim plotados em prancha.



1.5.14 Operação e Manutenção

Todos os trabalhadores envolvidos na execução dos serviços ora projetados, bem como em manutenções e operações futuras deverão seguir as seguintes determinações:

- Não poderão portar ou usar adornos pessoais, tais como relógio, correntes, piercings, etc.;
- Deverão utilizar EPI's do tipo:
 - Capacete de segurança para proteção contra choques elétricos;
 - Óculos de segurança para proteção contra impacto de partículas volantes;
 - Luva de segurança para proteção das mãos contra choques Elétricos, com capacidade de isolamento de 15kV, protegida por Luva de raspa;
 - Calçado de segurança para proteção dos pés contra choques elétricos, sem biqueira metálica.
- Todos os trabalhadores envolvidos na operação e manutenção da Subestação deverão possuir capacitação para tal, ministrado por profissional qualificado e legalmente habilitado.

1.6 RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO ELÉTRICO

Os responsáveis técnico do projeto, objetivo desse memorial, são os seguintes profissionais.

- Nome: Rui Felipe Kalb;
CREA/SC 17224-7;
Telefone: (47) 3046-2001.
- Nome: Ralph Diehl Franzoi;
CREA/SC 138559-1;
Telefone: (47) 3046-2017.



1.7 DESCRIÇÃO GERAL

Este memorial descreve as soluções adotadas para o projeto executivo de iluminação, força, aterramento, sistema de SPDA, grupo gerador e sistema de painel fotovoltaico.

1.8 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram previstas, para facilitar a manobra dos circuitos e sua manutenção.

Estes quadros possuirão além dos disjuntores de proteção dos circuitos terminais, disjuntores residuais, sempre que necessário, e barramento.

Quando instalados em áreas técnicas, serão de instalação sobreposta e fixados na parede de forma adequada.

A metodologia adotada para os quadros de distribuição foi que, ou o quadro é alimentado pelo grupo gerador ou será apenas pela rede de energia elétrica da concessionária, sendo assim, os circuitos elétricos foram distribuídos nas edificações dessa maneira.

Para os Quadro de Distribuição, QD ou QG, será adotada a seguinte nomenclatura.

(QX YY):

X = será G quando for ligado no gerador, e quando D, não será ligado no gerador.

YY = Será o número da edificação em questão.

1.9 ILUMINAÇÃO

Visando proporcionar a continuidade da iluminação na falta da fonte de alimentação, todos os circuitos de iluminação dos edifícios (parte interna), foram ligados no quadros de distribuição alimentados pelo gerador.

Para o encaminhamento dos condutores elétricos até as luminárias, serão utilizados como caminhamento principal eletrocalhas e/ou perfilados ambos com galvanização



eletrolítica, partindo de eletrodutos de ferro galvanizados e/ou PVC rígido, esses indo diretamente até as luminárias através de conexões adequadas.

Todas as cargas de iluminação serão, exclusivamente, monofásicas 220 Volts (fase + neutro) para todos os circuitos de iluminação e sempre haverá condutor terra para aterramento da fonte de alimentação e equipamento.

As derivações das eletrocalhas ou perfilados para as luminárias serão feitas com cabo tipo 3x2,5mm², limitando-se a um comprimento máximo de 1,5m, conforme mostra no detalhe do projeto.

Para as luminárias embutidas na laje, deverão ser utilizadas plugs monoblocos 2P+T, deixando uma folga de 1m nos condutores, para que se possa fazer a manutenção necessária com maior flexibilidade.

Todos os rabichos a partir das luminárias deverão ser providos de conector macho.

1.9.1 Iluminação de Emergência

Para a iluminação de emergência, foram previstos espaços nos quadros de distribuição de cada edificação. Já para os cabos elétricos que alimentarão as luminárias de emergência, esses percorrerão o mesmo caminhos dos condutores elétricos.

1.10 DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA

Para melhor entendimento do projeto executivo de força, serão descritos alguns critérios adotados no projeto como um todo.

1.10.1 Tomadas de Força e Estações de Trabalho

As instalações elétricas, especificamente no âmbito de força (tomadas e alimentação de equipamentos), são divididas em caixas de tomadas, tomadas de uso geral e tomadas de uso específico.

As caixas de tomadas, por metodologia de projeto, receberão pelo menos quatro tomadas com potência pré-determinada total de 800VA, tensão elétrica entre fase-



neutro 220V e entre fase-fase 380V em corrente alternada. As caixas de tomadas foram instaladas quando houve a necessidade de colocar tomadas no meio de ambientes, devido ao layout da arquitetura. Na divisão dos circuitos das estações de trabalho, foi considerado que no projeto executivo foi ligado no máximo 3 caixas de tomadas, garantindo assim capacidade para ampliação de carga se necessário. Essas, utilizam de duto de piso 140x25mm embutidas no contrapiso, particionados ao meio através de divisória, sendo que comportarão o sistema elétrico e o de Telecom. Todo ponto de utilização previsto para alimentar, de modo exclusivo ou virtualmente dedicado, equipamento com corrente nominal superior a 10 A deve constituir um circuito independente.

Os pontos de tomadas de cozinha, copas, copas-cozinhas, áreas de serviços, lavanderias e locais análogos devem ser atendidos por circuitos exclusivos (TUE = tomada de uso especial) destinados à alimentação de tomadas (todas deverão ser de 20A) desses locais.

Para o encaminhamento dos condutores até as cargas, foram projetadas eletrocalhas partindo dos quadros de distribuição até a carga, sendo interligadas as eletrocalhas via eletrodutos. Todas as cargas deverão ser 220Volts ou trifásicas 380V. Para todos os circuitos alimentadores haverá um condutor terra interligado a tomada.

As tomadas de uso geral foram todas determinadas com potência de 200VA. Todas as tomadas de uso geral e/ou específico que possuem potência diferente de 200VA, terão a potência indicada em projeto, junto a simbologia.

1.10.2 Condutores Elétricos

Condutores Alimentadores Principais

Todos os condutores utilizados para alimentação em 380V (trifásico), e os cabos derivados do quadro geral, deverão ser do tipo unipolar classe 1kV, isolamento EPR 90°, com capa de proteção de PVC.



Os cabos com tensão de isolamento 1kV deverão ser pretos para as 3 fases e Azul para o Neutro.

Condutores para Iluminação e Tomadas

Todos os cabos de alimentação utilizados nos circuitos jusantes aos quadros serão do tipo isolamento PVC 70°, material cobre e classe de encordoamento 5, conforme especificação técnica.

Todas as emendas deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar a durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Todas as terminações dos cabos de até 16mm² deverão ser executadas com terminais pré isolados, cabos de seção superior deverão ser utilizados terminais a compressão de cobre eletrolítico com acabamento estanhado, com boca expandida para cabos classe 5 e janela de inspeção.

A fiação será executada conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos de projeto e representados nos diagramas trifilares, diagramas unifilares e quadro de cargas.

A fiação será instalada nas seguintes cores:

- Fase R – cor preta;
- Fase S – cor branca;
- Fase T – cor vermelha;
- Neutro - Azul
- Retorno – amarela;
- Terra – verde/amarela ou somente verde.

1.11 ATERRAMENTO

Nos edifício Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS, deverão ser aterradas todas as partes metálicas não vivas de equipamentos, acessórios metálicos, quadros, luminárias, eletrocalhas, perfilados, caixas de medição, corrimãos, janelas e demais itens metálicos.



Para os condutores de aterramento será adotado método da NBR 5410 (tabela 58), que determina que condutores com seção transversal igual ou menor a 16mm² terão a mesma seção para terra. Condutores com seção entre 16mm² e 35mm² terão seção de 16mm². E ainda, condutores com seção maior que 35mm² terão seção mínima de 50% da seção do condutor ou seção comercial maior.

Todo aterramento dever ter uma resistência medida menor que 10Ω conforme determina NBR 5419.

Seção dos condutores de fase S mm ²	Seção mínima do condutor de proteção correspondente mm ²
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Tabela 58 NBR 5410

Os cabos de aterramento deverão ser derivados dos Quadros de Distribuição/Geral de modo que todas as estruturas sejam equipotencializadas e apresentem a menor resistência ao terra.

Todas as edificações possuem uma malha de terra exclusiva, possuindo uma caixa de passagem (entrada dos cabos elétricos) com uma haste de terra 5/8" (16mm) x 2,4 metros cobreada. Quando a edificação necessita, será ligado a essa haste de terra outras duas, formando assim, uma malha com três hastes de aterramento (ver projeto de aterramento).

A subestação de energia elétrica possui uma malha de aterramento com 10 (dez) hastes de terra 5/8" x 2,4 metros interligadas com cabo de cobre NU de #70mm², possuindo uma caixa de inspeção para medições e inspeção da malha de aterramento.

Da malha de aterramento da subestação de energia elétrica, sairá um cabo de cobre NU de #70mm² que irá interliga todas as caixa de passagem que possuírem hastes



de aterramento, devendo ser ligado ao BEP da Instalação na casa de Manutenção, garantindo assim uma boa continuidade no aterramento do Centro de Atendimento Socioeducativo. O cabo de cobre NU, deve utilizar da infraestrutura da passagem dos cabos de alimentação dos cabos elétricos (ver projeto de aterramento).

1.12 SPDA E ATERRAMENTO

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas foi dimensionado de acordo com a Norma ABNT NBR 5419-1,2,3,4.

1.12.1 Verificação da Necessidade do Uso do SPDA

Para caracterização da necessidade do uso do sistema de prevenção contra descargas elétricas do CASE, foram realizados gerenciamentos de Risco com base na NBR 5419 - Parte2 para todos os blocos que pertencem ao complexo.

O método proposto pela norma, realiza uma série de procedimentos para a avaliação dos riscos que uma estrutura pode ter. Uma vez que um limite superior tolerável para o risco foi escolhido, este procedimento permite a escolha das medidas de proteção apropriadas a serem adotadas para reduzir o risco ao limite ou abaixo do limite tolerável de danos (Ver Análise de Risco).

1.12.2 Dimensionamento

Através dos resultados, os blocos foram analisados individualmente para elencar o nível de proteção exigido e tomadas de decisão.

Assim, teve-se como filosofia de projeto adotar um sistema de SPDA externo Classe II e DPS Classe II, para todos os blocos do CASE dimensionados pelo Método das



Malhas, além da verificação pelo Método Eletrogeométrico, o mesmo utilizado para proteção dos muros e guaritas.

Figura 1 - Relação entre níveis de proteção para descargas atmosféricas e classe de SPDA

Nível de proteção	Classe de SPDA
I	I
II	II
III	III
IV	IV

Fonte: NBR-5419-3:2015.

A Figura 2 serve de base para determinar o posicionamento dos métodos de proteção escolhidos.

Figura 2 - Valores máximos dos raios da esfera rolante, tamanho da malha e ângulo

Classe do SPDA	Método de proteção		
	Raio da esfera rolante - R m	Máximo afastamento dos condutores da malha m	Ângulo de proteção α°
I	20	5 x 5	Ver Figura 1
II	30	10 x 10	
III	45	15 x 15	
IV	60	20 x 20	

Fonte: NBR – 5419-3:2015.

Na figura 3 é possível conferir as distancias entres os condutores de descida utilizados.





Figura 3 - Valores típicos de distância entre os condutores de descida e entre os anéis condutores de acordo com a classe de SPDA

Classe do SPDA	Distâncias m
I	10
II	10
III	15
IV	20
<p>NOTA É aceitável que o espaçamento dos condutores de descidas tenha no máximo 20 % além dos valores acima.</p>	

Fonte: NBR-5419-3:2015.

1.12.3 Método das Malhas

O método de condutores em malha é constituído por condutores horizontais ou inclinados, em formas de anéis, formando uma malha ou gaiola apoiada sobre a estrutura envolvendo todos os lados a proteger. Esses condutores devem estar interligados na borda superior da estrutura e na terra, formando um anel superior e um anel inferior.

O posicionamento conforme a figura 2 deve ser espaçada em malhas de 10x10 metros de distância através de suportes guias com cabo de cobre nu de 35mm² espaçados no máximo a 1,5 metros conforme a norma, e a captação será feita com termo captadores de 2 metros com suporte colável para as telhas metálicas, mini captor articulável de 600mm.

As descidas conforme figura 3, tiveram espaçamentos máximos de 10 metros preferencialmente nos cantos das edificações. Os condutores de descida devem ser instalados a no mínimo 50 cm de aberturas de portas e janelas.

Os cabos das descidas serão de cobre nu de 35mm² até o aterramento, devendo ser isoladas por um eletroduto de PVC rígido de 1" sempre que estiverem a 3 metros do chão. Os eletrodutos contarão com uma caixa de inspeção de poliamida para eletroduto.



O aterramento será feito com uma malha para cada edificação, sendo assim cada descida de condutor deve haver uma haste de aterramento de dimensões mínimas de 5/8" (16mm) x 2,44 metros, ligadas entre si por um anel de terra, instaladas a uma profundidade mínima de 50 cm e distância mínima de 1 metro do prédio. Em cada haste de aterramento deve ser instalada uma caixa de passagem de 30x30 cm. Nenhuma caixa poderá ser tampada por qualquer tipo de pavimentação ou objeto que dificulte a sua abertura. O anel de aterramento será feito com cordoalha de cobre nu de 50mm² com exceção da subestação que possuirá cordoalha de cobre nu de 70mm².

1.12.4 Método Eletromagnético

O método Eletrogeométrico foi utilizado para dimensionar a área protegida de todo perímetro do CASE e do prédio de abastecimento com bases no raio da esfera (ver figura 2). Para isso foram utilizadas mini captores de barra chata 7/8" x 1/8" X 600mm de alumínio, espaçados em 10 metros e interligados por barra chata metálica de 7/8" x 1/8" fixada no muro. As descidas foram espaçadas em 20 metros com caixa de inspeção vertical na descida para caixa de aterramento (é necessário um eletroduto de PVC rígido de 3m para a descida).

Para o prédio de abastecimento foi utilizado 1 termo captor de 2 metros galvanizado a fogo que utilizara a própria estrutura do reservatório como condutor para o aterramento.

Assim como para o método das malhas para cada descida de condutor deve haver uma haste de aterramento de dimensões mínimas de 5/8" (16mm) x 2,44 metros, ligadas entre si por um anel de terra, instaladas a uma profundidade mínima de 50 cm e distância mínima de 1 metro do prédio. Em cada haste de aterramento deve ser instalada uma caixa de passagem de 30x30x40cm.



2 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA E SUBESTAÇÃO

2.1 INTRODUÇÃO

DESCRIÇÃO GERAL

O presente documento tem por finalidade complementar o projeto executivo de entrada de energia elétrica do CASE VIAMÃO.

Este memorial descreve as soluções adotadas para o projeto de entrada de energia elétrica em média tensão (23,1kV), desde o poste da CEE até a Subestação Externa de Transformação e Medição em BT de Energia Elétrica do CASE de VIAMÃO.

2.2 NORMAS E LEGISLAÇÃO

O projeto de entrada de energia elétrica foi elaborado de acordo com a necessidade do cliente seguindo as normas e códigos citados abaixo:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- CEEE-NT.002;

Os casos não abordados serão definidos pela fiscalização a fim de manter o padrão de qualidade previsto para a obra, de acordo com as normas vigentes nacionais e/ou internacionais.

2.3 ENTRADA DE ENERGIA EM AT:

A Subestação Externa a ser instalada no terreno, será alimentada por energia elétrica na tensão de 23,1 kV–60 Hz, proveniente do Ramal de Ligação Aéreo a ser instalado, conforme indicado no Projeto.

No poste de derivação da rede da concessionária CEEE, serão instalados 3(três) chaves fusíveis de 300 A, classe 25kV, com elos 6K. Os condutores do Ramal de Ligação Aéreo, até o transformador, será através de cabos de Alumínio # 50mm²

18

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



A proteção contra sobretensões a ser instalado, será através de 3 (três) pára-raios, tipo válvula com disparador automático, sistema neutro aterrado, classe de tensão 25 kV, tensão nominal de serviço 21kV, capacidade de descarga 10kA, com invólucro tipo “polimérico” interligados através de cabo flexível de cobre nu # 25 mm², e ligados ao cabo de descida # 35mm² que deverá ser conectado à malha de aterramento geral das Instalações. Estes para-raios serão instalados no Transformador no poste particular, conforme indicado no projeto.

2.4- CARGA INSTALADA

As cargas existentes e a serem instaladas no CASE, estão apresentadas no Quadro Geral de Cargas, conforme projeto.



2.5 DADOS ESTATÍSTICOS

- Tipo:** Comercial;
- Carga Total Instalada:** 481,0Kw
- **Demanda Máxima Total do Empreendimento:** 242,2 kVA
- **Forma de Atendimento:** Aéreo em A.T., classe 25 kV;
- Subestação:** Subestação Externa em poste, com 1(um) transformador à óleo de 300 kVA.
- Medição :** Será em B.T. através de TC's e Medidor Horo-sazonal de Consumo e Demanda.
- Nível de Tensão:** A.T.: 23,1 kV; BT.: 380/220V

2.6 SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA

A subestação transformadora do prédio, será do tipo Externa, sendo localizada no o terreno particular. Será constituída de um transformador de 300kVA , conforme detalhes na planta **Subestação Externa EL-02** do projeto.

2.7 - Medição de Energia.

A medição do consumo de energia, será feita em BT.

Os transformadores de corrente para medição secundária, de fornecimento da REG, terão relação **500/5 A** e serão instalados em caixa apropriada embutida em Mureta de Alvenaria para proteção mecânica da mesma, conforme detalhes em Projeto.

20

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



O medidor será instalado em uma caixa de medição fabricada em chapa de aço com fundo de Madeira. Este medidor de energia será de fornecimento e montagem da CEEE.

. O ACESSO DOS FUNCIONÁRIOS DA RGE SERÁ FÁCIL, GARANTIDO E LIVRE.

2.8 - Proteção Secundária (QGBT)

A interligação entre os transformador e seu respectivo disjuntor Geral de BT, a ser instalado no QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão), localizado na Caixa de Medição e Proteção a ser instalada na Mureta de alvenaria, será por 8 cabos unipolares de cobre #95mm², isolamento em termo fixo de borracha HEPR - 90 °C, classe de tensão 0,6 / 1,0 kV, instalados em eletroduto de Aço Galvanizado diam. 4", conforme detalhes no projeto..

A proteção geral em BT, no QGBT, será por um disjuntor termomagnético tripolar de corrente nominal 500 A, 600V, capacidade de interrupção mínima de 18kA,



2.9 - Transformador

- Características dos Transformador:

O transformador será trifásico, à óleo, potência nominal de 300kVA, tensão primária para Classe 25kV em triângulo, tensão secundária de 380/220 V, com ligação em estrela e neutro solidamente aterrado.

- Potencia: 300 kVA
- Classe de tensão: 25 kV
- Tensão primária nominal:..... 23,1 kV
- Derivações primárias: 23,1 - 24,3 kV
- Tensão secundária nominal: 380/220 V
- Ligação: triângulo (A.T.)/estrela aterrada (B.T.)
- Impedância percentual:..... 6 %
- Tipo: Óleo
- Frequência nominal:..... 60 Hz
- Número de fases: 03
- Normas e ensaios aplicáveis:..... NBR 5356

2.10- Aterramento da Subestação Externa

O aterramento da subestação Externa, será por malha composta de cabo de cobre nu de 35 mm², enterrado a 60cm de profundidade e 5(cinco), hastes de aço cobreado(254mcras) de \varnothing 5/8" x 2,4m. interligadas entre si por cabo de cobre nú seção 50mm², conforme projeto, conectados com solda exotérmica em todas as hastes e



derivações. A primeira haste será instalada em caixa de concreto de 30x30x40cm, com tampa de concreto.

A carcaça do transformador, e demais partes metálicas da subestação externa destinadas à condução de corrente elétrica, deverão ser solidamente interligadas à malha geral de aterramento através de cordoalha de cobre nu 50 mm². O neutro do transformador será aterrado com cabo de cobre nu 35 mm².

2.11 - DISTRIBUIÇÃO

2.11.1– Alimentadores Gerais

Para alimentação do quadro Geral de Distribuição Geral (QDG) a ser instalado na Casa do gerador do Empreendimento, serão utilizados cabos unipolares de cobre 2# 150mm²(para cada fase) e 2#150mm²(para o Neutro), isolados em HEPR para 1000V, derivados do QGBT da Cabine de Medição e Proteção da Mureta ao lado do Poste com o transformador, conforme detalhes no projeto.

O alimentador do quadro geral da casa do gerador, deverá ser lançado em 2 eletrodutos de PVC corrugado PEAD diâmetro 4”.

2.11.2– GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Está prevista a utilização de grupo gerador de emergência, para alimentação das cargas e equipamentos necessários para o pleno funcionamento das edificações e segurança dos usuários.

O gerador será instalado em sala específica, localizada no pavimento térreo, ao lado da subestação, que deverá ser dotada de sistema de exaustão/ventilação adequado para a capacidade do equipamento, além de tratamento acústico para redução do ruído.

23

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



Deverá ser dotado de sistema de partida automática, entrando em pleno funcionamento em no máximo 30 segundos depois de detectada a falta de energia comercial e quadro de transferência automático, para comutação da carga.

O equipamento deverá ser específico para operação em regime de emergência, não sendo prevista sua utilização para operação em horário de ponta.

Deverá ter potência nominal mínima de 150 kVA(Regime Prime) 380/220V, necessária para atender conforme quadro de cargas.

Antes da aquisição sugere-se que seja consultado o fornecedor para indicação do equipamento que melhor atenda às necessidades.

O motor primário deverá utilizar óleo Diesel como combustível principal e deverá ser prevista reserva de combustível para funcionamento por um período mínimo de 10 horas.

2.12 SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

Foi previsto um Sistema de Geração de Energia Fotovoltaicas ligado ao Barramento do quadro QD-P18 do Ginásio, através de um Inversor Trifásico de 40 kW, conforme detalhes no projeto. O sistema atenderá um Consumo médio de 3000kWh/mês.

Estão previstas a utilização de 60 Placas Fotovoltaicas de 550Wp cada, a serem instaladas na cobertura do Ginásio (P18) e Inversor trifásico de 40kW, conforme indicado na prancha **ELE_02_P18-Rev 06** do Projeto

Sistema será do Tipo **ON-GRID** com a geração de Energia sendo fornecida no barramento do quadro QD-P18 da quadra.

Todos os cabos dos circuitos de corrente contínua que compõem um sistema fotovoltaico devem seguir as seguintes especificações descritas na norma NBR 16690:

- Serem próprios para corrente contínua;
- Ter tensão de isolamento maior ou igual à tensão de aplicação daquele circuito;
- Se expostos ao tempo, proteção contra radiação UV;



- Não propagantes de chamas;
- Possuir dupla isolação;
- Se expostos a ambiente salino, serem de cobre estanhado.

Além disso, todos os condutores também devem obrigatoriamente seguir a norma NBR 16612, que contém requisitos mais exigentes:

- Não permite isolamento e cobertura halogenados;
- Isolamento e cobertura devem ser de material termofixo;
- Tensão mínima de isolação de 1,5 kVcc e máxima de 1,8 kVcc (equivale a 0,6/1 kVca);
- temperatura do condutor em regime permanente de até 90 °C, permitindo operação a 120 °C desde que não se ultrapasse 20.000 h de uso em temperatura ambiente de até 90 °C;
- Condutor de cobre estanhado;
- Ter identificação “USO EM SISTEMA FOTOVOLTAICO” e “NBR 16612”;
- Ser de têmpera mole, isto é, flexível;
- Atender requisitos construtivos especiais como espessura das camadas e critérios de resistência mecânica, térmica e de envelhecimento.



3 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS

3.1– Alimentadores Gerais

Para alimentação dos quadros Gerais de Baixa Tensão a serem instalados na Subestação **QGN, QGEM**, serão utilizados cabos unipolares de cobre, isolados em EPR para 1000V, derivados do transformador e Gerador a serem instalados em Eletrodutos no piso.

3.2– Alimentador dos Quadros Gerais Parciais de cada Bloco

Para alimentação dos quadros gerais parciais **QD's e QG's**, a serem instalados em cada Bloco, serão utilizados cabos unipolares de cobre de seções indicadas no projeto, isolados em EPR para 1000V, derivados dos Quadro Geral de Baixa Tensão (**QGN**) e do Quadro Geral de Baixa Tensão do gerador (**QGEM**)

3.3 - Quadro Geral de Baixa Tensão das Instalações

QGN - Quadro Geral de Energia Normal de Baixa Tensão (1900x800x400 mm);

QGEM - Quadro Geral de Baixa Tensão de Emergência (1900x800x400 mm),

QTA - Quadro de Transferência Automática (conforme fornecedor do Gerador,



3.3.1 - Características Técnicas dos Quadros Gerais

- * Tensão de isolamento: 660 Volts;
- * Níveis de tensão suportável à frequência industrial de 1 min. - 2,5 kV;
- * Frequência nominal: 60 Hz;
- * Capacidade de ruptura mínima : 50 kA;
- * Tipo Autoportante Tipo “TTA” Modular, Forma2, Proteção IP55, pintado com pintura epoxi a pó, plaquetas de identificação em ABS auto-adesivo, montado e dimensionado de acordo com o Diagrama Geral e NBR IEC 60439-1:2003, contendo todos os equipamentos,

3.3.2 - Componentes do Quadros

3.3.2.1 – Quadro Geral QGN

- Disjuntor Geral

- * Tipo caixa moldada;
- * Tensão de isolamento: 660/1000 Volts;
- * Frequência nominal: 60 Hz;
- * Corrente Nominal: 500A
- * Capacidade de interrupção mínima: 34 kA(380V); Disparadores termomagnéticos (térmico e magnético ajustáveis);

- Disjuntores Parciais

Os disjuntores de baixa tensão parciais a serem instalados nos quadros gerais de baixa tensão, serão em caixa moldada com disparadores termomagnéticos (térmicos ajustável e magnéticos fixos), capacidade de interrupção mínima de 10KA.



- Dispositivo de Proteção contra Surtos

No quadro QGN , serão instalados DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surtos de Tensão com Tensão Nominal 275V, Capacidade 40kA, Classe I.

3.3.2.2 – Quadro Geral QGEM

- Disjuntor Geral

- * Tipo caixa moldada;
- * Tensão de isolamento: 660/1000 Volts;
- * Freqüência nominal: 60 Hz;
- * Corrente Nominal: 250A
- * Capacidade de interrupção mínima: 18 kA(380V); Disparadores termomagnéticos (térmico e magnético fixos);

- Disjuntores Parciais

Os disjuntores de baixa tensão parciais a serem instalados nos quadros gerais de baixa tensão, serão em caixa moldada com disparadores termomagnéticos (térmicos ajustável e magnéticos fixos), capacidade de interrupção mínima de 10KA.

- Dispositivo de Proteção contra Surtos

No quadro QGBT , serão instalados DPS (Dispositivo de Proteção Contra Surtos de Tensão com Tensão Nominal 275V, Capacidade 40kA, Classe I.



3.4 – Quadros de Distribuição Terminais dos Blocos QD's e QG's

Os quadros Terminais dos pavimentos, serão de sobrepor, serão de chapas metálicas revestidas com epóxi branco (cor RAL 90101), tipo “TA”, instalados nos Shaft's dos pavimentos. Possuirão “Blocos de Distribuição” de onde derivarão a alimentação dos disjuntores do quadro. Os disjuntores destes quadros, serão termomagnéticos tripolares, monopulares, correntes nominais e capacidades de interrupção, instalados em trilhos DIN, conforme diagramas unifilares, apresentado no projeto executivo, de onde partirão os circuitos de distribuição. Os quadros deverão possuir grau de proteção mínimo IP40-IK07, etiquetas para identificação dos circuitos, barra de terra, barra de neutro e placa de proteção na base contra poeira.

OBS.: Os Quadros de Bombas, deverão ser de fornecimento do Instalador do Equipamento respectivo. Este fornecimento abrangerá a **montagem, automação, execução e fornecimento de infraestrutura** de tubulações e fiações desde o quadro até o motor.

A automação deverá seguir as especificações dos Projetos Hidrossanitário e outros Sistemas

3.4.1 – Disjuntores Gerais dos Quadros terminais QD'S e QG's

Nos quadros Terminais , deverão ser instalados disjuntores Gerais com as seguintes características:

- * Tipo caixa moldada;
- * Tensão de isolamento: 660 Volts;
- * Freqüência nominal: 60 Hz;
- * Capacidade de interrupção míninma: 10kA - 380 Volts;
- * Disparadores termomagnéticos (sobrecarga e curto circuito fixos);
- * Correntes nominais conforme diagramas unifilares do projeto



- Fabricante recomendado: Schneider Electric ou equivalente técnico.

3.4.2 – Disjuntores Circuitos Terminais

Os disjuntores de baixa tensão parciais a serem instalados nos quadros Terminais de distribuição, do tipo mini-disjuntor, com disparadores termomagnéticos (sobrecarga fixo e curto circuito fixo) capacidade de interrupção mínima de 3kA; curva de disparo “C”, Interruptor Diferencial Residual (DR), Padrão “DIN”, conforme especificados nos diagramas unifilares do projeto. Todos os disjuntores deverão ser identificados nos quadros.

. Fabricante recomendado: Schneider Electric , Siemens ou equivalente técnico.

3.5 – Iluminação e Luminárias

Todos os circuitos de iluminação interna, serão comandados por interruptores.

Todos os circuitos de Iluminação das áreas externas, serão comandados por Relés Fotoelétricos.

Todas as Luminárias a serem utilizadas, deverão seguir as especificações, conforme Memoriais Luminotécnicos.

3.6 – Condutores dos Circuitos Terminais de Iluminação e Tomadas

Os condutores para os circuitos de iluminação e tomadas, terão isolamento anti-chama e baixa emissão de fumaça e gases tóxicos (composto Poliolefínico não Halogenado), 750V, bitola mínima 2,5mm², para iluminação e tomadas. Fabricante recomendado: Prysmian, Ficap, Induscabo ou equivalente técnico.

As cores a serem adotadas são as seguintes:



Iluminação e tomadas: fases (preto, branco e vermelho); neutro (azul); retorno (amarelo) e terra (verde)

As conexões junto às tomadas, interruptores e disjuntores, deverão ser utilizados terminais de compressão pré-isolados de bitolas compatíveis.

3.7 – Eletrodutos Aparentes e Embutidos

Os eletrodutos aparentes na laje ou parede, deverão ser de PVC rígidos, cor cinza, antichama.

Os eletrodutos embutidos, na parede, laje ou sobre o forro falso, deverão ser de PVC corrugado, antichama.

Fabricante recomendado: Tigre, Hidrossol, Amanco ou equivalente técnico.

3.8 – Eletrocalhas

As eletrocalhas serão do tipo U, perfurada e chapa galvanizada a fogo, bitola mínima nº 16 (pintadas de branco, quando aparente) com dimensões indicadas, para passagem dos circuitos, conforme projeto.

Fabricante recomendado: Mopa, Elecon, Poleoduto ou equivalente técnico.

3.9 – Caixas

Quando aplicadas serão em PVC, retangulares, quadradas ou octogonais para as instalações embutidas ou sobre a laje e condutores de PVC Cinza nas instalações aparentes .

Fabricante recomendado: Tigre, Hidrossol, Wetzel ou equivalente técnico.



3.10 – Interruptores e Tomadas de Parede

Os interruptores e tomadas a serem instalados nas caixas embutidas nas paredes, deverão ser fornecidos completos, com módulos, suportes e espelhos, acabamento branco.

Todos as tomadas de “Telecom”, deverão possuir acabamentos iguais das tomadas elétricas, devendo ser de mesmo fabricante e mesma linha de produto.

Fabricante recomendado: Pial Legrand , Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

3.11 – Caixa de Tomadas e Interruptores aparentes

Os interruptores e tomadas a serem instalados aparentes nas paredes, deverão ser fornecidos completos, com módulos, suportes e espelhos no condutele de PVC Cinza.

Fabricante recomendado: Wetzel, Pial Legrand , Siemens, Schneider ou equivalente técnico.

3.12 – Gerador

2.12.1 - Motor

- Abastecidos com óleo lubrificante e líquido arrefecimento no radiador
- Amortecedores de vibração entre a máquina e a base e entre a base e o piso
- Flexível de inox
- Bateria com garantia nacional livre de manutenção
- Hélice do radiador totalmente protegida
- Tanques em polietileno, aço carbono, entre outros conforme demanda
- Pré aquecimento controlado por termostato
- Certificado NR12 /NR10

32

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



3.12.2 - Alternador

- Potência em Regime Stand-By: 170kVA
- Potência em Regime Prime: 150kVA
- Brushless(sem escovas)
- IP21 ou IP23 conforme modelo
- Fator de potência 0,8
- Reconectável para 380/220v,
- Classe de isolamento – H (180°c)
- Regulador de tensão eletrônico
- THD<5% à vazio
- IEC60034-1
- ABNT 5410

3.12.3 – Chave Transferência Automática (QTA)

- Contatores superiores à potência do GMG para correntes até 800 amperes e disjuntor na saída da carga
- Disjuntores motorizados para correntes acima de 850 amperes
- Intertravamento mecânico para transferências abertas
- componentes ABB ou Siemens
- IP-42

3.13 – Geração Fotovoltaica

3.13.1 – Placas Fotovoltaicas

Características:

- Placa Solar Fotovoltaica 550W Monocristalino Sunova 72MDH 35mm

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



- Esses painéis solares devem possuir certificação de segurança contra incêndios (Classe C nos testes de padrão TÜV Rheinland e Rheinland) e controle rigoroso na produção para suportar as condições climáticas mais adversas, trazendo segurança para seu sistema.
- O painel solar fotovoltaico deve ter resistência à névoa, salina e corrosão; e dispõe de vidro de alta transmissão com revestimento anti-reflexo exclusivo (que direciona mais luz sobre as células solares, resultando em um maior rendimento).
- devem ter tecnologia Half-Cell (ou seja, células cortadas ao meio para tornar o sistema mais eficiente) e proteção contra "Hot Spots" (com um circuito desenhado especialmente para evitar ocorrência de pontos quentes que podem aparecer por conta de sombreamento nos módulos solares).
- Possuir Alto desempenho, resistência e durabilidade, com robustez das células fotovoltaicas e prevenção contra a aparição de fissuras e outros danos durante o uso.

3.13.2 – Inversor

Características principais

- Inversor/Gerador Solar On-Grid 40KW Trif. 380v
- Eficiência máxima de 99%, eficiência máxima iec de 98,8%
- 4 MPPTs para alcançar maior eficiência do sistema
- Design sem transformador
- Alta frequência de comutação e mppt ultrarrápido (<5 seg.) para máxima eficiência em uma ampla faixa de carga
- alta fiabilidade
- Design térmico avançado e resfriamento por convecção
- Proteção contra sobretensão e sobrecorrente integrada
- Polaridade reversa dc e proteção contra curto-circuito ac



ampla adaptibilidade

- IP65 classificado para aplicação ao ar livre
- Controles interativos de utilitários: redução de potência ativa, controle de potência reativa e redução da frequência excessiva
- Suporta até 12 entradas de string dc (3 por mppt)
- Desconexões de carga dc integradas
- Ampla faixa de mppt para dimensionamento flexível de strings

Características técnicas:

Dados de entrada:

Máx. pv Power: 48 kW (16 kW/MPPT)

Máx. Tensão de entrada dc: 1100 vdc

Faixa de tensão de entrada cc operacional: 200-1000 vcc

Tensão de entrada dc de inicialização / alimentação: 200 v

Número de rastreadores mpp: 4

Faixa de Tensão mppt: 454-850 vdc

Corrente operacional (Imp): 88 A (22 A per mppt)

Máx. Corrente de entrada (Isc): 137.2 A (34.3 A per mppt)

Número de Inputs dc: 8 (2 per mppt)

Tipo de desconexão dc: Chave dc com classificação de carga

Dados de saída:

Potência nominal de saída ca: 40 kW

Máx. Potência de saída ca: 44 kW



Tensão de saída nominal: 380/400 vac

Faixa de tensão de saída: 304-460 vac

Tipo de conexão de rede: 3 /pe

Corrente nominal de saída ca a 480 Vca: 60.8/58 a

Frequência de saída nominal: 50/60 Hz

Faixa de frequência de saída: 47-52 / 57-62 Hz

Fator de potência: 1 padrão (0,8 ajustável)

thd atual: <3%

SISTEMA

Topologia: sem transformador

Máx. Eficiência: 98,8%

Eficiência cec: 98,4%

Consumo noturno: <1 w

meio ambiente

Grau de Proteção: IP65

Resfriamento: Resfriamento por convecção natural

Faixa de temperatura operacional: -25° C a + 60° c

Faixa de temperatura de armazenamento: -40 ° C a + 70 ° c

Umidade operacional: 0 - 100% de condensação

Altitude operacional: 4000 m

Ruído audível: <60 dBA @ 1 m



4 MEMORIAL DE CÁLCULO

O presente memorial tem por finalidade apresentar as memórias dos cálculos do projeto elétrico a serem utilizados na obra do Centro de Atendimento Socioeducativo de Osório/RS.

4.1 DIMENSIONAMENTO DE ELETROCALHAS E PERFILADOS

Todas as eletrocalhas serão dimensionadas de acordo com a soma dos diâmetros externos dos condutores e das seções transversais, considerando o pior caso, ou seja, na saída dos quadros ou em algum trecho específico.

Será considerada a taxa de ocupação máxima para as eletrocalhas de 40% de sua área útil. **Os condutores dos circuitos deverão ficar em camada única na eletrocalha (bandeja), não podendo ficar em feixe.**

Para os cabos, estes terão isolamento de PVC 70°, logo, será considerada a área externa dos mesmos, conforme tabela a seguir:

Seção Transversal de Cobre [mm ²]	Diâmetro Externo [mm]	Área Total da Seção Transversal [mm ²]
2,5	3,5	9,6
4,0	4	12,5
6,0	4,6	16,6
10,0	5,9	27,3
16,0	7,5	44,2
25,0	8,6	58,1
35,0	10,6	88,2
50,0	12,7	126,7

37

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



70,0	14,5	165,1
95,0	16,6	216,4
120,0	18,5	268,8
150,0	20,8	339,8

OBS: Estes dados podem sofrer pequenas variações de acordo com cada fabricante (até 10%).

4.1.1 ELETROCALHAS E PERFILADO

De forma resumida, para cada quadro alocado, haverá eletrocalha ou perfilado que serão descritos a seguir. Em alguns casos poderá ser dimensionado trechos de eletrocalhas e perfilados, sempre que necessário.

4.1.1.1 P03 – Escola e Oficinas

- Chegada dos circuitos nos quadros

A edificação Escola e oficinas é composto por:

- Pior trecho

18 circuitos 1F + N #2,5mm²;

7 circuito 1F + N + T #4,0mm².

Largura ocupada: $18 \times 2 \times 3,5 + 7 \times 2 \times 4 = 182\text{mm}$, Área total dos condutores: 520,6m²;

Eletrocalha adotada: 200x50mm – área 10000mm², 40% de ocupação, área total 6000mm².

4.1.1.2 P05 – Administração

- Chegada dos circuitos nos quadros

A edificação Escola e oficinas é composto por:



- Pior Trecho

21 circuitos 1F + N #2,5mm²;

1 circuito 1F + N + T #4,0mm².

Largura ocupada: 20x2x3,5 + 1x2x4 = **148mm**, Área total dos condutores: 360,1m²;

Eletrocalha adotada 150x50mm – área 7500mm², 40% de ocupação, área total 3000mm².

4.1.1.3 P06 – Manutenção e Gerador

A edificação é composta por: Eletrodutos

4.1.1.4 P08 – IP e Internação Sanção

- Chegada dos circuitos nos quadros

A edificação Escola e oficinas é composto por:

- Pior trecho

28 circuitos 1F + N #2,5mm²;

Largura ocupada: 28x2x3,5 = **196mm** Área total dos condutores: 537,6m²;

Eletrocalha adotada 200x50mm – área 10000mm², 40% de ocupação, área total 6000mm².

4.1.1.5 P09 – Palco Multiuso e Práticas Restaurativas

4.1.1.6 P12 - Prédio Internação ISPAE

Idem P08



4.1.1.7 *P15 – Prédio Fase Inicial (ICPAE)*

- Pior trecho

20 circuitos 1F + N #2,5mm²;

Largura ocupada: 20x2x3,5 = **140mm** , Área total dos condutores: 384m²;

Eletrocalha adotada 150x50mm – área 7500mm², 40% de ocupação, área total 3000mm².

4.1.1.8 *P16 – Atendimento Especial*

- Eletrocalha 150x50mm

4.1.1.9 *P17 – Prédio Serviços*

- Pior Trecho

8 circuitos 1F + N #2,5mm²;

3 circuito 1F + N #4,0mm²;

6 circuito 1F + N #6,0mm²/1kV;

Largura ocupada: 8x2x3,5 + 3x2x4 + 6x2x6,2= **154,4mm**, Área total dos condutores: 409,6m²;

Eletrocalha adotada 200x50mm – área 10000mm², 40% de ocupação, área total 6000mm².

4.1.1.10 *P20 – Prédio Saúde*

- Eletrocalha 150x50mm



4.2 DIMENSIONAMENTO DE ELETRODUTO

Para dimensionamento dos eletrodutos seguirá o critério determinado conforme norma NBR 5410. As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade.

Todos os eletrodutos serão dimensionadas de acordo com a soma das seções transversais, considerando o pior caso, ou seja, a saída do quadro para distribuição dos circuitos. Neste trecho há o maior número de cabos possíveis (pior situação).

Logo a taxa de ocupação, não poderá exceder 40% da área útil interna do eletroduto.

Para os cabos de alimentação dos Quadros de Distribuição, estes terão isolamento de EPR 90°, logo, será considerada a área externa dos mesmos, conforme tabela a seguir:

Seção Transversal de Cobre [mm ²]	Diâmetro Externo [mm]	Área Total da Seção Transversal [mm ²]
2,5	5,1	20,43
4,0	5,8	26,4
6,0	6,4	32,2
10,0	7,5	44,2
16,0	8,6	58,1
25,0	10,6	88,2
35,0	11,7	107,5
50,0	13,9	151,8
70,0	15,7	193,6



95,0	17,8	248,8
120,0	19,9	311,0
150,0	22,1	383,6

Obs: Em entradas de eletrodutos em quadros de distribuição, sempre, por questão de padronização, quando tiver eletrodutos de seções diferentes, será utilizada a de maior seção.

Para os cabos localizados dentro das edificações e muros, estes terão isolamento de PVC 70°, logo, será considerada a área externa dos mesmos, conforme tabela a seguir:

Seção Transversal de Cobre [mm ²]	Diâmetro Externo [mm]	Área Total da Seção Transversal [mm ²]
2,5	3,5	9,6
4,0	4	12,5
6,0	4,6	16,6
10,0	5,9	27,3
16,0	7,5	44,2
25,0	8,6	58,1
35,0	10,6	88,2
50,0	12,7	126,7
70,0	14,5	165,1
95,0	16,6	216,4
120,0	18,5	268,8





150,0	20,8	339,8
-------	------	-------

Obs: Em entradas de eletrodutos em quadros de distribuição, sempre, por questão de padronização, quando tiver eletrodutos de seções diferentes, será utilizada a de maior seção.

4.2.1 Pior caso dos alimentadores isolador em EPR/1kV

1 circuito: 3P #10mm² + N #10mm² + T #10mm²;

1 circuito: 3F # 95mm² + N # 70mm² + T # 50mm²

Área total dos condutores: 1367,4mm²;

Eletroduto de PVC Corrugado PEAD ϕ 4" (75mm), Área: 4415,6mm²

Área ocupada de 40%: 1766mm²

4.3 DISJUNTORES

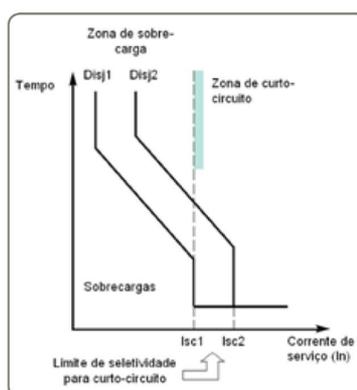
Todos os disjuntores e minidisjuntores deverão oferecer proteção contra sobrecarga e curto circuito. Ainda, deverão ter isolação mínima de 500Vca e especificados para operação em frequência 60Hz. Qualquer disjuntor deverá atender as seguintes normas NBR IEC 60947-2, NBR IEC 60898 e NBR 5361.

Para proteção geral dos quadros serão utilizados disjuntores com proteções contra sobrecargas e curto circuito.

Os minidisjuntores deverão ser seletivos aos disjuntores gerais dos quadros. De forma que quando ocorrer atuação de proteção de sobre corrente (sobrecargas) ou curto circuito em determinada carga final, atue a proteção do disjuntor mais próximo da carga. Deste modo o sistema será seletivo e não dissipará atuações locais nas montantes do sistema.



Logo, os disjuntores ou minidisjuntores da jusante deverão ter proteções de menor ajuste (corrente nominal e corrente de curto circuito) que disjuntores localizados na montante.



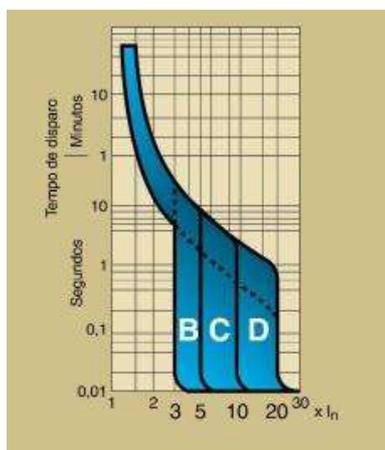
Seletividade de disjuntores

Todos os minidisjuntores localizados nos quadros deverão ser da curva tipo “B”, haja visto que estes disjuntores são especificados para baixa corrente de partida, diferentemente de motores. A curva de ruptura B para um disjuntor estipula, que sua corrente de ruptura esta compreendido entre 3 e 5 vezes a corrente nominal.

Os disjuntores curva B são usados onde se espera um curto circuito com baixa intensidade, normalmente cargas resistivas, nas tomadas de uso comum, onde a demanda de corrente de partida do equipamento é baixa.



Figura 3 - Curva dos Disjuntores



4.4 DISJUNTORES RESIDUAIS

O disjuntor residual é um dispositivo de proteção contra choques elétricos e riscos de incêndio devido aos possíveis efeitos de circulação de correntes de fuga ou falta para terra.

O dispositivo DR atua sempre que o valor I_{DR} ultrapassar um valor preestabelecido $I_{\Delta N}$ que é a corrente diferencial-residual nominal de atuação do dispositivo.

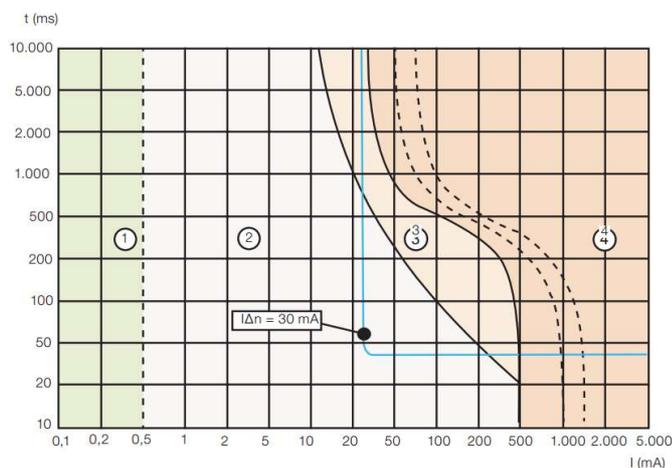
Para os disjuntores residuais foi adotado $I_{\Delta N}$ de 30mA, considerada corrente de alta sensibilidade, ou seja, corrente presente na Zona 2 de percepção, conforme Figura abaixo.

Zona 1 – Nenhum efeito perceptível;

Zona 2 – Efeitos fisiológicos geralmente não danosos;

Zona 3 - Efeitos fisiológicos notáveis (parada cardíaca, parada respiratória, contrações musculares, geralmente reversíveis);

Zona 4 - Elevada probabilidade de efeitos fisiológicos graves e irreversíveis (fibrilação cardíaca, parada respiratória).



Curva de acionamento do disjuntor residual

Para critérios de corrente nominal é adotado o valor mínimo de 25A, sendo este valor mínimo comercialmente adotado. Para disjuntores térmicos e termomagnéticos de até 25A, foi adotado disjuntor residual com corrente nominal I_N de 25A. Nos disjuntores com corrente nominal entre 25A e 40A foi utilizado DR com corrente nominal de 40A, para disjuntores entre 40 e 63A será adotado DR com corrente nominal de 63A.

DISJUNTOR	DISJUNTOR RESIDUAL	$I_{\Delta N}$
Até 25A	25A	30mA
25A até 40A	40A	30mA
40A até 63A	63A	30mA
63A até 80A	80A	30mA
80A até 100A	100A	30mA

Dimensionamento Disjuntor Residual (DR)



4.5 CABOS DE BAIXA TENSÃO

4.5.1 Dimensionamento de Condutores

Para o dimensionamento dos cabos serão utilizados os critérios de seção transversal mínima, capacidade de corrente e queda de tensão. Esses critérios são adotados e referenciados através da norma NBR 5410.

Para o dimensionamento dos disjuntores será utilizado o critério de sobrecarga da NBR 5410, onde o disjuntor selecionado possuirá valor de corrente maior que a do circuito e menor que a suportada pelo cabo. Os condutores utilizados nesse caso terão isolamento de 1kV, EPR à 90°C para a alimentação dos quadros e circuitos externos. Para os circuitos internos serão utilizados isolamento de 750V, PVC à 70°C.

4.5.2 Critério da Seção Mínima

As seções mínimas de cada condutor seguirá normativa conforme NBR 5410. Porém, para iluminação será utilizado cabo com seção mínima de 2,5mm², atendendo norma e propiciando menor nível de queda de tensão.

Tabela 47 — Seção mínima dos condutores¹⁾

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm ² - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força ²⁾	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu ³⁾
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
Linhas flexíveis com cabos isolados		Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
		Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu ⁴⁾
		Circuitos a extrabaixa tensão para aplicações especiais	0,75 Cu

¹⁾ Seções mínimas ditadas por razões mecânicas
²⁾ Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força.
³⁾ Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².
⁴⁾ Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais veias é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².

Seção mínima de condutores





4.5.2.1 Critério da Capacidade de Corrente

O método de capacidade de corrente leva em consideração os efeitos térmicos provocados nos componentes do circuito pela passagem de corrente em condições normais (corrente de projeto). Todas as cargas foram dimensionadas usando o método de instalação adequado apresentado nos anexos e estão de acordo com o item 6.2.5 da NBR 5410:2004.

Foram adotados alguns critérios de projeto:

TAG	DESCRIÇÃO	VALOR ADOTADO
T _A	Temperatura Ambiente	30°C
Q _T	Queda de Tensão (item 6.2.7.1.a da NBR 5410 = 5%)	3%

4.5.2.2 Critério da Queda de Tensão

Este critério é tratado no item 6.2.7 da NBR 5410, a norma fixa os limites máximos admissíveis de queda de tensão que para todos os circuitos será adotado 3% entre o qualquer disjuntor e a sua carga, valor menor que a norma determina no item 6.2.7.1 item “c”. Esse valor será considerado, de modo a otimizar a qualidade de energia e consequentemente dos equipamentos fornecendo um nível de tensão o mais próximo da tensão nominal.

Conforme Instalações Elétricas Industriais (Mamede, 6° Ed) a seção mínima do condutor pode ser encontrada através da seguinte expressão:

$$S \geq \left(\frac{173,2 \cdot \rho \cdot L \cdot I_N}{\Delta V \cdot V_{ff}} \right)$$

Onde:

S → Seção mínima do condutor(mm²);

ΔV → Máxima queda de tensão admissível nos condutores(%);





I_N → Corrente nominal do circuito(A);

L → Comprimento do circuito(m);

ρ → Resistividade $\left(\text{cobre} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \right)$;

V_{ff} → Tensão de Fase(V);

Para efeitos de cálculos foi considerada a queda de tensão entre o disjuntor de proteção e a carga do circuito em seu ponto mais distante. Então, a queda de tensão sempre estará entre o frame de 0 a 3%, este seu valor máximo admitido.

4.6 FATOR DE DEMANDA

Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo específico e a carga instalada na unidade consumidora. Considerarmos Fator de Demanda 0,5.

4.7 BARRAMENTO DE COBRE

Os barramentos de cobre eletrolítico serão do tipo barra retangular têmpera meio-duro. As seções dimensionais dos barramentos serão dimensionadas de acordo com as cargas de cada quadro, de modo a garantir capacidade de corrente suportável do barramento para as cargas.

4.8 ATERRAMENTO

Para os condutores de aterramento será adotado método da NBR 5410 (tabela 58), que determina que condutores com seção transversal igual ou menor a 16mm² terão a mesma seção para terra. Condutores com seção entre 16mm² e 35mm² terão seção de 16mm². E ainda, condutores com seção maior que 35mm² terão seção mínima de 50% da seção do condutor ou seção comercial maior.



Todo aterramento dever ter uma resistência medida menor que 10Ω conforme determina NBR 5419.

Deverão ser aterradas todas as partes metálicas não vivas de equipamentos, acessórios metálicos, quadros, luminárias, eletrocalhas, perfilados, caixas de medição, corrimãos, janelas e demais itens metálicos.

4.9 QUADROS MOTORES – P10

Na edificação P10 – Torre Reservatório, serão instaladas três bombas, sendo duas de recalque e uma do sistema de preventivo, sendo assim, os cálculos serão apresentados abaixo.

4.9.1 Bomba de Recalque - Motor 1

Potência Instalada = 7.5cv (5500W) - trifásico

Capacidade de Condução de Corrente

$$I_p = \frac{PI}{V_f * \sqrt{3} * FP} = \frac{5500}{380 * 1.73 * 0.92} = 9,10A;$$

Seção utilizada será de [(3x#4.0mm²) /#4.0mm² /#4.0mm²], para fase, neutro e terra, respectivamente.

Proteção Disjuntor Motor 1

Será utilizado disjuntor motor tripolar de 20A.

O motor 01 terá partida direta assim, abaixo serão dimensionados as proteções, fusível, relé térmico e contator.

Nível de disparo de curto-circuito de 13xIn = 130A.

Contator (K1) Motor 01

- INK = Corrente Nominal do Contator (K1);
- INMB01 = Corrente Nominal do Motor 01.

$$INK1 \geq 1.15 \times INMB01$$



$$INK1 \geq 1.15 \times 9.10$$

$$INK1 \geq 10.50$$

Será utilizado contator (K1) de 20A.

Relé de Sobrecarga Térmico Motor 01

- INRT = Corrente Nominal do Relé de Sobrecarga Térmico
- INMB01 = Corrente Nominal do Motor 01

Utilizando temperatura igual a 40°C, tem-se:

$$INRT = 1.25 \times INMB01$$

$$INRT = 1.25 \times 9.10$$

$$INRT = 11.40A$$

Será utilizado um relé térmico de 15 à 23 ampere.

O diagrama de força e comando do motor trifásico de recalque para, que possui partida direta, será o mostrado nas Figuras abaixo:

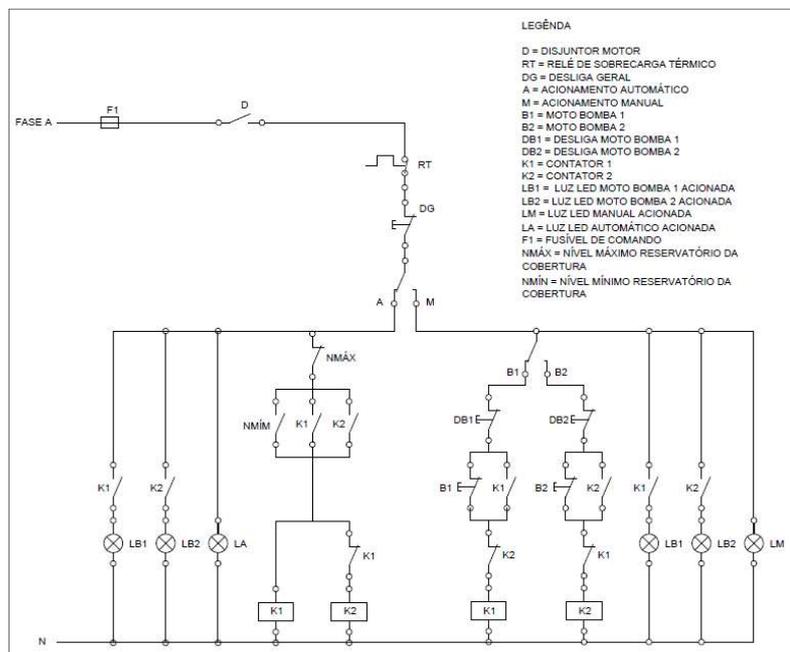


Figura 4 - Diagrama de comando - bomba de recalque

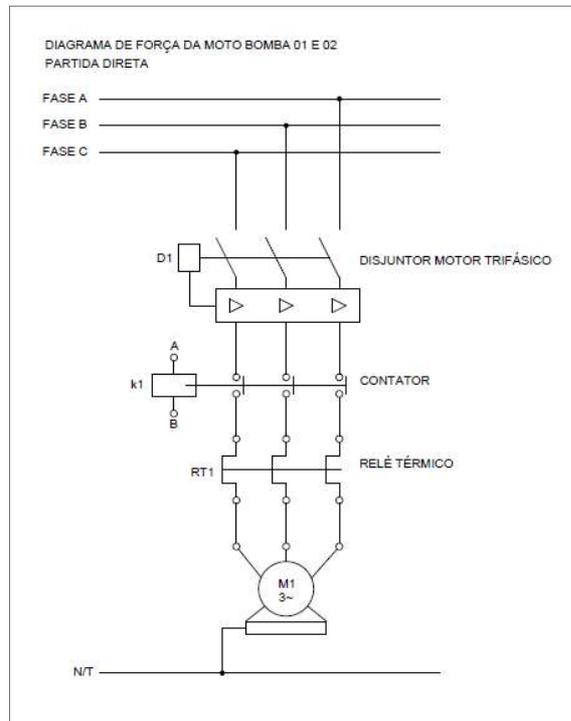


Figura 5 - Diagrama de força - bomba de recalque

4.9.2 Bomba do Preventivo – Motor 2

Potência Instalada = 30cv (22500W) - trifásico

Capacidade de Condução de Corrente

$$I_p = \frac{PI}{Vf * \sqrt{3} * FP} = \frac{22500}{380 * 1.73 * 0.92} = 37.20A;$$

Seção utilizada será de [(3x#10mm²) /#10mm² /#10mm²], para fase, neutro e terra, respectivamente.

Proteção Disjuntor Motor 2

Será utilizado disjuntor motor tripolar de 50A.



O motor 01 terá partida direta assim, abaixo serão dimensionados as proteções, fusível, relé térmico e contator.

Nível de disparo de curto-circuito de $13xI_n = 500A$.

Contator (K2) Motor 02

- $I_{NK} =$ Corrente Nominal do Contator (K2);
- $I_{NMB01} =$ Corrente Nominal do Motor 02.

$$I_{NK1} \geq 1.15 \times I_{NMB02}$$

$$I_{NK1} \geq 1.15 \times 27.20$$

$$I_{NK1} \geq 31.28$$

Será utilizado contator (K2) de 50A

Relé de Sobrecarga Térmico Motor 02

- $I_{NRT} =$ Corrente Nominal do Relé de Sobrecarga Térmico
- $I_{NMB01} =$ Corrente Nominal do Motor 02

Utilizando temperatura igual a $40^{\circ}C$, tem-se:

$$I_{NRT} = 1.25 \times I_{NMB02}$$

$$I_{NRT} = 1.25 \times 27.20$$

$$I_{NRT} = 34A$$

Será utilizado um relé térmico de 12.5 à 125 ampere.

O diagrama de força e comando do motor trifásico do sistema preventivo, que possui partida estrela/triângulo, será o mostrado nas Figuras abaixo:

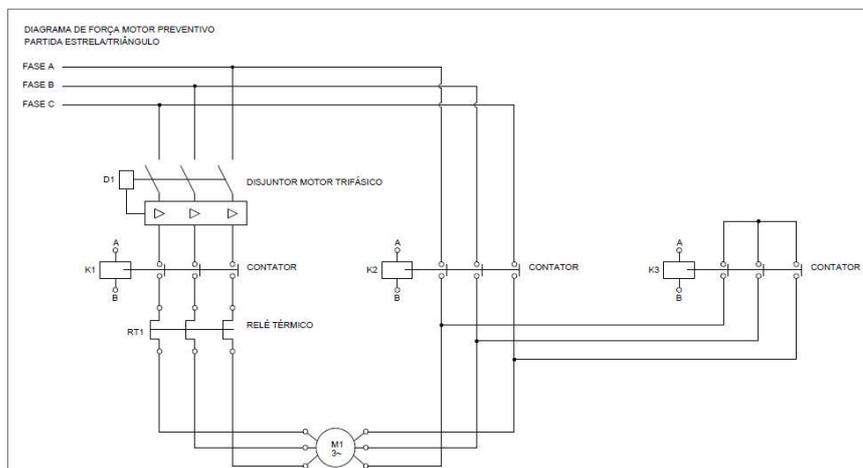


Figura 6 - Diagrama de comando - Bomba preventivo

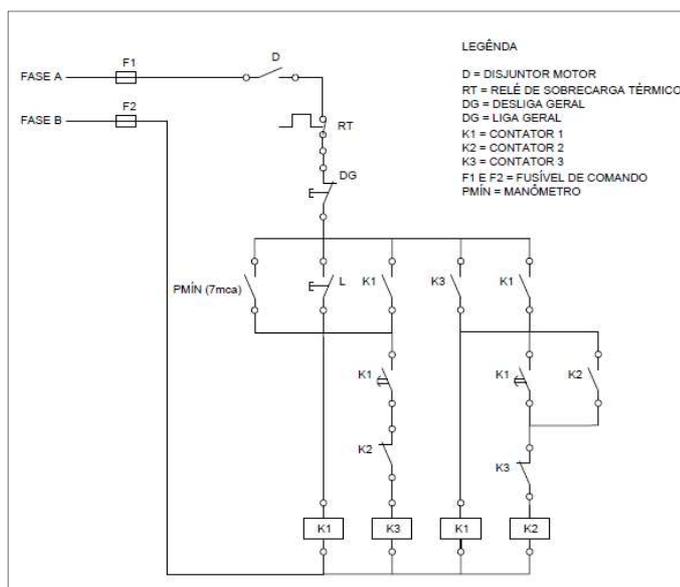


Figura 7 - Diagrama de força - bomba preventivo

Lógica do comando: o motor deve ligar quando o manômetro indicar uma pressão de 7mca e só irá desligar de forma manualmente.

4.10 QUADROS DE CARGAS DOS QUADROS

Conforme Diagramas Unifilares apresentados no Projeto.





5 ENCERRAMENTO

Este memorial descritivo é composto por 61 páginas, numeradas de 01 a esta de número 61.

Itajaí, 08 de Janeiro de 2024.

Eng° Rui Felipe Kalb

CREA-SC 17224-7

Eng° Ralph Diehl Franzoi

CREA-SC 138559-1

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

56



**PROJETOS EXECUTIVOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA O
CENTRO DE ATENDIMENTO SOCIOEDUCATIVO (CASE) A SER
CONSTRUÍDO EM VIAMÃO**

Contratante: Secretaria de Desenvolvimento Social, Trabalho, Justiça e Direitos Humanos do Estado do Rio Grande do Sul.

MEMORIAL DESCRITIVO
Projeto Executivo Telecom e Antena

ITAJAÍ
DEZEMBRO/2017
Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	DESCRIÇÃO GERAL	3
1.2	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	3
1.3	NORMAS E LEGISLAÇÃO	4
1.4	REQUISITOS MÍNIMOS	4
1.5	RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO ELÉTRICO	5
2	DESCRIÇÃO GERAL	6
2.1	CAIXA DE TOMADAS E TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES NAS ÁREAS DE TRABALHO	6
2.2	SALA DE TELECOMUNICAÇÕES	7
2.3	SALAS DE TELECOMUNICAÇÕES GERAL	8
2.4	ENTRADA DE TELEFONIA	9
3	ANTENA	11
4	ENCERRAMENTO	13



1 INTRODUÇÃO

1.1 DESCRIÇÃO GERAL

O presente documento tem por finalidade complementar os projetos executivo de Telecomunicação do novo Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS. A edificação está localizada Rua Senador salgado Filho, número 2005, com área de 22.151,09m².

1.2 CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Qualquer alteração proposta nas especificações apresentadas neste memorial deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da instalação.

Os materiais empregados deverão ser de qualidade similar ou superior ao especificado, assim como a mão de obra empregada deverá possuir comprovada capacitação técnica, trabalhando sob a supervisão de um profissional habilitado, seguindo os dispositivos nas normas técnicas pertinentes. Para produtos e materiais das marcas ou fabricantes mencionados nestas especificações o contratante admitirá o emprego de similares técnicos, desde que autorizado previamente pela fiscalização. Entende-se por similaridade entre materiais ou equipamentos, a existência de analogia total ou equivalência do desempenho do mesmo, em idêntica função construtiva e as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Os desenhos do projeto e este memorial técnico se completam e têm o mesmo grau de importância.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhuma cobrança extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto existentes.



1.3 NORMAS E LEGISLAÇÃO

O projeto foi elaborado de acordo com a necessidade do cliente seguindo as normas e códigos citados abaixo:

- NBR 5410 – Execução de Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5419 - Proteção contra descargas atmosféricas;
- EIA/TIA 568A – Commercial Building Telecommunications Wiring Standard;
- EIA/TIA 569A - Commercial Building Standard for Telecommunicative Pathways and Spaces;
- EIA/TIA 506 – Administration Standard for de Telecommunication infrastructure of Commercial Building;
- EIA/TIA 567 – Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications in /commercial Building;
- EIA/TIA –67 – Transmission Performance Specification for Field Tests *EIA/TIA/TSB – 95*;
- Prática Telebrás 235-510-600 – Projeto de redes telefônicas em edifício.

Os casos não abordados serão definidos pela fiscalização a fim de manter o padrão de qualidade previsto para a obra, de acordo com as normas vigentes nacionais e/ou internacionais.

1.4 REQUISITOS MÍNIMOS

Os materiais especificados para as instalações descritas, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de postura municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

Só serão aceitos materiais e equipamentos que estampem a identificação do fabricante, bem como modelo, tipo, classe, etc., perfeitamente identificáveis.

Os equipamentos fornecidos deverão possuir capacidade e potência conforme o especificado nos documentos de projeto, quando operando nas condições previstas nos projetos específicos.



1.5 RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO ELÉTRICO

Os responsáveis técnicos do projeto, objetivo desse memorial, são os seguintes profissionais.

- Nome: Rui Felipe Kalb;
CREA/SC 17224-7;
Telefone: (47) 3046-2001.
- Nome: Ralph Diehl Franzoi;
CREA/SC 138559-1;
Telefone: (47) 3046-2017.



2 DESCRIÇÃO GERAL

Este memorial de Telecom tem por objetivo descrever os sistemas de comunicação para o Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS, nele conta a descrição do projeto executivo de comunicação e antenas.

No desenvolvimento deste projeto, alguns parâmetros de projetos foram adotados, tais como, caixas de tomadas contendo pontos de rede em todas as estações de trabalho, caixa de tomada 4x2" com pontos duplos e simples (RJ45), encaminhamento da fiação via eletrocalha, perfilados e eletrodutos, patch panel para pontos de rede, bloco IDC para pontos de telefonia, comunicação entre rack através de fibras ópticas e entre outros que tiveram que ser especificados para a elaboração do projeto.

Para melhor entendimento do projeto executivo de telecom, será descrito algumas metodologias adotadas em todo o projeto.

2.1 CAIXA DE TOMADAS E TOMADAS DE TELECOMUNICAÇÕES NAS ÁREAS DE TRABALHO

O projeto arquitetônico dos edifícios do Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão prevê o uso de laje e contra piso, sendo assim, um sistema de caixas com pontos de tomadas e pontos de rede foi adotado para sempre que necessário a utilização de pontos de rede/telefonia no meio de ambientes.

Em cada caixa para tomadas, devem ser instaladas três tomadas fêmeas tipo RJ-45 Cat. 6ª, sendo que duas serão para pontos de rede e uma para ponto de telefone. Foi dimensionado um duto de piso (comunicação entre a caixa de tomada e o eletroduto na parede) para o encaminhamento dos cabos, sem possibilidade de alteração de layout. Os cabos UTPs saem de seus respectivos racks, percorrendo eletrocalhas perfuradas de F.G.F, instaladas sobre a laje, até chegarem nos eletrodutos $\varnothing 1"$, onde percorrerão pela parede até duto de piso 2x70mm (duplo), que serão conectados nas caixas de tomadas de contra piso.



Para os demais ambientes, foram projetadas, quando ponto duplo, 2 (duas) tomadas RJ-45 fêmea na parede, instaladas em 1 (uma) caixa de embutir e/ou sobrepor com espelho frontal 4x2 para duas tomadas, instaladas a 30cm, 1,10cm e 2,10cm do piso acabado. Quando o ponto de tomada na parede for simples, esse, sempre será ponto de rede.

A distribuição das caixas de tomadas e das tomadas 4x2" são apresentadas nas pranchas do projeto executivo de telecom.

2.2 SALA DE TELECOMUNICAÇÕES

O cabeamento horizontal de cada Sala de Telecomunicações até as tomadas e caixas de tomadas localizadas nas áreas de trabalho será composto por cabos UTP CAT.6A, originados nos patch panels instalados no racks ativos/passivos. Cada ponto deve ser possuir uma TAG (etiqueta) com a identificação do número do ponto, do número da porta do patch panel utilizada, número do rack e número da porta do switch.

Após a instalação de todo o cabeamento estruturado de rede e telefonia, todos os pontos devem ser certificados com equipamentos específicos para a especificação da rede, assim, será garantido a confiabilidade da rede de cabeamento estruturado.

Em todos os pontos, deve-se deixar uma folga de (05) cinco metros na sala do rack, para possíveis alterações de layout. Os cabos do cabeamento estruturado nunca poderão passar de 90 metros de comprimento total.

Os cabos de rede e telefonia serão lançados desde a Sala de Telecomunicações até as tomadas nas áreas de trabalho, utilizando estrutura de eletrocalhas, eletrodutos e duto de piso.

Cada Sala de Telecomunicações deve possuir monitoramento 24 horas através de câmeras de segurança conforme projeto de CFTV.

Os racks ativos/passivos devem suportar os switches de rede de dados, de CFTV, equipamentos de sonorização, antenas e automação. Esses racks também devem



suportar os patch panels de rede de dados e blocos IDC (50 pares) do sistema de telefonia.

Devem ser instalados guias de cabos em todos os racks, conforme projeto de rack. Cada BEO/DIO deve possuir 1 (um) guia de cabos localizados abaixo dele. Cada switch de acesso deve possuir 1 (um) guia de cabo abaixo dele.

A interligação dos switches de acesso dos racks com os patch panels será realizada por cabos UTP CAT.6A lançados pela parte de trás dos racks. A interligação entre os switches de acesso e os BEO/DIO deve ser realizada através de uso de cordões ópticos duplex SM SC-APC/LC-APC de 3,0m de comprimento. Cada switch de acesso deve conter 2(dois) módulos SFP para o uplink com a Sala Geral de Telecomunicações.

Todas as Salas de Telecomunicações devem possuir climatização por 24horas, conforme projeto de climatização.

Nas Salas de Telecomunicações, haverá tomadas para uso exclusivo dos racks, ligadas no circuito do gerador, assim haverá disjuntor exclusivo para os racks da Sala de Telecomunicações no quadro elétrico.

Todo o sistema de cabeamento estruturado deve estar ligado na rede do gerador, garantindo a funcionalidade de 100%, entretanto, todos os racks de Telecom deverão possuir nobreak senoidal, para que seja garantido o perfeito funcionamento dos equipamentos e sistema de telecomunicações.

2.3 SALAS DE TELECOMUNICAÇÕES GERAL

O Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS, deve possuir uma Sala Geral de Telecomunicações, e essa sala abrigará um rack com equipamentos de Rede e outro com equipamentos de Telefonia.

O cabeamento horizontal que fará comunicação entre o rack geral o os racks das edificações, corresponde ao lançamento de 1 (um) cabo de fibra ótica monomodo com 4 pares de fibra óptica, desse modo, qualquer problema com a fibra utilizada, ainda



haverá reserva técnica, originados na Sala Geral de Telecomunicações (P05) até os racks de cada edificação, onde os cabos de fibra devem ser terminados com 1 (um) BEO/DIO de 4 fibras, um para cada cabo, no rack ativo/passivo.

O lançamento dos cabos será da edificação P05 (Prédio Administrativo) da sala geral de Telecomunicações (ver planta baixa) através de infraestrutura de eletrodutos de ferro galvanizado a fogo embutidos no piso ou PVC rígido, atravessando o terreno horizontalmente e derivando para as edificações através de caixas de passagens, padrão concessionária de energia elétrica, até os racks nas respectivas edificações, sob contra piso, utilizando eletroduto F.G.F ou PVC rígido.

O Rack Geral de Rede, deverá possuir distribuidores ópticos com capacidade de receber todas as fibras ópticas que chegam de todas as edificações. Serão instalados também, conversores de mídia, para converter o sinal da luz em elétrico, para que possa assim, ser ligados nos respectivos patch panels.

Deverá ser previsto pela a empresa executora da obra um switch gerenciável, esse, deve ser capaz de gerenciar toda a rede do Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS.

O Rack Geral de Rede deve estar ligado em tomada que é alimentada pelo grupo gerador, garantindo a funcionalidade de 100% do tempo, entretanto, o Rack Geral de Rede deve possuir nobreak senoidal, para que seja garantido o perfeito funcionamento dos equipamentos e sistema de telecomunicações.

2.4 ENTRADA DE TELEFONIA

Da rede subterrânea de Telefonia da concessionária da cidade de Viamão/RS, vão chegar cabos CTP através de infra exclusiva até o DG, localizado na edificação P05 (Administração) e instalado de forma sobreposta na recepção. O DG, deve possuir bloco IDC com a capacidade para 50 pares, sendo um para o campo e um para o companhia, ver projeto do DG.



Do DG sairão cabos CTP 20 pares até o Rack Geral de Telefonia e conectaram-se a central PAPX (Central Telefônica), para no mínimo 50 troncos e 150 ramais com instalação em rack.

Do campo chegam cabos CTP 10P e esses são conectados ao bloco IDC instalado no Rack Geral. A Figura abaixo, mostra o esquema de ligação do sistema de telefonia.

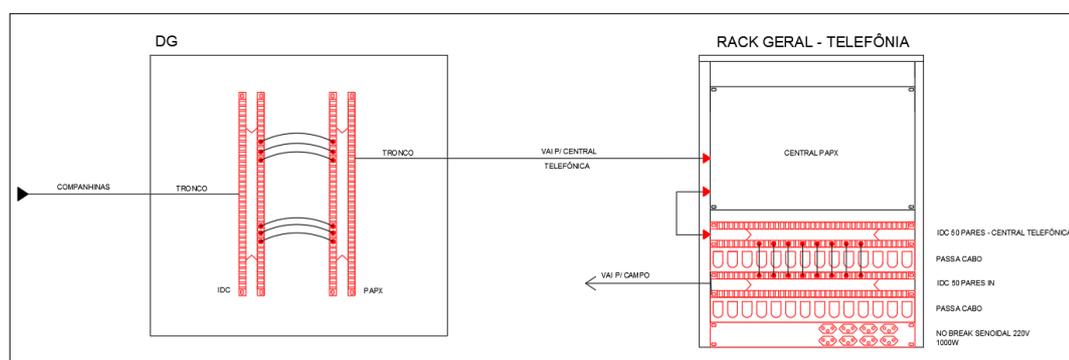


Figura 1 - Esquema de ligação do sistema de telefonia

O Rack Geral de Telefonia deve estar ligado em tomada que é alimentada pelo grupo gerador, garantindo a funcionalidade de 100% do tempo, entretanto, o Rack Geral de Telefonia deve possuir nobreak senoidal, para que seja garantido o perfeito funcionamento dos e equipamentos e sistema de telecomunicações.



3 ANTENA

O sistema de antena escolhido para o Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS, foi o sistema de antena parabólica tradicional com banda para recepção de sinal de TV via satélite analógico, digital e HD.

A antena parabólica vai ser instalada no topo da edificação P10 (Reservatório), não podendo ser mais alto que o captor de para-raio (sistema de proteção de descargas atmosféricas).

Da antena parabólica sairá um cabo coaxial através de eletroduto sobreposto no reservatório, até os receptores instalados nos racks ativo/passivo de cada edificação que necessita do sistema de antena. Dos receptores, sairão cabos até os pontos de televisão instalados em caixas 4x2” sobrepostas e/ou embutidas na parede através de eletrocalhas e eletrodutos.

O cabo coaxial será ramificado através de dispositivos diplexer, sempre que necessário. Esse cabo utilizará da mesma infraestrutura dos sistemas de Telecom, CFTV e Sonorização para chegar nos racks das edificações do Centro de Atendimento Socioeducativo de Viamão/RS.

A Figura abaixo, demonstra o sistema de antena parabólica que será instalado no empreendimento.

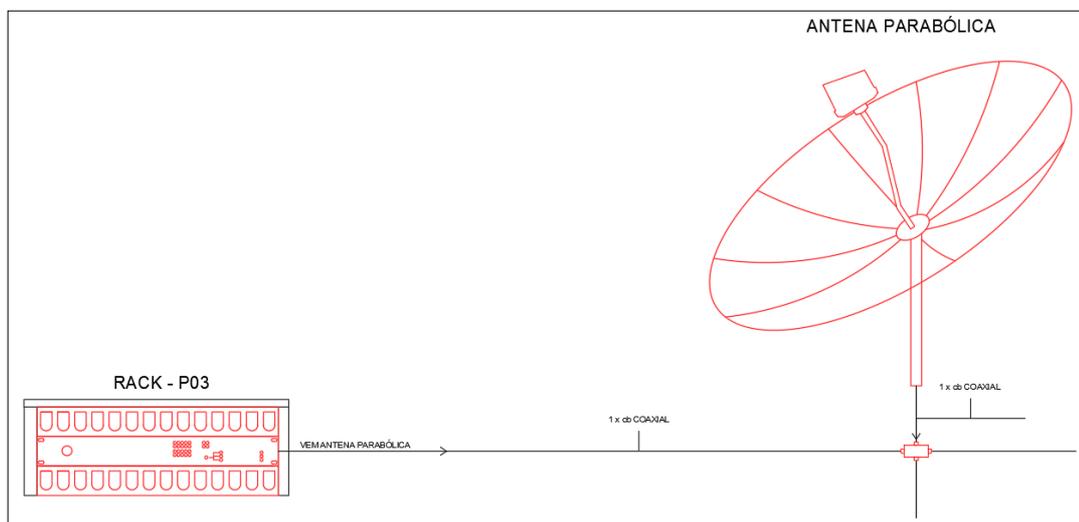


Figura 2 - Sistema de antena parabólica



4 ENCERRAMENTO

Este memorial descritivo é composto por 13 páginas, numeradas de 01 a esta de número 13.

Itajaí, 26 de dezembro de 2017.

Eng° Rui Felipe Kalb

CREA-SC 17224-7

Eng° Ralph Diehl Franzoi

CREA-SC 138559-1

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001
estel@estelengenharia.com.br - www.estelengenharia.com.br

13



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
6367896-2

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

Coautoria - ART 6367781-5

1. Responsável Técnico

RALPH DIEHL FRANZOI

Título Profissional: Engenheiro Eletricista

RNP: 2514906229
Registro: 138559-1-SC

Empresa Contratada: ESTEL ENGENHARIA LTDA EPP

Registro: 031316-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SDSTJDH-RS
Endereço: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS 1501
Complemento:
Cidade: PORTO ALEGRE
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 1.420.636,02

Ação Institucional:

Bairro: CENTRO ADMINISTRATIV
UF: RS

CPF/CNPJ: 13.095.667/0001-67
Nº: 1501
CEP: 90119-900

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Fundação de Ate Socio-Educativo RS
Endereço: AVENIDA SENADOR SALGADO FILHO
Complemento:
Cidade: VIAMAO
Data de Início: 03/07/2017

Data de Término: 01/12/2017

Coordenadas Geográficas:

Bairro: CECILIA
UF: RS

CPF/CNPJ: 92.956.077/0001-58
Nº: 2005
CEP: 94475-000

4. Atividade Técnica

Projeto	Memorial Descritivo	Dimensão do Trabalho:	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Aterramento de instalações elétricas em baixa tensão	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Sonorização	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Antena coletiva de TV	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Circuito fechado de TV	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica (Para-Raio)	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Proteção de Instalações elétricas em Baixa Tensão	225,00	Quilovolt(s)-Ampere
Projeto	Instalação elétrica em alta tensão para fins residenciais/comerciais	13,80	Quilovolt(s)
Projeto	Gerador de energia elétrica	150,00	Quilovolt(s)-Ampere
Projeto	Automação elétrica/eletrônica	4.812,84	Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Elaboração de Projeto elétrico, entrada de energia, lógica e telefonia, antenas coletivas de TV a cabo, sonorização, SPDA e automação.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ITAJAI - SC, 31 de Outubro de 2017

8. Informações

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 31/10/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 81,53 VENCIMENTO: 10/11/2017

RALPH DIEHL FRANZOI
064.919.829-80

A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

Contratante: SDSTJDH-RS
13.095.667/0001-67



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

6367781-5

Coautoria - ART Principal

1. Responsável Técnico

RUI FELIPE KALB

Título Profissional: Engenheiro Eletricista

RNP: 2502744008

Registro: 017224-7-SC

Empresa Contratada: ESTEL ENGENHARIA LTDA EPP

Registro: 031316-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: SDSTJDH-RS

Endereço: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS 1501

Complemento:

Cidade: PORTO ALEGRE

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 1.420.636,02

CPF/CNPJ: 13.095.667/0001-67

Nº: 1501

Bairro: CENTRO ADMINISTRATIV

UF: RS

CEP: 90119-900

Ação Institucional:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Fundação de Ate Socio-Educativo RS

Endereço: AVENIDA SENADOR SALGADO FILHO

Complemento:

Cidade: VIAMAO

Data de Início: 03/07/2017

Data de Término: 01/12/2017

Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 92.956.077/0001-58

Nº: 2005

Bairro: CECILIA

UF: RS

CEP: 94475-000

4. Atividade Técnica

Projeto	Memorial Descritivo	Dimensão do Trabalho:	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Aterramento de instalações elétricas em baixa tensão	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Sonorização	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Antena coletiva de TV	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Circuito fechado de TV	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica (Para-Raio)	22.151,09	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Proteção de Instalações elétricas em Baixa Tensão	225,00	Quilovolt(s)-Ampere
Projeto	Instalação elétrica em alta tensão para fins residenciais/comerciais	13,80	Quilovolt(s)
Projeto	Gerador de energia elétrica	150,00	Quilovolt(s)-Ampere
Projeto	Automação elétrica/eletrônica	4.812,84	Metro(s) Quadrado(s)

5. Observações

Elaboração de Projeto elétrico, entrada de energia, lógica e telefonia, antenas coletivas de TV a cabo, sonorização, SPDA e automação.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

CEAJ - 10

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ITAJAI - SC, 31 de Outubro de 2017

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 31/10/2017:

TAXA DA ART A PAGAR NO VALOR DE R\$ 214,82 VENCIMENTO: 10/11/2017

RUI FELIPE KALB

194.222.109-68

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

Contratante: SDSTJDH-RS

13.095.667/0001-67