

ANEXO II (F)

THEATRO SETE DE ABRIL			
PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS			
PROJETO DOS SISTEMAS ELETRÔNICOS			
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS			
RESPONSÁVEL TÉCNICO		ARQUIVO	
Eng. Marcos Schneider – CREA 035.213		T7A-STE-ET-R02	
PROPRIETÁRIO		NÚMERO DO PROJETO	
Prefeitura Municipal de Pelotas		-	

02	Atendimento Parecer nº 001/2016 - SECULT	MAS	25/03/1
01	Entrega projeto executivo	MAS	25/03/1
REV	DESCRIÇÃO	APROV	DATA



ÍNDICE

ÍNDICE	2
1.1 CABEAMENTO ESTRUTURADO	7
1.1.2 ORGANIZADORES.....	9
1.1.3 PATCH PANEL 24 PORTAS	9
1.1.4 VOICE PANEL 30 PORTAS	9
1.2 AUTOMAÇÃO	11
2.1 CABOS DE LÓGICA.....	11
2.2 ELETRODUTOS APARENTES.....	11
EMBUTIDOS EM ALVENARIA	11
ENTERRADOS.....	12
AO TEMPO	13
2.3 ELETROCALHAS.....	13
2.4 PERFILADOS	13
2.5 CAIXAS DE PASSAGEM	13
2.6 CONDULETES	13
3.1 MONTAGENS	15
3.2 CONEXÕES	15
3.3 ELETRODUTOS	17
3.3.1 CONDULETES E CAIXAS DE PASSAGEM	17
3.4 CANALETAS E PERFILADOS	19



3.5	CONDUTORES	19
3.6	AS BUILT	19

A. APRESENTAÇÃO

As especificações técnicas são complementos para os dados dos equipamentos e materiais projetados para as instalações de sistemas eletrônicos destinados ao Theatro Sete de Abril, localizado em Praça Cel. Pedro Osório, 160 – Pelotas - RS. Estas especificações técnicas são parte integrante do projeto dos sistemas eletrônicos.

B. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Ver documento específico.

C. NORMAS

Foram consideradas as seguintes normas e recomendações para o desenvolvimento do projeto:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- NBR 5444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. Simbologia.
- NBR 5474 – Eletrotécnica e eletrônica – conector elétrico.
- NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos.
- NBR 5598 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos.
- NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos.
- NBR 9117 - Condutores flexíveis ou não, isolados com policloreto de vinila (PVC/EB), para 105° C e tensões até 750 V, usados em ligações internas de aparelhos elétricos.
- NBR 10501 - Cabo Telefônico blindado para redes internas.
- NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.
- NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada — Padronização.
- NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.
- NBR 14565 – Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada.
- NBR 15701 - Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.
- NBR IEC 60529 - Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).
- NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão.



- NBR NM 247 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive.
- NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados.
- NBR NM 60884 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo.
- NR-10 - Norma Regulamentadora - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.



D. COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES

A Autoridade em Comissionamento designada pelo Proprietário deverá verificar e documentar todas as fases de montagens, partida e entrega da instalação.

Deverá atuar de forma a garantir os seguintes aspectos:

- Que todos componentes e instalações sejam fornecidos conforme os desenhos e especificações;
- Que a instalação seja fornecida operando adequadamente;
- Que o Manual de Operação e Manutenção da Instalação seja entregue e apresentado ao pessoal indicado pelo Proprietário;
- Que o pessoal indicado pelo Proprietário receba treinamento para a operação da instalação.

A empresa será responsável, entre outras atividades, por:

Execução dos processos de *submittals*, contendo:

- Gerenciamento de alterações de escopo (*change orders*), com a aprovações do Proprietário, da Empresa Projetista e da Empresa Instaladora;
- Validar as folhas técnicas de seleção de equipamentos;
- Desenvolver o plano de validação das instalações físicas;
- Validar amostras solicitadas a Empresa Instaladora;
- Validar a qualidade da montagem das instalações;
- Validar desenhos detalhados de montagem de equipamentos e componentes (*shop drawings*), executados após a definição de modelos de equipamento adquiridos;
- Desenvolver o plano de testes das instalações e componentes;
- Validar os testes com o sistema de automação e controle;
- Desenvolver o Manual de Operação e Manutenção da Instalação;
- Coordenar o treinamento para o pessoal indicado pelo cliente.

E. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 EQUIPAMENTOS

1.1 CABEAMENTO ESTRUTURADO

1.1.1 RACK LÓGICA 01 E 02

Rack de lógica 19"x24 Us com:

- Largura externa: 600 mm;
 - Altura útil: 24 U;
 - Profundidade externa: 800 mm;
 - Deve atender as especificações ANSI/EIA RS-310-D, IEC297-2/D/N41494 partes 1 e 7;
 - O equipamento deve ser totalmente desmontável para facilitar a montagem e o transporte;
 - A estrutura deve ser em aço SAE 1010/1020 # 2 mm;
 - Portas frontais e traseiras:
 - Porta frontal em vidro temperado # 4,0 mm, com opção de reversão do sentido de abertura da porta, com fechadura tipo cilindro, com ângulo de abertura da porta de 180°;
 - Porta traseira em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, com fechadura tipo cilindro, com ângulo de abertura da porta de 180°;
 - As fechaduras deverão ser do tipo cilindro e possuir duas chaves para cada porta.
 - Tampas laterais:
 - As tampas laterais devem ser lisas, removíveis, e fabricado em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm;
 - Fechamento através de fechos rápidos tipo gaveta, com opção de adicionar fechaduras tipo cilindro.
- Teto:
- Teto em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, com perfuração tipo colméia, preparado para instalação de kits de ventilação forçada tipo bandeja com 4 ventiladores;
 - Deve ter uma passagem de cabos com tampa modular fechada com parafusos, para que quando não utilizada, não haja ingresso de objetos indesejados no interior do rack.
- Base:
- Base em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, preparada para a instalação de rodas e pés niveladores simultâneos;
 - Pés niveladores e rodas (são fornecidos no conjunto do rack; sendo 2 com trava e 2 sem trava);
 - Deve ter uma passagem de cabos com tampas modulares fechadas com parafusos, para que quando não utilizadas, não haja ingresso de objetos indesejados no interior do rack.

Rua Cel. Corte Real, 175 – Petrópolis – Porto Alegre – RS – Brasil

Fones: 51 33301434 | 30181434

www.soleassociados.com.br



- Planos de montagem 19":
 - Planos em aço SAE 1010/1020 # 2 mm, galvanizados e anti-estáticos;
 - Deve possuir 1 par de planos frontais e 1 par de planos traseiros, reguláveis em profundidade;
 - Deve conter indicações de 1 a 24 U, serigrafadas.
- O Rack deve possuir terminais de aterramento na sua estrutura, base e teto;
- Deve suportar uma carga estática de até 800 kg;
- O grau de proteção deverá ser IP 20;



- Pintura:
 - Em micro epóxi;
 - Cor: preto RAL 9004.
- O fabricante deve ter certificação ISO 9001;

1.1.2 ORGANIZADORES

Organizador horizontal de cabos:

- Confeccionado em termoplástico de alto impacto UL 94 V-0;
- Largura 19" conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D;
- Com tampa plástica basculante que abre para cima quanto para baixo, garante o perfeito gerenciamento dos cabos, respeitando o raio de curvatura mínimo determinado pela norma TIA/EIA-568B;
- ALTURA (mm) x LARGURA (mm) x PROFUNDIDADE (mm): 44,45 (1U) 482 (19") 50;

1.1.3 PATCH PANEL 24 PORTAS

Patch panel 24 portas - CAT.6 UTP - 1U:

- Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA-EIA-310E;
- 24 ícones de identificação;
- Atende os limites estabelecidos nas normas para CAT.6/Classe E;
- Conector frontal RJ45 fêmea fixado a circuito impresso;
- Estrutura em aço;
- Painel frontal e guia em termoplástico de alto impacto não propagante e chama UL 94V-0;
- Resistente e protegido contra corrosão;
- Suporta condutores com diâmetros de 26 a 22 AWG;

1.1.4 VOICE PANEL 30 PORTAS

- Fornecido em aço com pintura epóxi, resistente a corrosão e riscos;
- Ocupa somente 1U no Racks;
- Fácil espelhamento dos Blocos de Conexão 110 IDC;
- Proporciona agilidade e manutenção dos ramais;
- Composto por 3 módulos de conexão de 10 portas;
- Largura de 19", conforme requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-310D;
- Permite terminação de condutores sólidos de 22 AWG a 26 AWG;



- Possui identificação com número da posição na parte frontal e traseira;
- Compatibilidade com patch cords conectorizados em RJ-11 ou RJ-45;
- Atende FCC 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
- Totalmente compatível com conectores plug RJ11;
- Permite o uso de ferramenta punch-down na conexão dos condutores nas

terminações 110 IDC traseiras;

- Performance garantida dentro dos limites da Norma EIA/TIA 568 para Categoria 3;
- Possui proteção plástica sobre a placa de circuito impresso, garantindo proteção a danos causados por conectorizações indevidas;

1.2 AUTOMAÇÃO

Infraestrutura seca para o sistema de Automação.

2 MATERIAIS

2.1 CABOS DE LÓGICA

2.1.1 PARES METÁLICOS

Cabo lógico de:

- 4 pares trançados;
- Compostos de condutores sólidos de cobre nu, 23 AWG;
- Isolados em polietileno especial;
- Capa externa em PVC;
- Não propagante à chama;
- Referência: GigaLan CAT. 6;
-

2.2 ELETRODUTOS

APARENTES

- Material: Aço galvanizado;
- Tipo: Leve II;
- Curvas e luvas: Com as mesmas características dos eletrodutos;

EMBUTIDOS EM ALVENARIA

- Material: PVC;
- Acabamento: Rígido, interno liso, grande resistência mecânica;
- Características: Não propagador de chamas;
- Curvas e luvas: Deverão ter as mesmas características dos eletrodutos;

Rua Cel. Corte Real, 175 – Petrópolis – Porto Alegre – RS – Brasil

Fones: 51 33301434 | 30181434

www.soleassociados.com.br



ENTERRADOS

- Material: Polietileno de alta densidade – PEAD;
- Cor: Preta;



- Seção: Circular;
- Bitolas: Indicadas em planta;
- Curvas e luvas: Deverão ter as mesmas características dos eletrodutos;

AO TEMPO

- Material: Aço galvanizado à fogo;
- Tipo: Pesado;
- Bitolas: Indicadas em planta;
- Curvas e luvas: Deverão ter as mesmas características dos eletrodutos;

2.3 ELETROCALHAS

- Material: Aço Galvanizado, NBR 7008:2008;
- Tipo: Lisa;
- Acessórios: De acordo com indicação do fabricante;
- Fixação: Conforme recomendação do fabricante, com materiais de aço galvanizado ou inox;
- Norma: NBR IEC 61537:2013;
- Chapa: 16MSG;

2.4 PERFILADOS

- Material: Em aço zincado;
- Tipo: Liso;
- Acessórios: Com tampa de pressão;
- Chapa: 16MSG;

2.5 CAIXAS DE PASSAGEM

- Instalação: Aparente, a prova de TGVP;
- Material: Em liga de alumínio silício de alta resistência;
- Instalação: Embutida, em aço esmaltado;

2.6 CONDULETES

- Material: Em liga de alumínio silício de alta resistência;
- Tipo: C, E, LR, LL, LB, T, TB, X;



- Instalação: Aparente, a prova de TGVP;
- Conexões: Rosqueáveis conforme o diâmetro das tubulações;

- Norma: NBR 15701:2012, categoria III;

2.7 TOMADAS DE ENERGIA

- Tipo: Universal 2P+T;
- Capacidade: 10A e 20A–250V;
- Pinos: 03;
- Padrão: NBR 14136;
- Material: Auto-extinguível;
- Instalação: Em condutores de alumínio fundido para instalações aparentes.
E em caixa 100x50 mm ou 100x100mm para instalações embutidas;

2.8 INTERRUPTORES

- Instalação: Em condutores de alumínio fundido para instalações aparentes.
E em caixa 100x50 mm ou 100x100mm para instalações embutidas;
- Capacidade: 10A–250V;

2.9 TOMADAS DE DADOS E VOZ

- Tomada para rede lógica:
- Tipo: RJ45 CAT. 6;
 - Instalação: Em condutores de alumínio fundido ou em caixa de passagem embutida na alvenaria;

3 SERVIÇOS

3.1 MONTAGENS

3.2 CONEXÕES



- As conexões de condutores entre si e com equipamentos devem ser adequadas aos materiais dos condutores ou dos terminais dos equipamentos, instaladas e utilizadas de modo adequado.
- As conexões devem estar em condições de suportar os esforços provocados por correntes de valores iguais às capacidades de condução de corrente e por correntes de curto-circuito, determinadas pelas características dos dispositivos de proteção. Por outro lado, as conexões não devem sofrer modificações inadmissíveis em decorrência de seu aquecimento, do

envelhecimento dos isolantes e das vibrações que ocorrem em serviço normal. Em particular devem ser consideradas as influências de dilatação térmica e das tensões eletroquímicas que variam de metal para metal, bem como as influências das temperaturas que afetam a resistência mecânica dos materiais.

- Devem ser tomadas precauções para evitar que partes metálicas de conexões energizem outras partes metálicas normalmente isoladas de partes vivas.
- As conexões devem ser realizadas de modo que a pressão de contato independa do material isolante.
- As conexões prensadas devem ser realizadas por meio de ferramentas adequadas para o tipo e tamanho do conector utilizado, de acordo com as recomendações do fabricante do conector.

3.3 ELETRODUTOS

- Em cada trecho de tubulação, entre dois condutes, entre extremidades, ou entre extremidade e condute, podem ser previstas no máximo três curvas de 90º ou seu equivalente até no máximo 270º. Em nenhuma hipótese devem ser previstas curvas de deflexão superior a 90º. As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não devem reduzir efetivamente seu diâmetro interno.
- As caixas ou condutes que contiverem interruptores, tomadas de corrente e congêneres devem ser fechadas pelos espelhos que completem a instalação desses dispositivos.
- Os eletrodutos só devem ser cortados verticalmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda a rebarba susceptível de danificar as isolações dos condutores. Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa.
- Todos os eletrodutos deverão ser sustentados por meio de suportes apropriados, não sendo permitido pendurá-los em qualquer tubulação ou duto de outra instalação. Ainda, todas as tubulações sem fiação, deverão ser providas de guia de arame.
- Só deverão ser admitidos em instalação aparente eletrodutos que não propaguem chamas. Só são admitidos em instalação embutida os eletrodutos que suportem os esforços de deformação característicos do tipo de construção utilizado. Toda a rede de eletrodutos deverá formar um sistema eletricamente contínuo e ligado a terra.
- As emendas entre os eletrodutos deverão ser feitas através de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem unidas, que deverão ser introduzidas nas luvas até se tocarem, para assegurar a continuidade da superfície interna da tubulação. Todas as curvas utilizadas deverão ser fabricadas ou dobradas a frio com ferramenta especial. Não deverão ser empregadas curvas com deflexão superior a 90 graus.
- Nos trechos terminais (ligação de equipamentos), deverão ser utilizados eletrodutos tipo flexível. Os eletrodutos flexíveis não deverão sofrer emendas. A fixação dos mesmos será feita por braçadeiras apropriadas, espaçadas no máximo de 30 cm.

3.3.1 CONDULETES E CAIXAS DE PASSAGEM

Devem ser empregados condutes e caixas de passagem:

- Em todos os pontos de entrada ou saída de condutores da tubulação, exceto nos pontos de transição ou passagem de linhas abertas para linhas em eletrodutos, os quais nestes casos

devem ser arrematados com buchas;

- Em todos os pontos de emenda ou derivação de condutores;

- Os condutores devem ser colocados em lugares facilmente acessíveis e serem providos de tampas. Os condutores de saída para alimentação devem ser fechados pelas placas destinadas à fixação desses equipamentos;
- Deverão ser empregados condutores nos pontos de instalação dos motores ou outros equipamentos;
- A distância máxima entre condutores deverá ser determinada de modo a permitir fácil enfição dos condutores. Nos trechos retilíneos o espaçamento deverá ter no máximo o comprimento de 15 m. Nos trechos com curvas este espaçamento deverá ser reduzido para 3m para cada curva de 90°C;
- A utilização de condutores ou caixas de passagem deverá ser conforme os projetos.

3.4 CANALETAS E PERFILADOS

- As canaletas e perfilados devem ser escolhidos e dispostos de maneira a não poder trazer prejuízo aos cabos. Eles devem possuir propriedades que lhes permitam suportar sem danos as influências externas a que são submetidos.

3.5 CONDUTORES

- O dimensionamento dos condutores para diversas interligações (força e comando) está indicado em planta. Todos os condutores deverão ser de cobre, com capa termoplástica, adequadamente isolados para a tensão indicada. Nos locais assinalados onde deverão ser previstos pontos de força, o dimensionamento dos mesmos desde o QD deverá considerar além da potência especificada, o modo de instalação e a queda de tensão admissível.
- Devem-se evitar emendas nos cabos e fios. Caso seja estritamente necessário, elas deverão manter características similares às dos condutores utilizados e estar localizadas dentro de condutores, feitas com solda após limpeza com lixa fina nas extremidades dos condutores e entrelaçamento dos mesmos. As emendas deverão ser isoladas com fita antiaglomerante e revestidas externamente com fita plástica.
- A enfição dos condutores só poderá iniciar após a canalização estar perfeitamente limpa e seca. Não deverão ser enfiados condutores emendados ou cujo isolamento tenha sido danificado ou recomposto. Todos os condutores deverão ser identificados em ambas as extremidades de acordo com o projeto. **Não será permitido o lançamento de condutores fora de eletrodutos, fixados às estruturas ou soltos acima de forros.**

3.6 AS BUILT

Deverá ser fornecida ao proprietário na condição de documentação como construído (as built), os seguintes documentos:

- Plantas;
- Esquemas (esquemas unifilares, trifilares e outros que se façam necessários);
- Detalhes de montagem, quando necessários;
- Especificação dos componentes: descrição sucinta do componente, características nominais e



norma(s) a que devem atender.