

MEMORIAL DESCRITIVO
TELECOMUNICAÇÕES – TEL
IPATINGA - MG

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
2. DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES	5
3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS	7
3.1. Eletrocalha lisa 300x50mm.....	7
3.2. Eletrocalha lisa 200x100mm.....	8
3.3. Perfilado Perfurado 38x38mm.....	9
3.4. Duto Duplo (Canaleta) Tipo “D” 45x73mm.....	10
3.5. Eletroduto de Aço Carbono Rígido Zincado Eletroliticamente.....	11
3.6. Eletroduto de Aço Carbono Rígido Galvanizado à Quente	11
3.7. Eletroduto de Aço Galvanizado Médio	12
3.8. Box Reto de Alumínio para Eletroduto.....	13
3.9. Eletroduto Flexível Corrugado Reforçado, PVC.....	13
3.10. Eletroduto Flexível Espiralado, PVC, Anti-Chama	14
3.11. Caixa de Ligação/Passagem em PVC Rígido 4"x2" e 4"x4"	15
3.12. Placa Cega para Caixa 4"x2" e 4"x4"	16
3.13. Porta Equipamentos para Três Módulos em plástico ABS	17
3.14. Placa e Suporte para Caixas de 4"x2" e 4"x4"	17
3.15. Condutores.....	18
3.15.1. Cabo UTP Cat 5e	18
3.15.2. Cabo F/UTP Cat 5e.....	18
3.15.4. Cabo UTP Cat 6	19
3.15.5. Cabo telefônico CI50	20
3.15.6. Cabo telefônico CCI	21
3.15.7. Cabo telefônico CCE	21
3.16. Conduletes de Alumínio	22
3.17. Caixa de Passagem em Chapa de Aço	22
3.18. Caixa de Passagem em PVC.....	23
3.19. Caixa de Passagem em PVC no PISO	24
3.20. Rack padrão 19”	24
3.21. Módulo de Tomada RJ45	26

3.22.	Patch Panel, 24 Portas, Categoria 5e	26
3.23.	Patch Panel, 24 Portas, Categoria 6	27
3.24.	Voice Panel, 50 Portas, Categoria 3	28
3.25.	Voice Panel, 30 Portas, Categoria 3	29
3.26.	Régua de Energia com 8 tomadas	30
3.27.	Organizador de Cabos 1U	31
3.28.	Bandeja fixa de 1U para racks19"	31
3.29.	Tampa Cega de 1 U para racks19"	32
3.30.	Caixa de Passagem padrão Telebrás N° 5	32
3.31.	Caixa Para Sistema VDI Padrão 12" 5U	33
4.	NORMAS DE REFERÊNCIA	34
5.	RECOMENDAÇÕES GERAIS DE INSTALAÇÃO	34
6.	RECOMENDAÇÕES DE MANUSEIO DOS MATERIAIS	35
7.	NOTAS GERAIS.....	35
8.	CONFIGURAÇÃO E TESTES	38
9.	OBSERVAÇÕES FINAIS	38

1. INTRODUÇÃO

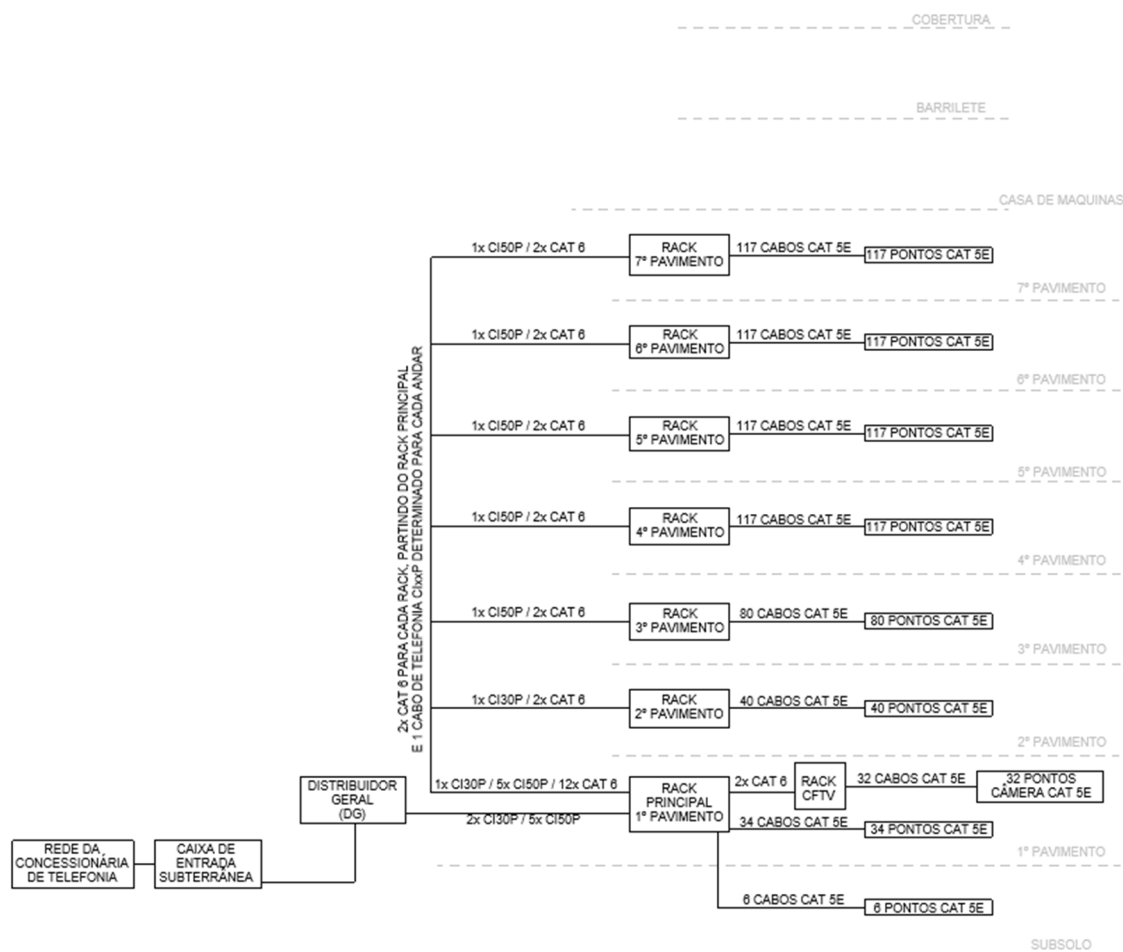
Este Caderno de Encargos e Especificações compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos para a edificação do MP – MG - Ipatinga.

O Caderno de Encargos poderá ser utilizado como guia para os proponentes e documentos contratuais, esclarecendo e limitando responsabilidades do Contratante e da Construtora contratada, servindo de diretrizes dos serviços e obras, orientando a fabricação, escolha, aquisição, utilização ou aplicação de materiais, equipamentos e instalações.

2. DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

Sistema de Instalações de Telecomunicações

O projeto da entrada do sistema de telecomunicações foi desenvolvido conforme diagrama abaixo:



O dimensionamento e instalação do cabo telefônico de entrada deverá ser realizado oportunamente pela concessionária de telefonia local.

O projeto contemplou o dimensionamento da tubulação de entrada desde o posto da concessionária de energia até o DG, sendo previsto 2 eletrodutos de Ø3" (75mm²).

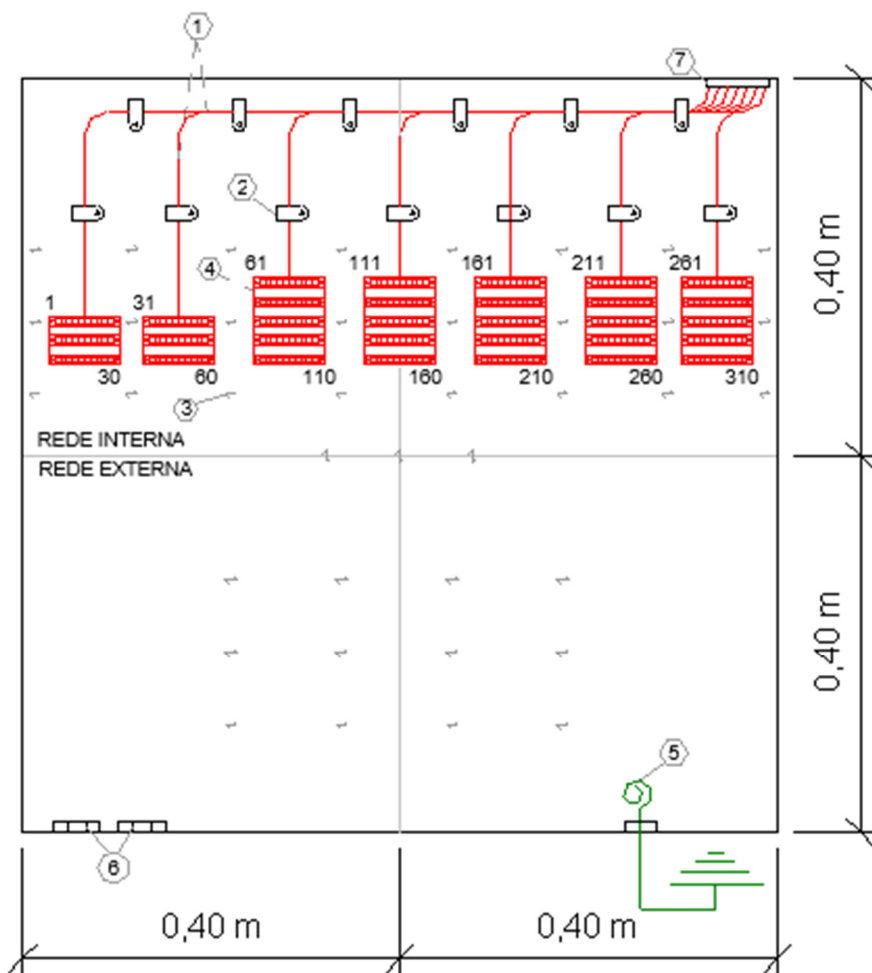
A distância dos eletrodutos de entrada de telefonia poderá ser alterada dependendo do local de instalação do poste da concessionária de energia local, porém foram previstas na planilha a infraestrutura a ser instalada neste poste para receber o cabo telefônico da edificação.

Os cabos telefônicos internos serão do tipo CI, conectados no DG e interligados aos racks, onde serão conectados no painel de conexão de voz (Voice Panel).

No DG, serão utilizados blocos de conexão IDC de 10 pares, engate rápido, Ref Bargoa ou equivalente

RELAÇÃO DE MATERIAIS:

- 1- CABO CI-50-30 e CI-50-50: SEGUE PARA CADA RACK
- 2- ABRAÇADEIRA BC-3 PARA CABO
- 3- ANEL GUIA, COM ROSCA SOBERBA
- 4- BLOCO TERMINAL IDC 10 PARES, ENGATE RÁPIDO
- 5- CABO DE COBRE #16mm² COR VERDE
(DEIXAR FOLGA DE +/- 2,0 METROS)
- 6- TUBULAÇÕES DE ENTRADA
- 7- ELETROCALHA DE SAÍDA



Foi previsto cabo telefônico entre DG e racks do tipo CI-50 com 30 pares para o 1º e 2º Pavimento, e 50 pares para o 3º, 4º, 5º, 6º e 7º Pavimento.

Nos racks, os voices panels serão de 30 ou 50 portas conforme pavimentos.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

3.1. Eletrocalha lisa 300x50mm

3.1.1. Descrição Geral

A eletrocalha lisa em chapa de aço galvanizado com tratamento pré zincado, incluindo tampa de encaixe, fixação superior, conexão e acessórios. Ideal para sistemas de telecomunicações e cabeamento estruturado, incluindo redes de dados, sistemas de controle de acesso, automação industrial e instalações elétricas de baixa tensão.

3.1.2. Características Técnicas

- **Material:** Chapa de aço galvanizado #18 (aproximadamente 1,2mm de espessura)
- **Dimensões:** 300x50mm (LxA)
- **Espessura da parede:** 1,20 mm.
- **Comprimento padrão:** 3 metros.

3.1.3. Estrutura e Design

- **Eletrocalha lisa:** Superfície interna e externa sem perfurações, proporcionando uma passagem suave para os cabos e evitando danos ao isolamento.
- **Tampa de encaixe:** Tampa lisa e removível, projetada para encaixar com segurança na eletrocalha, protegendo os cabos de poeira e outras partículas, além de facilitar o acesso para manutenção e adição de cabos.
- **Bordas arredondadas:** Minimiza o risco de danos ao isolamento dos cabos durante a instalação e uso.
- **Sistema de fixação superior:** Fixação robusta para instalação suspensa ou em racks, com suporte para montagens suspensas, em paredes ou em trilhos.

3.1.4. Conexões e Acessórios

- **Conexões e Curvas:** Conexões em ângulos de 45°, 90°, curvas horizontais e verticais, em T e cruzetas, permitindo flexibilidade na instalação e adaptação às exigências do projeto.
- **Parafusos e ferragens:** Acessórios galvanizados para montagem e fixação seguros e duráveis.

3.1.5. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Elecon ou equivalente.

3.2. Eletrocalha lisa 200x100mm

3.2.1. Descrição Geral

A eletrocalha lisa em chapa de aço galvanizado com tratamento pré zincado, incluindo tampa de encaixe, fixação superior, conexão e acessórios. Ideal para sistemas de telecomunicações e cabeamento estruturado, incluindo redes de dados, sistemas de controle de acesso, automação industrial e instalações elétricas de baixa tensão.

3.2.2. Características Técnicas

- **Material:** Chapa de aço galvanizado #18 (aproximadamente 1,2mm de espessura)
- **Dimensões:** 200x100mm (LxA)
- **Espessura da parede:** 1,20 mm.
- **Comprimento padrão:** 3 metros.

3.2.3. Estrutura e Design

- **Eletrocalha lisa:** Superfície interna e externa sem perfurações, proporcionando uma passagem suave para os cabos e evitando danos ao isolamento.
- **Tampa de encaixe:** Tampa lisa e removível, projetada para encaixar com segurança na eletrocalha, protegendo os cabos de poeira e outras partículas, além de facilitar o acesso para manutenção e adição de cabos.
- **Bordas arredondadas:** Minimiza o risco de danos ao isolamento dos cabos durante a instalação e uso.

3.2.4. Conexões e Acessórios

- **Conexões e Curvas:** Conexões em ângulos de 45°, 90°, curvas horizontais e verticais, em T e cruzetas, permitindo flexibilidade na instalação e adaptação às exigências do projeto.
- **Suportes de fixação:** Inclui suportes para fixação suspensa, braçadeiras e sistemas de ancoragem para garantir a estabilidade da instalação.
- **Parafusos e ferragens:** Acessórios galvanizados para montagem e fixação seguros e duráveis.

3.2.5. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Elecon ou equivalente.

3.3. Perfilado Perfurado 38x38mm

3.3.1. Descrição Geral

O perfilado perfurado em chapa de aço galvanizado com tratamento pré zincado, incluindo tampa de encaixe, fixação superior, conexão e acessórios. Ideal para sistemas de telecomunicações e cabeamento estruturado, incluindo redes de dados, sistemas de controle de acesso, automação industrial e instalações elétricas de baixa tensão.

3.3.2. Características Técnicas

- **Material:** Chapa de aço galvanizado #18 (aproximadamente 1,2mm de espessura)
- **Dimensões:** 38x38mm (LxA)
- **Espessura da parede:** 1,20 mm.
- **Comprimento padrão:** 3 metros.

3.3.3. Estrutura e Design

- **Perfilado perfurado:** Orifícios uniformemente distribuídos ao longo do perfil para facilitar a fixação de acessórios, conectores e suportes.
- **Tampa de encaixe:** Tampa projetada para fácil encaixe e remoção, protegendo os cabos e componentes instalados no perfilado, oferecendo acabamento estético e segurança.
- **Design modular:** Flexibilidade para expandir ou modificar a instalação conforme necessário, ideal para projetos de cabeamento estruturado e infraestrutura de telecomunicações.

3.3.4. Conexões e Acessórios

- **Conexões e Curvas:** Conexões em ângulos de 45°, 90°, curvas horizontais e verticais, em T e cruzetas, permitindo flexibilidade na instalação e adaptação às exigências do projeto.
- **Parafusos e ferragens:** Acessórios galvanizados para montagem e fixação seguros e duráveis.

3.3.5. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Elecon ou equivalente.

3.4. Duto Duplo (Canaleta) Tipo “D” 45x73mm

3.4.1. Descrição Geral

O Duto duplo (Canaleta) Tipo “D”, em perfil de alumínio anodizado com duas vias para passagem de cabos que separa os cabos em compartimentos distintos, facilitando a organização e evitando interferências.

3.4.2. Características Técnicas

- **Material:** Perfil de alumínio anodizado, garantindo resistência mecânica e durabilidade, além de ser leve e fácil de manusear.
- **Dimensões:** 73x45mm (LxA)
- **Espessura da parede:** 1,20 mm.
- **Comprimento padrão:** 3 metros.

3.4.3. Estrutura e Design

- **Duto tipo “D”:** Design curvo e discreto que facilita a instalação em superfícies, sem comprometer a estética do ambiente.
- **Tampa removível:** Tampa encaixável que permite fácil acesso aos cabos para instalação, manutenção e modificações, enquanto garante proteção e organização.
- **Bordas arredondadas:** Minimiza o risco de danos ao isolamento dos cabos durante a instalação e o uso.

3.4.4. Conexões e Acessórios

- **Tampas e divisórias:** Acessórios que completam o sistema, garantindo a separação eficiente de cabos e a proteção contra poeira e impactos.
- **Fixação segura:** Suportes e parafusos incluídos para fixação em paredes, tetos ou outras superfícies, permitindo uma instalação segura e fácil.
- **Conectores de canto e terminais:** Facilita a adaptação do duto a diferentes layouts e ângulos de instalação, mantendo a continuidade e a estética da instalação.
- **Tampas finais e acabamentos:** Para fechamento dos terminais do duto, garantindo um visual limpo e proteção extra para os cabos internos.

3.4.5. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Dutotec ou equivalente.

3.5. Eletroduto de Aço Carbono Rígido Zincado Eletroliticamente

3.5.1. Descrição Geral

O eletroduto de aço carbono rígido zincado eletroliticamente é utilizado para conduzir e proteger os cabos do sistema de telecomunicações. Ele recebe um tratamento anticorrosivo através do processo de zincagem eletrolítica.

3.5.2. Características Técnicas

- **Material:** Aço carbono.
- **Tipo de Proteção:** Zincagem eletrolítica.
- **Diâmetro nominal (DN):** 20 mm (3/4") e 25 mm (1")
- **Espessura da parede:** 1,50 mm (conforme norma NBR 13057).
- **Comprimento padrão:** 3 metros.
- **Marca de Referência:** Carbinox ou equivalente.

3.6. Eletroduto de Aço Carbono Rígido Galvanizado à Quente, Inclusive Conexões, Suportes e Fixação

3.6.1. Descrição Geral

O **eletroduto de aço carbono rígido galvanizado à quente** é utilizado para conduzir e proteger cabos em instalações elétricas e de sistemas de segurança eletrônica. O processo de galvanização a quente confere alta resistência à corrosão, tornando-o adequado para ambientes agressivos, internos e externos, garantindo a durabilidade e segurança do sistema. Ele é fornecido com todas as conexões, suportes e acessórios de fixação necessários para uma instalação segura e conforme as normas técnicas.

3.6.2. Características Técnicas

- **Material:** Aço carbono, conformado a frio, com revestimento protetor de zinco aplicado por processo de galvanização a quente, proporcionando alta resistência à corrosão.
- **Diâmetro Nominal (DN):** 20 mm (3/4") e 80 mm (3")
- **Espessura da parede:** 1,5 mm e 2,65 mm, conforme norma **NBR 13057**.
- **Comprimento padrão:** Barras de 3 metros.
- **Conexões e acessórios:** Inclui conexões roscáveis (luvas, curvas, tês, etc.), suportes de fixação (abraçadeiras metálicas galvanizadas), além de parafusos e buchas para fixação em superfícies de concreto ou alvenaria.
- **Rosca:** Rosca tipo NPT (Norma Americana) nas extremidades, permitindo a conexão rápida e segura entre eletrodutos e acessórios.

- **Grau de proteção: IP 65** (quando instalado com as vedações apropriadas), garantindo proteção contra poeira e jatos de água.

3.6.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Carbinox ou equivalente.

3.7. Eletroduto de Aço Galvanizado Médio, Inclusive Conexões, Suportes e Fixação

3.7.1. Descrição Geral

O **eletroduto de aço galvanizado médio** é um componente essencial para proteger e conduzir cabos elétricos em instalações de baixa e média tensão, incluindo sistemas de telecomunicações. O revestimento de galvanização proporciona proteção contra corrosão, tornando-o ideal para aplicações em ambientes internos e externos. O eletroduto é fornecido com todas as conexões, suportes e acessórios de fixação necessários para garantir uma instalação segura e conforme as normas técnicas.

3.7.2. Características Técnicas

- **Material:** Aço carbono galvanizado, com espessura média de parede, oferecendo boa resistência mecânica e à corrosão.
- **Diâmetro Nominal (DN):** 40 mm (1 1/2"), 80 mm (3")..
- **Espessura da parede:** 2,25 mm e 2,65 mm, conforme norma **NBR 13057**.
- **Comprimento padrão:** Barras de 3 metros, com rosca nas duas extremidades.
- **Conexões:** Conexões rosqueáveis, incluindo luvas, curvas, tees, e nipples fabricados com aço galvanizado, para garantir a continuidade da proteção mecânica e resistência à corrosão.
- **Suportes de fixação:** Abraçadeiras metálicas galvanizadas ou em aço inoxidável, com parafusos e buchas adequados para fixação em paredes, tetos ou estruturas metálicas.
- **Rosca:** Rosca padrão NPT nas extremidades, conforme normas de roscagem, para permitir fácil conexão entre eletrodutos e acessórios.
- **Grau de proteção: IP 65** (se instalado corretamente com vedações apropriadas), garantindo proteção contra a entrada de poeira e jatos de água de baixa pressão.

3.7.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Carbinox ou equivalente.

3.8. Box Reto de Alumínio para Eletroduto, Inclusive Parafusos e Arruela

3.8.1. Descrição Geral

O **box reto de alumínio** para eletrodutos é utilizado em sistemas de eletrodutos de diferentes diâmetros (3/4" e 1") para permitir a passagem, derivação e distribuição de cabos elétricos. Feito de alumínio fundido, ele oferece alta resistência à corrosão, durabilidade e robustez em ambientes internos e externos. O box é fornecido com parafusos e arruelas de fixação, proporcionando vedação contra poeira e umidade.

3.8.2. Características Técnicas

Material

- **Corpo:** Alumínio fundido de alta resistência, leve e resistente à corrosão.
- **Tampa:** Alumínio com fixação por parafusos de aço inoxidável ou galvanizado.
- **Acabamento:** Natural (alumínio polido) ou anodizado, proporcionando maior durabilidade em ambientes agressivos.

Dimensões

- **Diâmetros de eletroduto compatíveis:**
 - 3/4" (DN 20)
 - 1" (DN 25)

Rosca

- Rosca interna tipo NPT (Norma Americana), compatível com eletrodutos roscáveis.

3.8.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Tramontina ou equivalente.

3.9. Eletroduto Flexível Corrugado Reforçado, PVC, Anti-Chama DN 25mm (3/4") e DN 32mm (1"), Inclusive Conexões

3.9.1. Descrição Geral

O **eletroduto flexível corrugado reforçado de PVC, anti-chama** é utilizado para conduzir e proteger cabos elétricos em instalações de baixa tensão, tanto em ambientes internos quanto externos. O material é projetado para proporcionar flexibilidade, resistência mecânica e proteção contra a propagação de chama, sendo ideal para locais onde a flexibilidade de instalação é essencial. Ele é fabricado em PVC autoextinguível e reforçado, atendendo às normas de segurança para instalações elétricas. O sistema inclui conexões como luvas e adaptadores, garantindo a continuidade da proteção e a facilidade de instalação.

3.9.2. Características Técnicas

- **Material:** Policloreto de vinila (PVC) flexível e reforçado, anti-chama.
- **Diâmetros Nominais (DN):**
 - DN 25mm (3/4").
 - DN 32mm (1").
- **Resistência à propagação de chama:** Autoextinguível, o material não propaga chamas quando exposto ao fogo.

3.9.3. Conexões Inclusas

- **Luvax:** Conexões de PVC reforçado, compatíveis com os eletrodutos DN 25mm e DN 32mm, para assegurar a continuidade da proteção.
- **Adaptadores:** Adaptadores roscáveis para conexão entre eletrodutos e caixas de passagem ou derivação, fabricados em PVC anti-chama.
- **Tampas de vedação:** Para garantir a estanqueidade das extremidades quando necessário.

3.9.4. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Tigreflex Reforçado (Tigre) ou equivalente.

3.10. Eletroduto Flexível Espiralado, PVC, Anti-Chama

3.10.1. Descrição Geral

O **eletroduto espiralado de PVC, anti-chama** é utilizado para conduzir e proteger cabos elétricos em instalações de baixa tensão. O material é projetado para proporcionar flexibilidade, resistência mecânica e proteção contra a propagação de chama, sendo ideal para locais onde a flexibilidade de instalação é essencial. Ele é fabricado em PVC autoextinguível e reforçado, atendendo às normas de segurança para instalações elétricas. O sistema inclui conexões como luvas e adaptadores, garantindo a continuidade da proteção e a facilidade de instalação.

3.10.2. Características Técnicas

- **Material:** PVC (Policloreto de Vinila) flexível, não propagante à chama, resistente a impactos e com propriedades anti-chama.
- **Diâmetros Nominais (DN):**
 - DN 80mm (3").

3.10.3. Conexões Inclusas

- **Luvax:** Conexões de PVC reforçado, compatíveis com os eletrodutos DN 80mm, para assegurar a continuidade da proteção.

- **Adaptadores:** Adaptadores roscáveis para conexão entre eletrodutos e caixas de passagem ou derivação, fabricados em PVC anti-chama.
- **Tampas de vedação:** Para garantir a estanqueidade das extremidades quando necessário.

3.10.4. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Elecon ou equivalente.

3.11. Caixa de Ligação/Passagem em PVC Rígido 4"x2" e 4"x4"

3.11.1. Descrição Geral

As caixas de ligação/passagem em PVC rígido são componentes essenciais para sistemas elétricos, incluindo instalações de detecção e alarme de incêndio. Elas são projetadas para permitir a derivação e passagem de cabos elétricos e podem ser embutidas em alvenaria.

3.11.2. Características Técnicas - Caixa 4"x2"

- **Material:** PVC rígido de alta resistência.
- **Dimensões:** 4" x 2" (aproximadamente 101,6 mm x 50,8 mm).
- **Profundidade:** Entre 40 mm e 60 mm, dependendo do fabricante e do modelo.
- **Acessórios:** Disponível com furos para eletrodutos de diversos diâmetros, geralmente de 20 mm (3/4") a 25 mm (1").

3.11.3. Características Técnicas - Caixa 4"x4"

- **Material:** PVC rígido.
- **Dimensões:** 4" x 4" (aproximadamente 101,6 mm x 101,6 mm).
- **Profundidade:** Variável, geralmente entre 40 mm e 60 mm.
- **Acessórios:** Disponível com furos pré-moldados para eletrodutos de diferentes diâmetros.

3.11.4. Recomendações de Instalação

- As caixas de PVC rígido devem ser instaladas embutidas em alvenaria.
- As conexões entre eletrodutos e as caixas devem ser feitas de forma a garantir a estanqueidade e a segurança mecânica, utilizando adaptadores, quando necessário.

3.11.5. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Tigre ou equivalente.

3.12. Placa Cega para Caixa 4"x2" e 4"x4"

3.12.1. Descrição Geral

A **placa cega para caixa 4"x2" e 4"x4"** é um acessório utilizado para cobrir caixas de passagem em sistemas de telecomunicações. Ideal para ambientes onde há futuros upgrades ou expansão de sistemas, a placa oferece um acabamento limpo e organizado, além de proteger a caixa contra poeira, sujeira, umidade e danos acidentais. Fabricada em termoplástico de alta resistência.

3.12.2. Características Técnicas

Material

- **Material principal:** Termoplástico de alta resistência, de classe não propagante de chamas, indicado para ambientes com exigências de segurança.
- **Classificação:** Autoextinguível, retardante a chamas, conforme normas de segurança para sistemas eletrônicos.
- **Acabamento:** Superfície lisa ou texturizada, resistente a riscos, manchas e corrosão, facilitando a limpeza e manutenção.

Dimensões

- **Placa cega 4"x2":** Aproximadamente 101,6 mm x 50,8 mm.
- **Placa cega 4"x4":** Aproximadamente 101,6 mm x 101,6 mm.
- **Espessura:** Aproximadamente 2,0 mm, garantindo rigidez e durabilidade para uso em sistemas de segurança.

Fixação

- **Parafusos embutidos:** Fabricados em aço inoxidável ou galvanizado, resistente à corrosão, com fixação por cabeça Philips ou sextavada, dependendo da aplicação.

Proteção

- **Grau de proteção:** **IP 44**, garantindo proteção contra poeira e respingos de água, ideal para ambientes internos com exposição limitada a umidade.

3.12.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Pial Plus+ ou equivalente.

3.13. Porta Equipamentos para Três Módulos em plástico ABS

3.13.1. Descrição Geral

Os Porta Equipamentos em plástico ABS, na cor branca é um componente para sistemas de telecomunicações e elétricos. Elas são projetadas para permitir a ligação de até três módulos de encaixe, fixadas na canaleta sob pressão.

3.13.2. Características Técnicas – Porta Equipamentos

- **Material:** Termo plástico ABS/PC-V0.
- **Dimensões:** 117 x 45 x 73 (L x A x P).
- **Cor:** Branco.

3.13.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Dutotec ou equivalente.

3.14. Placa e Suporte para Caixas de 4"x2" e 4"x4"

3.14.1. Descrição Geral

As placas e suportes para caixas 4"x2" e 4"x4" são utilizadas para instalação de dispositivos elétricos e eletrônicos em caixas de passagem. O modelo Pial Plus+ ou equivalente destaca-se pela qualidade do material, resistência mecânica e acabamento sofisticado, ideal para projetos que exigem durabilidade e estética.

3.14.2. Características Técnicas - Placa

- **Material:** Termoplástico de alta resistência, não propagante de chamas.
- **Dimensões:** Compatível com caixas 4"x2" e 4"x4".
- **Acabamento:** Superfície lisa, resistente a riscos e com tratamento UV para evitar amarelamento.
- **Fixação:** Sistema de fixação com encaixe rápido, sem necessidade de parafusos visíveis, proporcionando um acabamento limpo e esteticamente agradável.

3.14.3. Características Técnicas - Suporte

- **Material:** Aço galvanizado ou termoplástico de alta resistência.
- **Dimensões:** Compatível com caixas 4"x2" e 4"x4".
- **Fixação:** Suporte com fixação por parafusos em caixas de passagem, com ajuste rápido e alinhamento preciso para a instalação de módulos.
- **Parafusos de fixação:** Acompanha parafusos de aço inoxidável ou galvanizado para garantir resistência à corrosão e fixação estável.

3.14.4. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Pial Plus+ ou equivalente.

3.15. Condutores

3.15.1. Cabo UTP Cat 5e

O **cabo UTP 4 pares categoria 5e** com revestimento externo não propagante à chama e baixo nível de emissão de fumaça (LSZH) para sistema de segurança eletrônica. Sua principal função é garantir a comunicação segura e estável entre os dispositivos, protegendo contra interferências eletromagnéticas (EMI) e radiofrequência (RFI). A blindagem externa atua como uma proteção adicional, proporcionando alta durabilidade e segurança em ambientes críticos.

3.15.1.1. Características Técnicas

- **Modelo de Referência:** Furukawa ou equivalente.
- **Categoria:** 5E (CAT 5E)
- **Tipo:** UTP (Unshielded Twisted Pair, ou par trançado não blindado)
- **Quantidade de pares:** 4 pares trançados
- **Condutor:** Cobre sólido de alta pureza (100% cobre), com diâmetro de 24 AWG (American Wire Gauge).
- **Isolamento:** Polietileno de alta densidade (HDPE) para isolamento dos condutores individuais.
- **Revestimento Externo:** LSZH (Low Smoke Zero Halogen) — material que não propaga chamas e emite baixo nível de fumaça tóxica em caso de incêndio.
- **Taxa de transmissão de dados:** Suporta velocidades de até 1000 Mbps (Gigabit Ethernet).
- **Frequência máxima:** 100 MHz.
- **Atenuação:** Baixa atenuação para garantir qualidade na transmissão de dados em distâncias mais longas.
- **Impedância:** 100 Ohms \pm 15% a 1-100 MHz.
- **Certificação:** Certificado conforme normas TIA/EIA-568-C.2 e ISO/IEC 11801 para categoria 5E.

3.15.1.2. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.15.2. Cabo F/UTP Cat 5e

O **cabo F/UTP 4 pares categoria 5e** com revestimento externo não propagante à chama e baixo nível de emissão de fumaça (LSZH). Sua principal função é garantir a comunicação segura e estável entre os dispositivos, protegendo contra interferências

eletromagnéticas (EMI) e radiofrequência (RFI). A blindagem externa atua como uma proteção adicional, proporcionando alta durabilidade e segurança em ambientes críticos.

3.15.3. Características Técnicas

- **Categoria:** 5E (CAT 5E)
- **Tipo:** F/UTP (Foiled Unshielded Twisted Pair), ou seja, cabo de par trançado não blindado, com blindagem geral de folha metálica.
- **Quantidade de pares:** 4 pares trançados
- **Condutor:** Cobre sólido de alta pureza (100% cobre), com diâmetro de 24 AWG (American Wire Gauge).
- **Isolamento:** Polietileno de alta densidade (HDPE) para isolamento dos condutores individuais.
- **Blindagem:** Folha metálica ao redor dos 4 pares, proporcionando maior proteção contra interferências eletromagnéticas (EMI) e radiofrequências (RFI).
- **Revestimento Externo:** LSZH (Low Smoke Zero Halogen) — material que não propaga chamas e emite baixo nível de fumaça tóxica em caso de incêndio.
- **Frequência máxima:** 100 MHz.
- **Atenuação:** Baixa atenuação para garantir qualidade na transmissão de dados em distâncias mais longas.
- **Resistência ao ruído e interferências:** Blindagem de folha metálica que reduz a suscetibilidade a interferências externas, garantindo maior integridade de sinal.
- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.15.4. Cabo UTP Cat 6

O **cabo UTP 4 pares categoria 6** com revestimento externo não propagante à chama e baixo nível de emissão de fumaça (LSZH). Sua principal função é garantir a comunicação segura e estável entre os dispositivos, protegendo contra interferências eletromagnéticas (EMI) e radiofrequência (RFI). A blindagem externa atua como uma proteção adicional, proporcionando alta durabilidade e segurança em ambientes críticos.

3.15.4.1. Características Técnicas

- **Categoria:** 6 (CAT 6)
- **Tipo:** UTP (Unshielded Twisted Pair, ou par trançado não blindado)
- **Quantidade de pares:** 4 pares trançados

- **Condutor:** Cobre sólido de alta pureza (100% cobre), com diâmetro de 24 AWG (American Wire Gauge).
- **Isolamento:** Polietileno de alta densidade (HDPE) para isolamento dos condutores individuais.
- **Revestimento Externo:** LSZH (Low Smoke Zero Halogen) — material que não propaga chamas e emite baixo nível de fumaça tóxica em caso de incêndio.
- **Taxa de transmissão de dados:** Suporta velocidades de até 1000 Mbps (Gigabit Ethernet).
- **Frequência máxima:** 100 MHz.
- **Atenuação:** Baixa atenuação para garantir qualidade na transmissão de dados em distâncias mais longas.
- **Impedância:** 100 Ohms \pm 15% a 1-100 MHz.
- **Certificação:** Certificado conforme normas TIA/EIA-568-C.2 e ISO/IEC 11801 para categoria 5E.
- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.15.5. Cabo telefônico CI50

O **cabo telefônico CI50** com revestimento externo não propagante à chama e baixo nível de emissão de fumaça (LSZH) para sistema de telefonia. Sua principal função é garantir a comunicação segura e estável entre os dispositivos, protegendo contra interferências eletromagnéticas (EMI) e radiofrequência (RFI). A blindagem externa atua como uma proteção adicional, proporcionando alta durabilidade e segurança em ambientes críticos.

3.15.5.1. Características Técnicas

- **Tipo:** Cabo telefônico multipares (CI - Cabo Interno), projetado para uso em sistemas de telefonia e dados de baixa frequência.
- **Quantidade de pares:** 50 e 30 pares trançados
- **Condutor:** Fios de cobre eletrolítico nu, sólido, com alta pureza e excelente condutividade elétrica, diâmetro nominal de 0,50 mm (24 AWG).
- **Isolamento:** Cada fio é isolado individualmente com polietileno (PE) de alta densidade, proporcionando proteção elétrica e mecânica.
- **Revestimento Externo:** PVC (Policloreto de Vinila) retardante de chama, adequado para aplicações internas, com propriedades que evitam a propagação de incêndios.

- **Cor do revestimento:** Cinza
- **Certificações:** Conforme norma ABNT NBR 10501.
- **Marca de Referência:** GP Cabos.

3.15.6. Cabo telefônico CCI

O **cabo telefônico CCI** é constituído por condutores de cobre eletrolítico maciço, estanhado, com isolamento em material polimérico, com características de retardância à chama e protegido por um revestimento polimérico com característica de retardância à chama. É projetado para oferecer uma conexão confiável e estável. Este cabo de telefone CCI é fabricado com materiais de alta qualidade, garantindo durabilidade e desempenho consistentes. O número reduzido de pares facilita a instalação e o gerenciamento do cabeamento, tornando-o uma escolha prática para projetos de telecomunicações.

3.15.6.1. Características Técnicas

- **Quantidade de pares:** 4 pares.
- **Condutor:** Cobre estanhado.
- **Isolamento:** Polietileno (PE).
- **Revestimento Externo:** Composto termoplástico à base de cloreto de polivinila (PVC 70°C) Anti Chama.
- **Cor do revestimento:** Cinza ou Branco.
- **Certificações:** Conforme normas ABNT NBR 9886.
- **Marca de Referência:** Soluções Cabos ou equivalente.

3.15.7. Cabo telefônico CCE

O **cabo telefônico CCE** é indicado para instalações em redes aéreas e externas. Fabricado em material de alta qualidade, possui condutores de cobre eletrolítico nú ou estanhado, isolados com polietileno de alta densidade.

Conta com pares binados e agrupados blindados com fita de poliéster não higroscópica helicoidal e com fita APL longitudinal e cobertura externa com polietileno de baixa densidade na cor preta.

3.15.7.1. Características Técnicas

- **Quantidade de pares:** 4 pares.
- **Condutor:** Cobre estanhado.
- **Isolamento:** Polietileno (PE).

- **Revestimento Externo:** Cobertura em Polietileno.
- **Cor do revestimento:** Preta.
- **Certificações:** Conforme normas ABNT NBR 9124.
- **Marca de Referência:** GP Cabos ou equivalente.

3.16. Condutes de Alumínio

3.16.1. Descrição Geral

Os **condutes de alumínio** são acessórios utilizados para mudanças de direção, derivações e conexões em eletrodutos em instalações elétricas, incluindo sistemas de segurança eletrônica. Os modelos **Tipo LL, LB e T** oferecem diferentes formatos para atender a variadas necessidades de passagem de cabos em sistemas de eletrodutos, garantindo flexibilidade e segurança na instalação. Fabricados em alumínio, são resistentes à corrosão e adequados para ambientes internos e externos.

3.16.2. Características Técnicas Gerais

- **Material:** Alumínio fundido de alta resistência à corrosão.
- **Acabamento:** Superfície polida ou anodizada para maior resistência contra intempéries e durabilidade.
- **Grau de proteção:** **IP 54** ou superior (protege contra poeira e respingos de água).
- **Conexão:** Roscas conforme padrão NPT (Norma Americana), adequadas para eletrodutos roscáveis de 3/4".
- **Parafusos:** Fabricados em aço inoxidável, garantindo resistência à corrosão e durabilidade.
- **Marca de Referência:** Elecon ou equivalente.

3.17. Caixa de Passagem em Chapa de Aço

3.17.1. Descrição Geral

A **caixa de passagem em chapa de aço** é um componente utilizado para proteger e facilitar a passagem e derivação de cabos em sistemas elétricos. Fabricada em chapa de aço galvanizado, oferece resistência mecânica e proteção contra impactos, permitindo o acesso aos cabos em instalações de alta demanda. A tampa cega garante segurança e acabamento estético, sem furos, proporcionando uma vedação adequada contra sujeira e umidade.

3.17.2. Características Técnicas

- **Dimensões:**
 - 150 mm x 150 mm x 82 mm (comprimento x largura x profundidade).
 - 200 mm x 200 mm x 102 mm (comprimento x largura x profundidade).
 - 300 mm x 300 mm x 102 mm (comprimento x largura x profundidade).
- **Material:** Chapa de aço galvanizado, com espessura mínima de 1,2 mm.
- **Acabamento:** Zincagem eletrolítica ou galvanização a quente, proporcionando alta resistência à corrosão e intempéries.
- **Tampa:** Tampa cega removível, sem aberturas, fixada por parafusos de aço inoxidável, permitindo fácil acesso ao interior da caixa.
- **Proteção contra corrosão:** Aço galvanizado com proteção adicional contra ferrugem e oxidação, ideal para ambientes internos e externos.
- **Grau de proteção:** **IP 54**, garantindo vedação contra poeira e respingos de água.
- **Marca de Referência:** Tramontina ou equivalente.

3.18. Caixa de Passagem em PVC

3.18.1. Descrição Geral

A **caixa de passagem em PVC** é um componente utilizado para proteger e facilitar a passagem e derivação de cabos em sistemas elétricos. Fabricada em PVC, oferece resistência às ações de raios UV, umidade e corrosão, permitindo o acesso aos cabos em instalações de alta demanda. A tampa cega garante segurança e acabamento estético, sem furos, proporcionando uma vedação adequada contra sujeira e umidade.

3.18.2. Características Técnicas

- **Dimensões:**
 - 150 mm x 150 mm x 78 mm (comprimento x largura x profundidade).
 - 200 mm x 200 mm x 85 mm (comprimento x largura x profundidade).
 - 300 mm x 300 mm x 85 mm (comprimento x largura x profundidade).
- **Material:** PVC (Policloreto de Vinila) de alta resistência.
- **Acabamento:** Superfície externa e interna lisa, facilitando instalação de manuseio dos cabos.
- **Tampa:** Tampa cega removível, sem aberturas, fixada por parafusos de aço inoxidável, permitindo fácil acesso ao interior da caixa.

- **Grau de proteção: IP 44**, garantindo vedação contra poeira e respingos de água.
- **Marca de Referência:** Tigre ou equivalente.

3.19. Caixa de Passagem em PVC no PISO

3.19.1. Descrição Geral

A **caixa de passagem circular em PVC 300 x 350 mm** é um componente utilizado para proteger e facilitar a passagem e derivação de cabos. Fabricada em PVC.

3.19.2. Características Técnicas

- **Dimensões:** 300 mm x 350 mm (diâmetro x profundidade).
- **Material:** PVC (Policloreto de Vinila) de alta resistência.
- **Acabamento:** Superfície externa e interna lisa, facilitando instalação de manuseio dos cabos.
- **Tampa:** Tampa grelha de PVC, fixada por parafusos de aço inoxidável, permitindo fácil acesso ao interior da caixa.
- **Parafusos de fixação:** Aço inoxidável ou galvanizado, resistente à corrosão, com cabeça sextavada ou Philips.
- **Marca de Referência:** Tigre ou equivalente.

3.20. Rack padrão 19"

3.20.1. Descrição Geral

O **Rack 19", 32U** é um componente utilizado para sistema de telecomunicações, usado para data centers, sala de telecomunicações, escritórios, aonde visa a organização de equipamentos de TI, servidores, switches e outros dispositivos de rede.

3.20.2. Estrutura e Construção

- **Altura:**
 - 32U (aproximadamente 1600 mm, incluindo rodízios ou pés niveladores).
 - 36U (aproximadamente 1800 mm, incluindo rodízios ou pés niveladores).
 - 40U (aproximadamente 2800 mm, incluindo rodízios ou pés niveladores).
- **Profundidade:** 570 mm, adequado para equipamentos de menor profundidade, proporcionando economia de espaço.

- **Largura:** Padrão 19" para compatibilidade universal com equipamentos montáveis em rack.
- **Material:** Aço carbono de alta resistência, com espessura mínima de 1,5 mm para estrutura e 1,2 mm para painéis, garantindo robustez e durabilidade.
- **Acabamento:** Pintura eletrostática a pó (epóxi) com tratamento anticorrosivo.

3.20.3. Portas e Painéis

- **Porta frontal:** Porta de vidro temperado ou acrílico fumê, com estrutura metálica e fechadura com chave para segurança. A porta de vidro permite a visualização dos equipamentos sem a necessidade de abrir o rack.
- **Porta traseira:** Porta metálica perfurada, facilitando a ventilação natural dos equipamentos internos.
- **Painéis laterais:** Removíveis, com sistema de fechamento rápido, facilitando o acesso para manutenção e instalação de equipamentos.
- **Teto removível:** Projetado para facilitar a instalação de kits de exaustores, com aberturas para ventilação forçada e passagem de cabos.

3.20.4. Fixação e Acessórios Internos

- **Trilhos ajustáveis:** Trilhos verticais ajustáveis para facilitar a instalação de equipamentos de diferentes profundidades e tamanhos.
- **Capacidade de carga:** Suporta até 500 kg, distribuídos uniformemente, garantindo a estabilidade e segurança para servidores e equipamentos pesados.
- **Rodízios e pés niveladores:** Incluídos para facilitar a movimentação e posicionamento do rack. Os pés niveladores permitem ajustes finos para estabilidade, mesmo em superfícies irregulares.
- **Fechadura e segurança:** Fechaduras com chave nas portas frontal e traseira

3.20.5. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Triunfo ou equivalente.

3.21. Módulo de Tomada RJ45

3.21.1. Descrição Geral

- **Tipo:** Módulo de tomada RJ45 para instalação em sistemas de cabeamento estruturado, adequado para redes de dados e voz.
- **Material:** Termoplástico de alto impacto, resistente a riscos, impactos e ao desgaste, com tratamento anti-UV para evitar o amarelamento e degradação por exposição à luz.
- **Cor:** Branco.

3.21.2. Conector e Performance

- **Tipo de Conector:** RJ45 fêmea, categoria 5e, 6 ou 6A (dependendo do modelo), compatível com padrões de cabeamento TIA/EIA 568A e 568B.
- **Performance:** Suporta transmissão de dados até 1 Gbps para categoria 5e e até 10 Gbps para categorias superiores, garantindo alto desempenho para redes Ethernet.
- **Compatibilidade com Cabeamento:** Funciona com cabos UTP (Unshielded Twisted Pair) e FTP (Foiled Twisted Pair), atendendo às necessidades de redes de dados e telefonia.
- **Pinos de Conexão:** Fabricados em material metálico com revestimento dourado, garantindo excelente condutividade e resistência à corrosão.

3.21.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Pial Plus+ ou equivalente.

3.22. Patch Panel, 24 Portas, Categoria 5e

3.22.1. Descrição Geral

- **Tipo:** Patch panel de 24 portas, adequado para cabeamento estruturado, permitindo a organização e terminação de redes de dados e voz.
- **Compatibilidade:** Montagem padrão para racks de 19" com 1U de altura, facilitando a instalação em racks e gabinetes para telecomunicações e TI.
- **Material da Estrutura:** Aço de alta resistência, com espessura mínima de 1,5 mm, para maior durabilidade e rigidez estrutural.

- **Acabamento:** Pintura eletrostática a pó (preta ou cinza), com tratamento anticorrosivo para garantir resistência contra desgaste e corrosão.

3.22.2. Conectores e Performance

- **Portas:** 24 portas RJ45 fêmea, categoria 5e, projetadas para terminação de cabos UTP (Unshielded Twisted Pair).
- **Performance:** Suporta transmissões de dados até 1 Gbps (Gigabit Ethernet), atendendo às exigências para redes de alta performance.
- **Compatibilidade de Cabeamento:** Compatível com cabos categoria 5e e inferiores, conforme os padrões TIA/EIA 568A e 568B.
- **Conectores IDC (Insulation Displacement Contact):** Tipo punch down, para conexão rápida e estável dos cabos de rede.
- **Etiqueta de Identificação:** Cada porta possui área para etiquetagem, permitindo fácil identificação das conexões, o que facilita a organização e a manutenção.
- **Painel Frontal:** Design modular e de fácil acesso, permitindo a rápida inserção e substituição de conexões sem necessidade de remover o patch panel do rack.

3.22.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.23. Patch Panel, 24 Portas, Categoria 6

3.23.1. Descrição Geral

- **Tipo:** Patch panel de 24 portas, adequado para cabeamento estruturado de redes de dados e voz.
- **Compatibilidade:** Montagem padrão para racks de 19" com 1U de altura, facilitando a instalação em racks e gabinetes para telecomunicações e TI.
- **Material da Estrutura:** Aço de alta resistência, com espessura mínima de 1,5 mm, para maior durabilidade e rigidez estrutural.
- **Acabamento:** Pintura eletrostática a pó, com tratamento anticorrosivo para maior resistência a desgaste e corrosão.

3.23.2. Conectores e Performance

- **Portas:** 24 portas RJ45 fêmea, categoria 6, projetadas para terminação de cabos UTP (Unshielded Twisted Pair) ou FTP (Foiled Twisted Pair).
- **Performance:** Suporta transmissões de dados até 10 Gbps (10 Gigabit Ethernet) para frequências de até 250 MHz, garantindo alto desempenho para redes de alta velocidade.
- **Compatibilidade de Cabeamento:** Compatível com cabos categoria 6 e inferiores, conforme os padrões TIA/EIA 568A e 568B.
- **Conectores IDC (Insulation Displacement Contact):** Tipo punch down, para conexão rápida e estável dos cabos de rede, com suportes para 22 a 26 AWG.
- **Etiqueta de Identificação:** Cada porta possui área para etiquetagem, permitindo fácil identificação das conexões, facilitando a organização e a manutenção.
- **Painel Frontal:** Design modular e de fácil acesso, permitindo a rápida inserção e substituição de conexões sem necessidade de remover o patch panel do rack.

3.23.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.24. Voice Panel, 50 Portas, Categoria 3

3.24.1. Descrição Geral

- **Tipo:** Voice panel de 50 portas, adequado para cabeamento estruturado de sistemas de telefonia analógica e voz.
- **Compatibilidade:** Montagem padrão para racks de 19" com 1U de altura, facilitando a instalação em racks e gabinetes de telecomunicações.
- **Material da Estrutura:** Aço de alta resistência, com espessura mínima de 1,5 mm, para garantir durabilidade e rigidez.
- **Acabamento:** Pintura eletrostática a pó, com tratamento anticorrosivo para maior resistência ao desgaste e à oxidação.

3.24.2. Conectores e Performance

- **Portas:** 50 portas, categoria 3, projetadas para terminação de cabos de telefonia.
- **Compatibilidade de Cabeamento:** Compatível com cabos categoria 3 e inferiores, conforme os padrões TIA/EIA 568A e 568B.
- **Conectores IDC (Insulation Displacement Contact):** Tipo punch down, para conexão rápida e estável dos cabos de telefonia.

3.24.3. Design e Organização

- **Etiqueta de Identificação:** Cada porta possui área para etiquetagem, permitindo fácil identificação das conexões, facilitando a organização e manutenção.
- **Painel Frontal:** Design modular e de fácil acesso, permitindo a rápida inserção e substituição de conexões sem necessidade de remover o voice panel do rack.

3.24.4. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.25. Voice Panel, 30 Portas, Categoria 3

3.25.1. Descrição Geral

- **Tipo:** Voice panel de 30 portas, adequado para cabeamento estruturado de sistemas de telefonia analógica e voz.
- **Compatibilidade:** Montagem padrão para racks de 19" com 1U de altura, facilitando a instalação em racks e gabinetes de telecomunicações.
- **Material da Estrutura:** Aço de alta resistência, com espessura mínima de 1,5 mm, para garantir durabilidade e rigidez.
- **Acabamento:** Pintura eletrostática a pó, com tratamento anticorrosivo para maior resistência ao desgaste e à oxidação.

3.25.2. Conectores e Performance

- **Portas:** 30 portas, categoria 3, projetadas para terminação de cabos de telefonia.

- **Compatibilidade de Cabeamento:** Compatível com cabos categoria 3 e inferiores, conforme os padrões TIA/EIA 568A e 568B.
- **Conectores IDC (Insulation Displacement Contact):** Tipo punch down, para conexão rápida e estável dos cabos de telefonia.

3.25.3. Design e Organização

- **Etiqueta de Identificação:** Cada porta possui área para etiquetagem, permitindo fácil identificação das conexões, facilitando a organização e manutenção.
- **Painel Frontal:** Design modular e de fácil acesso, permitindo a rápida inserção e substituição de conexões sem necessidade de remover o voice panel do rack.

3.25.4. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.26. Régua de Energia com 8 tomadas

3.26.1. Descrição Geral

- **Tipo:** Régua de energia para distribuição elétrica, com 8 tomadas do tipo 2P+T (dois polos + terra), para uso em racks, servidores e equipamentos de telecomunicações.
- **Compatibilidade:** Montagem padrão em racks de 19".
- **Material da Estrutura:** Corpo fabricado em plástico ABS de alta resistência ou aço com acabamento em pintura eletrostática a pó para maior durabilidade e segurança.
- **Cor:** Preto ou cinza (conforme especificação do fabricante).

3.26.2. Especificações Elétricas

- **Número de Tomadas:** 8 tomadas no padrão NBR 14136 (2P+T), com aterramento para maior segurança.
- **Corrente Elétrica Máxima:** Suporte para corrente de até 20 A.
- **Tensão Nominal:** 127/220 V~, compatível com redes de energia monofásicas e bifásicas.

3.26.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.27. Organizador de Cabos 1U

3.27.1. Características Gerais

- **Tipo:** Organizador de cabos horizontal para racks de 19", do tipo P90, ocupando 1U de altura. Ideal para organizar e gerenciar cabos em racks e gabinetes de telecomunicações e TI.
- **Material:** Aço de alta resistência com tratamento anticorrosivo e pintura eletrostática a pó. Alternativamente, pode ser fabricado em termoplástico ABS de alta durabilidade e resistência ao impacto.
- **Cor:** Preto, proporcionando um design elegante e compatível com a maioria dos racks padrão.

3.27.2. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.28. Bandeja fixa de 1U para racks 19"

3.28.1. Características Gerais

- **Tipo:** Bandeja fixa para racks de 19", com altura de 1U, destinada ao suporte de equipamentos e dispositivos de telecomunicações que não possuem fixação padrão para rack.
- **Material:** Fabricada em aço de alta resistência, com espessura mínima de 1,5 mm para garantir robustez e durabilidade.
- **Acabamento:** Tratamento anticorrosivo e pintura eletrostática a pó, proporcionando resistência contra oxidação e maior durabilidade.
- **Cor:** Preto, para compatibilidade estética com a maioria dos racks padrão.

3.28.2. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.29. Tampa Cega de 1 U para racks 19"

3.29.1. Características Gerais

- **Tipo:** Tampa cega (painel de fechamento) para racks de 19", com altura de 1U, destinada a cobrir espaços não utilizados no rack, proporcionando uma aparência organizada e melhor gestão de fluxo de ar.
- **Material:** Fabricada em aço de alta resistência, com espessura mínima de 1,2 mm para garantir durabilidade e robustez. Alternativamente, pode ser fabricada em termoplástico ABS de alta resistência.
- **Acabamento:** Tratamento anticorrosivo e pintura eletrostática a pó para maior resistência contra oxidação e corrosão.
- **Cor:** Preto fosco, compatível com a maioria dos racks padrão, proporcionando um acabamento estético e discreto.

3.29.2. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Furukawa ou equivalente.

3.30. Caixa de Passagem padrão Telebrás Nº 5

3.30.1. Características Gerais

- **Tipo:** Caixa de passagem padrão Telebrás Nº 5, projetada para ser instalada sobre a superfície (sobrepôr) e usada para a acomodação de cabeamento de telecomunicações e conexões.
- **Material:** Chapa de aço galvanizado, com tratamento anticorrosivo para maior durabilidade e resistência à corrosão, adequada para instalações internas e externas.
- **Fecho:** Fecho em plástico de alta resistência, proporcionando fácil acesso para manutenção e inspeção, além de evitar corrosão.
- **Fundo:** Fundo de madeira resistente, sem fundo de chapa, garantindo isolamento adicional e facilidade para fixação de componentes e cabos.

3.30.2. Dimensões e Estrutura

- **Dimensões Externas:** 80 cm (largura) x 80 cm (altura) x 15 cm (profundidade), de acordo com o padrão Telebrás para caixas de passagem Nº 5.

- **Espessura da Chapa:** Aço galvanizado com espessura mínima de 1,5 mm, garantindo robustez e durabilidade, mesmo em ambientes adversos.
- **Acabamento:** Superfície galvanizada para proteção contra ferrugem, com pintura eletrostática em cinza claro, melhorando a estética e oferecendo uma camada adicional de proteção.
- **Pontos de Fixação:** Inclui suportes internos para fixação de cabos e acessórios, oferecendo organização e segurança para o cabeamento.
- **Acessórios de Fixação Inclusos:** Parafusos, buchas e outros elementos de fixação estão inclusos para facilitar a instalação da caixa na posição desejada.

3.30.3. Capacidade

- **Capacidade de Acomodação:** Espaço interno adequado para passagem e organização de cabos de telecomunicações de diferentes espessuras e tipos, incluindo cabos de fibra óptica, cabos de rede e cabos elétricos de baixa tensão.

3.30.4. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** Multitendas ou equivalente.

3.31. Caixa Para Sistema VDI Padrão 12" 5U

3.31.1. Características Gerais

- **Tipo:** Caixa para sistema VDI padrão 12", 5U, projetada para instalação sobreposta na parede. Utilizada para acomodar e organizar equipamentos de telecomunicações, como roteadores, switches, patch panels e distribuidores de sinal.
- **Acabamento:** Pintura eletrostática a pó, garantindo uma superfície resistente a riscos e um acabamento estético de alta qualidade.

3.31.2. Dimensões e Estrutura

- **Dimensões Externas:** 400 mm (largura) x 400 mm (altura), com uma profundidade adequada para acomodar equipamentos de até 5U de altura.
- **Espessura da Chapa:** Chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm, garantindo resistência estrutural e durabilidade.

- **Estrutura Modular:** Possui uma estrutura que facilita a organização e o acesso a equipamentos e cabos, permitindo uma disposição limpa e eficiente dos dispositivos internos.

3.31.3. Marcas de Referência

- **Marca de Referência:** CEMAR ou equivalente.

4. NORMAS DE REFERÊNCIA

Todas as instalações seguirão as normas técnicas vigentes, garantindo a segurança, qualidade e durabilidade do sistema. A instalação dos cabos e dispositivos será realizada conforme as recomendações do fabricante, assegurando a operação eficiente e a manutenção adequada dos sistemas.

- **NBR 5410** – Instalações elétricas de baixa tensão.
- **NBR 5597** – Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT.
- **NBR 13057** – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca.
- **NBR 9124** – Cabo telefônico isolado com termoplástico e núcleo protegido por capa APL.
- **NBR 9886** – Cabo telefônico interno CCI.
- **NBR 10501** – Cabo telefônico blindado para redes internas.
- **NBR 14703** – Cabos de telemática de 100 Ω para redes internas estruturadas.
- **NBR 14705** – Cabos internos para telecomunicações.
- **NBR 14565** – Cabeamento estruturado para edifícios.

5. RECOMENDAÇÕES GERAIS DE INSTALAÇÃO

- Todos os materiais devem ser manuseados com cuidado para evitar danos durante o transporte e instalação.
- Os eletrodutos devem ser devidamente aterrados, conforme a **NBR 5410**.
- As caixas de passagem e eletrodutos devem ser instalados em locais de fácil acesso para manutenção, conforme projeto executivo.
- Durante a instalação, os condutores e dispositivos devem ser devidamente identificados com etiquetas padronizadas para facilitar o comissionamento.

- As eletrocalhas, perfilados e eletrodutos de aço devem ser instalados de forma contínua, respeitando as curvaturas permitidas, evitando o amassamento.
- As fixações das eletrocalhas, perfilados e eletrodutos de aço devem ser realizadas com suportes adequados, no máximo a cada 1,5 metros, em instalações horizontais e a cada 3 metros em instalações verticais.

6. RECOMENDAÇÕES DE MANUSEIO DOS MATERIAIS

- Os materiais devem ser armazenados em locais secos, longe de fontes de calor e umidade.
- O transporte deve ser feito de forma a garantir a integridade física dos componentes, evitando choques ou quedas.
- Evitar quedas e impactos durante o manuseio.

7. NOTAS GERAIS

- Os eletrodutos (DN menor ou igual a 32mm) embutidos na alvenaria, em lajes, em muros perimetrais, no piso ou solo deverão ser de pvc flexível, corrugado, antichama, conforme NBR-15465, classe média, reforçado;
- Os eletrodutos aparentes em áreas abrigadas de umidade, inclusive instalados no entreferro deverão ser de aço carbono tipo rígido, com rosca nas extremidades, zincado eletroliticamente;
- Os eletrodutos de aço carbono instalados em áreas expostas ao tempo deverão ser galvanizados a quente de acordo com norma NBR-5624;
- Os eletrodutos instalados em "dry wall", deverão ser do tipo metálico flexível sem capa pvc, constituído por eletroduto metálico flexível fabricado em espiral com fita de aço carbono galvanizado por imersão a quente;
- Para cabeamento primário, utilizar cabos UTP com 4 pares de cobre trançados, não blindados, fios sólidos, categoria 6, capa externa em composto retardante à chama, com baixo nível de emissão de fumaça (LSZH - low smoke zero halogen), cor cinza;
- Para cabeamento secundário utilizar cabos UTP com capa externa em composto retardante à chama, com baixo nível de emissão de fumaça (LSZH - low smoke zero halogen), com 4 pares de cobre trançados, não blindados, fios sólidos, categoria 5e com cor azul para cabeamento;

- Qualquer modificação no projeto na obra, sem consulta ao projetista, é de total responsabilidade do construtor;
- No lançamento dos cabos, deverão ser tomados os cuidados necessários para se evitar danos ao isolamento. Deverão ser respeitados os raios mínimos de curvatura recomendados pelo fabricante;
- As tubulações de telecomunicações deverão ser instaladas o mais distante possível de fontes de ruídos eletromagnéticos (distribuição de energia, reatores, motores, etc.), devendo ser guardada uma distância mínima de 200mm;
- Todos os eletrodutos deverão ser não-propagantes de chama, conforme norma da abnt NBR-5410. Não será aceito em hipótese alguma o uso de mangueiras;
- A infraestrutura para telecomunicação será através de eletrocalha metálica lisa, com tampa e divisão interna para separação entre sistema de telecomunicação e sistema de segurança patrimonial;
- A partir da eletrocalha, utilizar eletrodutos aparentes, fixados na laje (entreforro) para os pontos de telecomunicação;
- Os pontos de telecomunicações em canaleta deverão ser instalados em porta equipamentos para três módulos com módulo adaptador de tomada RJ-45;
- Não serão admitidas em hipótese alguma emendas de cabos;
- Altura de instalação dos pontos:
 - A) Ponto baixo: 0,40m da parte de baixa da caixa do ponto ao piso acabado;
 - B) Ponto médio: 1,0m da parte de cima da caixa do ponto ao piso acabado;
 - C) Ponto alto (parede): 2,30m do eixo da caixa ao piso acabado, exceto onde indicado de outra forma quando necessário;
 - D) Pontos instalados no teto, forro, muros, etc.: conforme indicado em projeto;
- As duas extremidades dos cabos, a face frontal dos espelhos e dos patch panels deverão ser identificadas com etiqueta apropriada, conforme numeração indicada no projeto;
- O ponto de telecomunicação deverá ser equipado com conector fêmea de oito vias, padrão RJ-45, categoria 5e, polarizada conforme detalhe em projeto;
- Os eletrodutos instalados enterrados no piso/solo deverão ser envelopados em concreto para proteção do mesmo.

- O distribuidor geral (DG) de telefonia deverá ser interligado ao(s) painel(is) de telefonia (voice panel) de cada rack através de cabo(s) telefônico(s) CI-50-xxp;
- Cada par do cabo telefônico CI-50-xxp pares deverá ser conectado nas posições 4 e 5 de cada conector fêmea do painel de telefonia (voice panel);
- A central de alarme deverá ser interligada à rede de telefonia através de um cabo UTP, categoria 5e, vindo direto do distribuidor geral (DG);
- O distribuidor geral de telefonia deverá ser interligado à caixa de equalização de potencial;
- Todas as partes metálicas não vivas da instalação, incluindo caixas, rack, etc. Deverão ser conectadas aos condutores de proteção do aterramento;
- Os equipamentos ativos a serem instalados nos racks serão fornecidos e instalados pelo MPMG após o término da obra.
- Os itens a seguir, mesmo que não explicitados nas planilhas, são inerentes à execução das instalações e fazem parte do escopo da Contratada, logo seus custos devem ser considerados pela mesma em suas composições de custos:
 - A escavação, reaterro e recomposição do piso para a instalação dos eletrodutos e caixas de passagem enterrados;
 - Envelopamento com concreto de eletrodutos enterrados;
 - O corte e recomposição de parede para a instalação dos eletrodutos e caixas de passagem embutidos;
 - Os materiais de consumo e as miscelâneas, tais como: fita isolante, arame, terminal para cabo, anilha/etiqueta de identificação, parafuso, bucha, arruela, braçadeira, box reto/curvo, “unidut”;
 - Os elementos de conexão e fixação de eletrodutos, perfilados, eletrocalhas e eletroleitos, tais como: luva, suporte, emenda, curva, terminal, braçadeira, chumbador;
 - Escadas, cavaletes e andaimes necessários para instalação de eletrocalhas e demais elementos que requeiram esses recursos;
 - Transporte vertical e horizontal de materiais e equipamentos na obra;
- Nas áreas de escritório serão utilizadas canaletas de alumínio com divisão interna, (Ref. DT12241.00 da Dutotec ou equivalente) nas dimensões de 45x73mm.
- O Rack principal será instalado no 1º pavimento e os demais em cada pavimento, interligados por 2 pares de cabos categoria 6, LSZH, em uma configuração radial

(backbones). A interligação do Rack de CFTV com o Rack principal também será realizada por 2 cabos UTP, categoria 6, LSZH.

- No DG, utilizar blocos de conexão IDC de 10 pares, engate rápido, Ref Bargoa ou equivalente. A locação de pontos de telecomunicações (PTs) nas salas deve permitir flexibilidade no posicionamento dos postos de trabalho.

8. CONFIGURAÇÃO E TESTES

- Após o término das instalações a **Contratada** deverá realizar testes de aceitação do sistema de cabeamento estruturado (voz/dados), ou seja, confirmação de categoria 5E/6 para todos os cabos UTP instalados.
- Os laudos dos testes deverão ser assinados pelo responsável técnico pela execução dos serviços e deverá ser entregue ao **MPMG** o CERTIFICADO DE GARANTIA NA TRANSMISSÃO, categoria 5e/6 conforme o caso.
- Os instrumentos necessários à execução dos testes serão de responsabilidade da **Contratada**. Os testes deverão ser realizados com equipamento compatível com as categorias 5E e 6, de acordo com o boletim técnico EIA/TIA TSB-67.
- Caso sejam realizados testes adicionais, estes deverão possuir os seus parâmetros definidos exatamente de acordo com o boletim EIA/TIA TSB-67.
- Deverá ser fornecido relatório, impresso e em mídia eletrônica (CD/DVD/Pen Drive), da certificação dos pontos contendo: folha de rosto (identificação do serviço e da construtora, responsável pelo teste, assinatura, data, etc.), resultado dos testes em todos os pontos (ordenados de forma crescente). O relatório deverá ser preferencialmente em português ou em inglês.

9. OBSERVAÇÕES FINAIS

- A instalação e o manuseio dos componentes do sistema de telecomunicações deverão ser realizados por equipe especializada, seguindo as boas práticas de engenharia e respeitando as normas de segurança.
- Todos os materiais e equipamentos a serem adquiridos deverão ser apresentados à Fiscalização do MPMG para aprovação.
- O MPMG poderá exigir o certificado de conformidade do INMETRO, UL e CSA dos materiais a serem instalados.

- Caso houver alterações nos projetos, a critério da Fiscalização do MPMG, será exigido o “as-built” (como construído). As correções deverão ser providenciadas pela Contratada em mídia eletrônica (CD/DVD/ PEN DRIVE), em formatos compatíveis com BIM (IFC/RVT), atualizando os originais, que serão entregues pelo MPMG.
- Os termos de garantia dos materiais e equipamentos deverão ser entregues à Fiscalização juntamente com a nota fiscal (ou cópia) de compra antes da última medição.

Roberto Teixeira Moura
Engenheiro Eletricista
CREA-SP 060184256-8
Responsável Técnico