



---

KOLF ENGENHARIA

Kolf Serviços de Engenharia - LTDA

07.555.412.0001-37

## MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS CABEAMENTO E SPDA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CONCÓRDIA – SC

REFORMA CENTRO ADMINISTRATIVO



MARÇO DE 2026



## 1 – Dados Gerais

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as diretrizes técnicas e os requisitos necessários para a contratação de empresa especializada na implantação de infraestrutura de cabeamento estruturado, datacenter, fornecimento de softwares e execução das instalações elétricas associadas, contemplando os aspectos funcionais, operacionais e de integração dos sistemas envolvidos.

Destaca-se que, embora a presente contratação contemple também a execução das instalações elétricas e do SPDA, tais serviços possuem caráter acessório frente ao escopo principal, que compreende a infraestrutura lógica, o ambiente de datacenter e as soluções de software, os quais representam o núcleo estratégico da contratação.

Nesse contexto, recomenda-se que a execução dos serviços ocorra de forma integrada por uma única contratada, de modo a assegurar a compatibilidade entre os sistemas, a adequada coordenação entre as disciplinas e a plena funcionalidade da solução final.

**Objeto:** Instalações elétricas, cabeamento estruturado (lógica, telefonia IP, CFTV), datacenter e softwares

**Tipo:** Reforma

**Proprietário / Contratante:** Prefeitura Municipal de Concórdia - SC

**Empresa Contratada:** Kolf Serviços de Engenharia LTDA

**Profissional Responsável:** Gabriel Giongo Colferai

**Atribuição:** Engenheiro Eletricista

### 1.1 – Normas Técnicas Fundamentais

NBR 5410/2004 - Instalações Elétricas em Baixa Tensão

NBR 14565/2025 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais

NBR 5419/2026 Partes 01 a 04 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Demais normas aplicáveis

### 1.2 – Omissões

Em caso de dúvidas ou omissões será atribuição da fiscalização determinar o que julgar indicado, estando em conformidade com as normas, regulamentos vigentes e ABNT. Caso as dúvidas/omissões persistam deve ser contactado o responsável técnico.



## 1.3 – Execução

As obras devem ser executadas por profissionais com as devidas habilitações, considerando todas as etapas, desde as instalações iniciais até a limpeza e entrega da obra. Todas as instalações devem estar em perfeito e completo funcionamento.

Equipamentos de Proteção Individual: é de responsabilidade da empresa executora providenciar os equipamentos de proteção individual. Os EPI's devem ser adequados ao desenvolvimento de cada etapa dos serviços, em conformidade com as normas NR-06, NR-10, NR-18, portaria 3214 do ministério do trabalho, bem como demais dispositivos de segurança.

Equipamentos de Proteção Coletiva: a executora além dos equipamentos de proteção coletiva deve também providenciar projeto de segurança para o canteiro em conformidade com o PCMAT e PPRA tanto da empresa quanto da obra planejada.

O profissional que dirigirá os trabalhos (designado pela executora) deverá dar assistência a obra, estando presente durante todo o período da obra, devendo atender as vistorias e reuniões efetuadas pela fiscalização.

É de responsabilidade deste profissional o preenchimento do Livro Diário de Obra. Quaisquer ordens provenientes da fiscalização a empresa executora ou vice-versa devem ser transmitidas por escrito e registrado no Livro Diário de Obra. O diário deve ser preenchido DIARIAMENTE e fará parte da documentação necessária junto a medição, para a liberação da fatura. Este livro deve ficar permanentemente na obra assim como um jogo com a cópia dos projetos, detalhes e especificações técnicas.

## 1.4 – Escopo dos Serviços

Os serviços contratados contemplam sumariamente as seguintes etapas:

- Reforma completa das instalações de elétrica, lógica e SPDA, com exceção das luminárias existentes (térreo 1º pavimento e 2º pavimento). Frisa-se que o gabinete do prefeito fora recentemente reformado e para este local deve-se apenas instalar rack de parede e reordenar a fiação para tal equipamento.
- Setorização elétrica e lógica/telefonia, com quadros próprios por setor, alterando a tensão da rede estabilizada de 110V para 220V, sendo responsabilidade da contratada a correta seleção de voltagem para que não ocorra a queima de equipamentos. Caso sejam necessários transformadores estes serão fornecidos pela administração ou relocados de outros setores onde não exista mais tal necessidade.
- Em cada setor será instalado também um rack de lógica interligados ao CPD por fibra óptica.
- Está incluso no escopo dos serviços a migração dos quadros gerais de elétrica do subsolo para o pavimento térreo (assim como a organização de tal espaço), e a instalação de duas salas técnicas no primeiro pavimento para as instalações de servidores de dados, lógica e telefonia.

- A transição para as novas salas técnicas deve ser rápida e inclui a instalação dos novos servidores e seu upgrade, além de incluir a instalação de fechadura com restrição de acesso e instalação de Ar-Condicionado CRAC.
- Devem ser instalados dois nobreaks em paralelo na sala técnica no pavimento térreo, os nobreaks devem funcionar em paralelo de forma simultânea, em caso de falha de um dos equipamentos o outro assume toda a carga sem necessidade de desligamento. O nobreak ficará ainda ligado em série com o gerador, apenas equipamentos de informática devem ser alimentados pelo nobreak (conforme indicado nas pranchas do projeto elétrico).
- Todo o material existente inutilizado deve ser retirado da edificação (eletrocalhas, fios, tomadas, condutes, canaletas ...) e entregue para a municipalidade (está previsto verba para tais atividades na planilha orçamentária).
- Instalação de fechaduras eletrônicas com pilha e WIFI, gerenciáveis por aplicativo e com possibilidade de cadastro de múltiplos usuários.
- Estão previstos a instalação de novos pontos elétricos para as luminárias de emergência (com tomada 2p+t), em conformidade com o projeto preventivo de incêndio.
- A planilha orçamentária está separada em etapas por andares, de forma a deixar claro que um andar somente poderá ter seus serviços iniciados após a conclusão dos serviços no andar anterior.

## 1.5 – Responsabilidade da Contratada

Compete à CONTRATADA:

- Executar integralmente todos os serviços conforme projetos, memorial descritivo, normas técnicas aplicáveis e orientações da fiscalização;
- Fornecer todos os materiais, equipamentos, ferramentas, mão de obra, EPI e EPC necessários à perfeita execução dos serviços;
- Garantir a qualidade, desempenho, segurança e pleno funcionamento de todas as instalações entregues;
- Elaborar e apresentar plano de trabalho, cronograma executivo e metodologia de execução;
- Respeitar rigorosamente os projetos e determinações da fiscalização, não sendo admitidas alterações sem prévia autorização formal;
- Retirar imediatamente da obra quaisquer materiais rejeitados, bem como refazer ou corrigir serviços em desacordo, sem ônus adicional;
- Acatar as exigências da fiscalização, desde que fundamentadas em normas técnicas e especificações do projeto;
- Realizar compatibilização em campo das soluções, comunicando previamente qualquer interferência ou inconsistência;
- Executar testes, comissionamento, certificações e validações técnicas de todos os sistemas instalados;



- Fornecer e instalar todos os equipamentos plenamente operacionais, incluindo configuração, integração e testes;
- Garantir a regularidade do licenciamento de softwares fornecidos, quando aplicável;
- Corrigir, às suas expensas, quaisquer falhas, vícios ou não conformidades identificadas, inclusive após a entrega;
- Manter organização, limpeza e controle das frentes de serviço;
- Cumprir integralmente as normas de segurança do trabalho (NR-06, NR-10, NR-18 e demais aplicáveis);
- Fornecer ART/RRT de execução e demais documentos técnicos obrigatórios;
- Providenciar taxas, licenças e regularizações junto a órgãos competentes, quando necessário;
- Executar e manter placas indicativas de responsabilidade técnica conforme orientação da fiscalização;
- Preencher e manter atualizado o Livro Diário de Obra;
- Consultar o setor de TI do Município quanto às intervenções em sistemas de dados, telecomunicações e infraestrutura lógica;
- Consultar o electricista do Município quanto à infraestrutura existente, visando evitar incompatibilidades;
- Entregar a obra completa, funcional, testada e em condições plenas de operação.

## 1.6 – Responsabilidade da Contratante

Compete a Contratante:

- Disponibilizar acesso às áreas de intervenção;
- Fornecer informações necessárias ao desenvolvimento dos serviços;
- Indicar interlocutores técnicos (TI, manutenção, etc.);
- Aprovar, quando necessário, alterações operacionais e logísticas;
- Efetuar os pagamentos conforme condições contratuais e medições aprovadas;
- Disponibilizar materiais ou equipamentos sob sua responsabilidade, quando previsto.

## 1.7 – Responsabilidade da Fiscalização

Compete à Fiscalização:

- Verificar o cumprimento do contrato, projetos e especificações técnicas;
- Acompanhar e fiscalizar a execução dos serviços quanto à qualidade e conformidade;
- Suspender serviços em desconformidade com normas, projeto ou que representem risco;
- Não autorizar alterações sem justificativa técnica e formalização por escrito;
- Decidir sobre casos omissos nas especificações e projetos;
- Registrar no Livro Diário de Obra quaisquer irregularidades ou ocorrências;
- Fiscalizar o andamento dos serviços em relação ao cronograma;
- Aprovar medições e etapas concluídas para fins de pagamento;
- Avaliar e aprovar substituições de materiais ou soluções técnicas;
- Exercer demais atribuições inerentes à gestão e fiscalização contratual.



## 1.8 – Responsabilidade da Equipe de TI

Compete à equipe de TI da Contratante:

- Validar requisitos técnicos relacionados a rede, servidores, telefonia e sistemas;
- Acompanhar a instalação, migração e configuração dos equipamentos de TI;
- Fornecer parâmetros técnicos de rede e operação;
- Validar o funcionamento dos sistemas implantados;
- Apoiar testes, integração e aceitação técnica das soluções.

## 1.9– Materiais

Os materiais devem seguir rigorosamente o especificado no Memorial Descritivo, os materiais a serem empregados devem ser todos de primeira linha<sup>1</sup> (alta qualidade), e devem obedecer às condições da ABNT. Caso seja comprovada a impossibilidade de se adquirir o material especificado, deve ser solicitada a substituição por escrito, com a devida aprovação dos autores/fiscais do projeto.

É vedado a empresa executora manter no canteiro de obra quaisquer materiais que não cumpram com as especificações de projeto. Caso existam motivos ponderáveis para a substituição de um material específico por outro similar, este pedido deve conter as razões justificando o ato como: (orçamento comparativo, laudo e ensaios).

Quanto as marcas dos materiais citados, quando não houver possibilidade de serem as mesmas descritas estas devem ser substituídas por similares de qualidade equivalente e aprovadas pela fiscalização através de amostras.

Os elementos listados nas planilhas orçamentárias consideraram em seu valor também: parafusos, suportes, curvas, emendas, conectores, acabamentos, e todo e qualquer material inerente a seu correto funcionamento.

## 1.10 – Canteiro de Obras

Considerando as características do empreendimento e a natureza das intervenções previstas, não haverá implantação de canteiro de obras dedicado no local. A execução dos serviços ocorrerá em ambiente ocupado e em plena operação, devendo a CONTRATADA adotar soluções logísticas compatíveis com essa condição.

Dessa forma, todos os materiais, ferramentas e equipamentos deverão ser armazenados de forma temporária e organizada, em locais previamente definidos e autorizados pela fiscalização, não sendo permitida a ocupação permanente de áreas do órgão para fins de estocagem ou apoio operacional. A CONTRATADA deverá ainda garantir a manutenção da limpeza, organização e desobstrução das áreas de circulação, evitando qualquer interferência nas atividades regulares da edificação.

A mobilização e desmobilização de equipes e insumos deverá ser planejada de forma criteriosa, priorizando o uso racional dos espaços disponíveis e a execução dos serviços de

---

<sup>1</sup> A expressão “primeira linha” é um termo comum no comércio e refere-se ao produto de melhor qualidade quando para um mesmo produto existem diferentes graduações de qualidade.



maneira ágil e eficiente, sem a formação de frentes desnecessárias ou acúmulo de materiais no local.

Todos os custos e providências relacionadas à logística de execução, transporte, armazenamento temporário e organização dos serviços deverão estar integralmente contemplados na proposta da CONTRATADA, não sendo admitidos pleitos adicionais decorrentes da inexistência de canteiro de obras.

## 1.11 – Diretrizes para Execução dos Serviços

A empresa executora da obra se obriga a executar rigorosamente os serviços, obedecendo os projetos, especificações e documentos, assim como os padrões de qualidade. Os funcionários devem estar uniformizados e identificados por crachá, sendo OBRIGATÓRIO o uso de EPI durante a execução dos serviços de acordo com a necessidade das atividades em desenvolvimento. O não cumprimento desta exigência pode ocasionar penalidades a contratada.

As obras devem ser entregues completas, em condições de uso, devem estar limpas e livres de quaisquer tipos de entulho. A construtora deve planejar e manter as construções e instalações provisórias que forem necessárias no decorrer da obra devendo retirá-las antes da entrega assim como recompor as áreas usadas.

É de responsabilidade da contratada quaisquer despesas com as instalações de apoio a obra como: aparelhos, ferramentas, tapumes, andaimes, suporte para placas e outros. Serviços Técnicos somente serão autorizados a executar profissionais habilitados sendo que estes devem estar identificados dentro do canteiro junto aos equipamentos e junto a documentação da obra conforme normas regulamentadoras do ministério do trabalho.

A empresa contratada deverá apresentar, previamente ao início das atividades, um plano de trabalho detalhado, contemplando a metodologia executiva, cronograma físico e estratégias operacionais, com o objetivo de minimizar os impactos das intervenções no funcionamento regular do órgão. O planejamento deverá considerar a continuidade das atividades institucionais, propondo medidas de mitigação de interferências, controle de ruídos, organização de áreas de trabalho e segurança dos usuários.

Considerando a natureza das atividades e a necessidade de preservação da rotina do órgão, poderá ser exigida a execução de serviços fora do horário comercial, incluindo períodos noturnos, finais de semana e feriados, sempre que necessário para reduzir interferências nas atividades operacionais. Ressalta-se que todos os custos associados a tais condições deverão estar contemplados na proposta da contratada, não sendo admitidos, sob qualquer hipótese, pedidos de reequilíbrio econômico-financeiro ou aditivos contratuais com base nessa justificativa.

Adicionalmente, a contratada deverá organizar a execução dos serviços por meio de múltiplas frentes de trabalho simultâneas, atuando em um mesmo pavimento ou local, de forma a garantir maior produtividade e cumprimento dos prazos estabelecidos em cronograma. Estima-se a necessidade de mobilização mínima de 03 (três) a 04 (quatro) frentes de trabalho,



compostas por 02 (dois) profissionais cada, além de 01 (um) profissional de apoio geral, responsável por suporte logístico e integração das equipes, visando assegurar a eficiência operacional e a adequada coordenação das atividades.

A CONTRATADA deverá ter ciência de que a execução dos serviços deverá obedecer a um critério sequencial e organizado por áreas, sendo vedado o início de intervenções em novos ambientes, pavimentos ou setores da edificação antes da conclusão integral dos serviços previamente iniciados no local anterior, salvo autorização expressa da fiscalização. Tal diretriz tem por objetivo evitar a dispersão de equipes, a existência de múltiplas frentes incompletas e a ocorrência de serviços executados parcialmente, assegurando maior controle da qualidade, organização do canteiro e cumprimento eficiente do cronograma contratual.

Quando tecnicamente necessário à adequada execução dos serviços, a CONTRATADA poderá solicitar à CONTRATANTE o deslocamento temporário de determinado setor para outro ambiente ou a adoção de regime de trabalho remoto (home office), ficando tal medida limitada ao período máximo de 05 (cinco) dias úteis consecutivos por setor, ao longo de toda a execução da obra, devendo a solicitação ser previamente justificada e submetida à aprovação da fiscalização e dos setores envolvidos.

## **1.12 – Diretrizes para Pagamento de Equipamentos de Informática e Licenças de Software**

Fica estabelecido que o pagamento referente ao fornecimento dos equipamentos de informática, (servidores de sistemas e arquivos), somente será autorizado após a comprovação da execução mínima de 80% (oitenta por cento) dos demais serviços previstos no objeto contratual, devidamente atestada pela fiscalização.

Tal condicionante tem por objetivo assegurar o adequado sequenciamento físico-financeiro da obra, alinhando a aquisição e instalação dos equipamentos à evolução das etapas construtivas e de infraestrutura, evitando a imobilização prematura de ativos e garantindo a compatibilidade entre a implantação dos sistemas e a conclusão das condições necessárias para sua operação.

## **1.13 – Diretrizes para Pagamento dos demais serviços**

Os demais serviços serão pagos conforme houver conclusão de cada uma das etapas (por etapa entende-se como sendo um conjunto de rack e dois quadros elétricos de cada setor perfeitamente funcionais), totalizando 1 setor no subsolo, 4 setores no térreo, 4 setores no 1º pavimento, 4 setores no 2º pavimento, além de sala de elétrica no térreo, e sala de dados e CPD no primeiro pavimento.

## **1.14 – Certificação dos Pontos de Lógica**

Ao término da instalação da infraestrutura de cabeamento estruturado em cada um dos setores, todos os pontos de rede do setor deverão ser submetidos a processo de certificação



técnica, com o objetivo de garantir que o sistema atenda integralmente aos requisitos de desempenho estabelecidos em projeto e nas normas aplicáveis.

A certificação deverá ser realizada utilizando equipamento certificador de rede homologado, devidamente calibrado, capaz de executar testes conforme as categorias especificadas (mínimo Categoria 6 – Cat6), atendendo aos parâmetros definidos nas normas ABNT NBR 14565 e ISO/IEC 11801.

Cada ponto de rede deverá ser testado individualmente, contemplando, no mínimo, os seguintes parâmetros:

- Continuidade elétrica dos condutores;
- Mapeamento de pares (wiremap);
- Comprimento do enlace;
- Atenuação (insertion loss);
- NEXT (Near-End Crosstalk);
- FEXT (Far-End Crosstalk);
- PSNEXT (Power Sum NEXT);
- ACR-N / ACR-F (relação sinal-ruído);
- Return Loss;
- Delay e Delay Skew;

Os testes deverão ser realizados considerando o enlace permanente (Permanent Link) ou canal completo (Channel), conforme especificação do projeto.

Para fins de aceitação, todos os pontos de rede deverão apresentar resultado “PASS” (aprovado) nos ensaios realizados, conforme limites estabelecidos para a categoria do cabeamento (ex: Cat6).

Pontos que apresentarem resultado “FAIL” (reprovado) deverão ser obrigatoriamente corrigidos e retestados, sem ônus adicional para a contratante, até que atendam integralmente aos requisitos técnicos.

A contratada deverá fornecer relatório completo de certificação contendo, no mínimo:

- Identificação do ponto (etiqueta/ID);
- Localização física;
- Data e hora do teste;
- Equipamento utilizado (modelo e número de série);
- Resultado detalhado de todos os parâmetros testados;
- Indicação clara de aprovação ou reprovação;

Os relatórios deverão ser entregues em formato digital (PDF e/ou arquivo nativo do certificador), devidamente organizados e identificados, compondo o dossiê técnico da obra.

A certificação deverá ser realizada após a conclusão de cada uma das etapas da instalação, incluindo conectorização e organização em patch panels e tomadas; Todos os pontos deverão estar devidamente identificados e etiquetados, conforme padrão do projeto;

Não serão aceitos testes parciais ou amostrais — a certificação deverá abranger 100% dos pontos instalados;

O processo deverá ser executado por profissional qualificado, com experiência comprovada em certificação de redes estruturadas.



## 1.15 – Garantia das Instalações de Cabeamento Estruturado

Deverá ser fornecida garantia estendida de desempenho do sistema de cabeamento estruturado pelo prazo mínimo de 25 (vinte e cinco) anos, na modalidade sistema ponta a ponta (end-to-end), emitida diretamente pelo fabricante dos componentes instalados.

A garantia deverá abranger integralmente o sistema de cabeamento, incluindo cabos, conectores, tomadas, patch panels, cordões e demais acessórios, assegurando que o conjunto instalado manterá, ao longo do período de vigência, desempenho compatível com a categoria especificada em projeto (mínimo Categoria 6 ou superior), conforme requisitos das normas técnicas aplicáveis.

Para a validação da garantia, a instalação deverá ser executada por empresa credenciada/homologada pelo fabricante, devendo ser rigorosamente observadas todas as diretrizes técnicas, boas práticas de instalação e recomendações do fabricante do sistema.

A garantia deverá contemplar o desempenho do canal de comunicação, assegurando suporte às aplicações de dados, voz e imagem previstas, incluindo requisitos de largura de banda, atenuação, diafonia e demais parâmetros técnicos inerentes à categoria do sistema.

A contratada deverá entregar, ao final da obra, o certificado de garantia emitido pelo fabricante, em nome da contratante, juntamente com toda a documentação técnica comprobatória, constituindo condição indispensável para aceitação definitiva dos serviços.

O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos, incluindo a ausência da garantia ou sua emissão em desacordo com as condições especificadas, implicará na não aceitação dos serviços executados.

## 1.16 – Integração dos Sistemas de WIFI Existentes

O projeto contempla o remanejamento da infraestrutura de rede Wi-Fi existente, incluindo a realocação dos pontos de acesso (APs) compatíveis com tecnologia MESH, da linha Ubiquiti UniFi ou equivalente técnico, de modo a preservar e, quando necessário, otimizar a cobertura sem fio nas áreas atendidas.

O reposicionamento dos equipamentos deverá observar critérios técnicos de propagação de sinal, densidade de usuários, interferências e layout dos ambientes, garantindo níveis adequados de cobertura, estabilidade e desempenho, no mínimo equivalentes à condição atual.

A alimentação elétrica dos pontos de acesso deverá ser realizada exclusivamente por meio da tecnologia PoE (Power over Ethernet), utilizando os switches previstos em projeto, não sendo admitido o uso de fontes externas, salvo justificativa técnica previamente aprovada.

Compete à contratada a execução completa dos serviços de instalação, remanejamento, configuração e integração dos equipamentos à rede lógica existente, incluindo a adequação de parâmetros de rede, SSIDs, autenticação, VLANs e demais ajustes necessários ao pleno funcionamento da solução.



Ao final, deverão ser realizados testes de cobertura, desempenho e estabilidade, de modo a validar a operação da rede Wi-Fi, garantindo a continuidade dos serviços e a ausência de degradação em relação ao cenário previamente existente.

## 1.17 – Licenciamento de Softwares

Todos os softwares, sistemas operacionais, plataformas e demais recursos tecnológicos fornecidos no âmbito do presente objeto deverão possuir licenciamento integralmente regular, original e juridicamente válido, em estrita conformidade com os termos e condições estabelecidos pelos respectivos fabricantes, bem como com a legislação vigente aplicável à Administração Pública, em especial os princípios da legalidade, economicidade e eficiência previstos na Lei nº 14.133/2021.

As licenças deverão estar formalmente vinculadas ao CNPJ da CONTRATANTE, sendo obrigatória a apresentação de documentação comprobatória idônea, incluindo, mas não se limitando a: notas fiscais, contratos de licenciamento, certificados de autenticidade, registros em portais oficiais do fabricante e/ou declarações emitidas por canais autorizados de comercialização.

Fica expressamente vedado o fornecimento, utilização ou vinculação de licenças provenientes de fontes não oficiais ou em desacordo com os modelos de comercialização estabelecidos pelos fabricantes, incluindo, mas não se limitando a:

- Licenças educacionais, acadêmicas ou institucionais de uso restrito;
- Licenças destinadas a desenvolvimento, testes ou homologação (MSDN, Visual Studio, ou equivalentes);
- Licenças OEM desacompanhadas do respectivo hardware original ou reutilizadas em desacordo com os termos de uso;
- Licenças fracionadas, derivadas ou redistribuídas de contratos corporativos (Volume Licensing) sem a devida cessão formal e autorizada pelo fabricante;
- Chaves de ativação comercializadas de forma avulsa, sem lastro contratual ou documental;
- Licenças adquiridas em mercados paralelos, marketplaces não autorizados ou de origem não rastreável;
- Quaisquer outras modalidades que não assegurem a plena titularidade, rastreabilidade e conformidade legal do uso.

A CONTRATADA deverá comprovar que a aquisição das licenças ocorreu por meio de canais oficiais ou parceiros autorizados do fabricante (revendas certificadas, distribuidores oficiais ou programas reconhecidos, como CSP, Open License, Enterprise Agreement ou equivalentes), sendo vedada a intermediação por terceiros não homologados.

Quando aplicável, as licenças deverão contemplar, sem ônus adicional para a CONTRATANTE, os direitos de:

- Atualização de versão (upgrade);
- Correções de segurança e patches;



- Suporte técnico oficial do fabricante;
- Acesso a portais de gerenciamento e auditoria de ativos.

A CONTRATADA será integralmente responsável pela regularidade do licenciamento ao longo de toda a vigência contratual, devendo promover, às suas expensas, a substituição imediata de qualquer licença que venha a ser considerada irregular, inválida, bloqueada ou em desconformidade, independentemente do momento em que tal irregularidade venha a ser identificada.

Ressalta-se que a utilização de licenciamento irregular poderá ensejar sanções administrativas, glosas contratuais, responsabilização técnica e eventuais penalidades junto aos órgãos de controle, tais como Tribunal de Contas da União, Tribunais de Contas Estaduais, Controladoria-Geral e demais instâncias fiscalizadoras.

O aceite definitivo dos itens vinculados a software ficará condicionado à validação formal do licenciamento, podendo a CONTRATANTE, a qualquer tempo, realizar auditorias, diligências ou solicitações de comprovação adicional, as quais deverão ser prontamente atendidas pela CONTRATADA.

O descumprimento de qualquer das disposições acima implicará na recusa do fornecimento, suspensão de pagamentos e aplicação das sanções previstas em contrato e na legislação vigente, sem prejuízo das demais medidas cabíveis.

## 2 – Instruções em Relação as Instalações Elétricas

- Quando existir discrepância entre o projeto e o memorial descritivo, devem ser solicitados esclarecimentos ao engenheiro responsável pelo projeto antes de prosseguir com os serviços;
- A tensão de alimentação será trifásica, partindo de uma rede 220V/380 V, 60 Hz (220 V fase/neutro e 380 V fase/fase);
- O fornecimento e a medição serão executados conforme indicação do projeto;
- Os circuitos de tomadas de uso geral, tomadas de uso específico e iluminação serão independentes;
- As tomadas serão do tipo 2P + T;
- Todos os elementos metálicos devem ser aterrados ao condutor de proteção (caixas de passagem, aparelhos de iluminação, entre outros);
- Para calcular a quantidade necessária de luminárias considerou-se as seguintes refletâncias: teto e paredes 80% e piso 10%;
- As emendas deverão ser evitadas e se necessário devem ser executadas em caixas de passagem com fitas de auto fusão tipo scotch 3m. Emendas em condutores com bitolas inferiores a 4 mm<sup>2</sup> devem ser executadas diretamente. Para bitola igual ou superior a 6 mm<sup>2</sup> deverão ser feitas com conectores de pressão montados com ferramentas adequadas;

- Nenhum componente das instalações elétricas, inclusive luminárias, soquetes, tomadas e interruptores poderão ser fixados em madeira ou outro material combustível. Se necessário, o mesmo deverá ser forrado com chapa metálica, devidamente aterrada;
- O fio neutro em hipótese alguma deve ser ligado ao fio terra;
- Deverá ser executado teste de isolamento em todos os circuitos. Para a segurança da utilização das instalações. As medidas devem estar acima de 0,25 megaohms. Os testes devem ser realizados entre condutores carregados de dois a dois antes da conexão dos equipamentos. Os testes devem ser realizados em corrente contínua;
- Antes da interligação deve-se fazer a medição do aterramento, que não deve ser superior a 10 ohms.
- A cada 12 meses deve ser medida a resistência ôhmica do aterramento.

### 3 – Descrição de Materiais a Serem Aplicados

#### Cabos 1,5 mm<sup>2</sup>, 2,5 mm<sup>2</sup>, 4 mm<sup>2</sup> e 6,0 mm<sup>2</sup>

Os cabos de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup>, 2,5 mm<sup>2</sup>, 4 mm<sup>2</sup> e 6,0 mm<sup>2</sup>, deverão ser flexíveis de têmpera mole com encordoamento classe 5, isolamento em composto plástico poliolefínico e serem resistente a chamas (IEC 60332-3-24), não podem ser halogêneos, possuir baixa emissão de fumaça em caso de incêndio, não podem emitir gases corrosivos ou tóxicos, temperatura máxima em regime permanente 70 graus, em sobre carga 100 graus, em curto-circuito 160 graus.

Devem OBRIGATORIAMENTE atender as seguintes normas da ABNT: NBR 11300, 13248, 5410, E NM 280, Certificação INMETRO.

Deverão possuir no mínimo os seguintes diâmetros:

Seção Transversal (mm <sup>2</sup> )	Diâmetro do Condutor (mm)	Espessura da Isolação (mm)	Diâmetro Externo (mm)	Massa Aproximada (kg/km)
1,5	1,5	0,7	2,9	19
2,5	1,97	0,8	3,6	31
4	2,43	0,8	4,1	45
6	3,01	0,8	4,7	64

**Obs: Sob nenhuma hipótese serão aceitos cabos não normatizados ou “desbitolados”.**

Deverá ser fornecido um rolo de cabo com 100 metros de cada uma das bitolas (lacrado) para análise por parte do engenheiro responsável pela fiscalização da obra, se este aprovar o cabo poderá então ser instalado.

#### Cabos 10 mm<sup>2</sup> a 150 mm<sup>2</sup>



# KOLF ENGENHARIA

Kolf Serviços de Engenharia - LTDA

07.555.412.0001-37

Os cabos de cobre, deverão ser flexíveis com cobertura em composto termofixo não halogenado (HERP/XLPE), resistentes a chamas (IEC 60332-3-24), temperatura máxima em regime permanente 90 graus, em sobrecarga 130 graus, em curto-circuito 250 graus.

Devem OBRIGATORIAMENTE atender as seguintes normas da ABNT: NBR 11300, 13248, 5410, E NM 280, Certificação INMETRO.

Deverão possuir no mínimo os seguintes diâmetros:

Seção Transversal (mm <sup>2</sup> )	Diâmetro do Condutor (mm)	Espessura da Isolação (mm)	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo (mm)	Massa Aproximada (kg/km)
10	3,9	0,7	1,0	7,6	12,2
16	5,0	0,7	1,0	8,4	17,5
25	6,5	0,9	1,1	10,3	26,9
35	7,5	0,9	1,1	11,4	36,4
50	9,0	1,0	1,2	13,3	50,6
70	10,6	1,1	1,2	15,7	71,9
95	12,2	1,1	1,3	17,6	93,6
120	13,82	1,2	1,3	19,5	118,1
150	15,24	1,4	1,4	21,5	146,2

**Obs: Sob nenhuma hipótese serão aceitos cabos não normatizados ou “desbitolados”.**

Deverá ser fornecido um pedaço de cabo de 1 metro de cada uma das bitolas (no cabo deverá constar gravado a marca e características fundamentais, caso não conste esta gravação no cabo será aceita a apresentação de todo o cabo a ser utilizado (em bobinas) para análise por parte do engenheiro responsável pela fiscalização da obra, se este aprovar os cabos poderão então ser instalados.

## Conduletes e Infra Estrutura (Sobrepor)

As instalações elétricas serão executadas integralmente de forma aparente, utilizando conduletes e eletrodutos rígidos de PVC antichama ambos na cor branca, devidamente fixados às superfícies conforme projeto, em atendimento à ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. A adoção de eletrodutos aparentes visa evitar intervenções destrutivas nas paredes, facilitar futuras manutenções e garantir a rápida identificação dos circuitos. Os eletrodutos deverão apresentar resistência mecânica adequada, comportamento antichama e acabamento uniforme, devendo ser empregados acessórios compatíveis (curvas, junções, abraçadeiras e fixadores), conforme requisitos de segurança e boa prática para edificações públicas.

Para acomodar derivações e pontos de instalação, serão empregados conduletes de sobrepor compatíveis com os eletrodutos especificados, em PVC antichama. Os conduletes deverão possuir grau de proteção adequado e atender aos requisitos da NBR 5410 e do Regulamento Técnico de Produtos – INMETRO, garantindo organização, vedação e identificação dos pontos elétricos. Suas tampas deverão assegurar proteção contra poeira e pequenos impactos, contribuindo para uma instalação segura, limpa e de fácil manutenção — requisito



essencial para ambientes públicos com elevado fluxo de usuários e fiscalização técnica recorrente.

As placas e módulos de sobrepor serão utilizados em todos os pontos de comando e utilização, incluindo interruptores, tomadas de uso geral e específico (TUG e TUE), bem como módulos para comunicação e rede quando previsto, observando-se as recomendações da NBR 5410 e, quando aplicável, da ABNT NBR 14565 – Cabeamento de Telecomunicações para Edifícios Comerciais. Serão empregados materiais de alta resistência, com acabamento branco compatível ao padrão visual dos eletrodutos aparentes, garantindo uniformidade estética e integração ao ambiente. Todos os componentes deverão possuir certificação de conformidade do INMETRO e permitir substituição ou ampliação futura sem danos à infraestrutura existente.

A fixação dos eletrodutos será realizada com o uso de abraçadeiras apropriadas, garantindo firmeza e alinhamento contínuo ao longo de todo o percurso. Deverão ser observados espaçamentos regulares entre pontos de fixação, evitando empenamentos ou folgas, recomendando-se ancoragem a cada 50 a 80 cm em trechos retos, conforme boas práticas de montagem e recomendações da NBR 5410. As curvas e derivações serão executadas respeitando o raio mínimo, de modo a não comprometer a integridade dos condutores. Também serão adotadas boas práticas como identificação dos circuitos, separação física entre eletrodutos de energia e comunicação (conforme diretrizes da NBR 14565), e correta equipotencialização, garantindo padronização, segurança, durabilidade e estética compatíveis com o uso institucional do prédio público.

Devem ser aplicadas placas e módulos específicos para condutores de sobrepor adaptadas ao padrão dos condutores escolhidos, fabricadas em material de alta resistência e com acabamento branco para harmonização estética com os eletrodutos aparentes. Os módulos (interruptores, tomadas TUG/TUE, campainha, rede ou outros) deverão seguir o padrão modular do fabricante adotado, possuir certificação de conformidade do INMETRO e atender aos requisitos da ABNT NBR 5410 quanto à segurança, capacidade nominal de corrente e identificação. A seleção desses conjuntos deverá priorizar facilidade de instalação, substituição ou manutenção, assegurando que o conjunto placa–módulo–condutor forme uma peça estanque, firme e alinhada.

Os condutores devem ainda possuírem peças intercambiáveis (um mesmo condutor podendo assumir funções LR,LL,LL,LB,LC ...).

## **Eletrocalhas**

As eletrocalhas são elementos de infraestrutura utilizados para a sustentação, proteção e organização de cabos elétricos, de rede lógica, dados e telecomunicações, principalmente em trechos aparentes, forros e áreas técnicas. Fabricadas geralmente em aço galvanizado a fogo, as eletrocalhas proporcionam excelente ventilação aos condutores e facilitam futuras ampliações, manutenções e inspeções das instalações elétricas.

A fixação deve ser feita com suportes metálicos adequados, garantindo o perfeito nivelamento e espaçamento conforme o peso e a quantidade de cabos. As emendas entre trechos devem assegurar continuidade elétrica e mecânica, podendo ser realizadas com conectores, parafusos e arruelas apropriadas. Quando as eletrocalhas forem utilizadas como condutores de proteção (PE), deve-se assegurar a continuidade elétrica conforme as prescrições da NBR 5410.



## Disjuntores

Os disjuntores de circuitos terminais deverão ser de curva de disparo C, possuir certificação INMETRO conforme norma NBR IEC 60947-2, vida mecânica de 10.000 manobras e elétrica de 4.000 manobras capacidade de interrupção de corrente de 3 kA.

Os disjuntores Gerais deverão ser do tipo Caixa-Moldada (**Obrigatoriamente**), com capacidade de interrupção de corrente conforme indicado em projeto, devem atender a NBR IEC 60947-2 e possuir dimensões de aproximadamente 75 x 135 x 89 (mm), LxAxP.

Os IDR (Interruptor Diferencial Residual), devem proteger contra uma corrente residual de 30 mA e atender a norma NBR NM 61008-1. Os DPS (Dispositivos de Proteção Contra Surtos), deverão ser de Classe I/II, e proteger contra correntes de 40 kA.

## Cabo CAT6

Para os pontos de telecomunicações e dados será utilizado cabos de rede Categoria 6 (Cat6), atendendo aos requisitos da ABNT NBR 14565 – Cabeamento de Telecomunicações para Edifícios Comerciais e normas internacionais de desempenho (TIA/EIA-568). Os cabos Cat6 serão do tipo U/UTP ou F/UTP conforme especificação do projeto, com condutores de cobre puro, isolamento adequada, impedância característica de 100  $\Omega$  e capacidade para transmissão de dados em até 1 Gbps, podendo suportar frequências de até 250 MHz. Serão utilizados conectores, keystones, patch panels e acessórios compatíveis com a mesma categoria, garantindo o desempenho integral do sistema. O cabeamento deverá ser instalado em eletrodutos e/ou leitos independentes do sistema elétrico, preservando afastamentos mínimos conforme normativo, evitando interferências eletromagnéticas e assegurando qualidade no tráfego de dados para uso institucional do prédio público.

## Conectores Rj45

Serão utilizados conectores RJ45 fêmea (keystone jack) Categoria 6 (Cat6) para a terminação dos cabos do sistema de cabeamento estruturado, garantindo a manutenção do desempenho e da classificação do canal de transmissão. Esses conectores deverão atender aos requisitos da ABNT NBR 14565 e das normas internacionais TIA/EIA-568, assegurando baixa perda de inserção, redução de diafonia e transmissão de dados com estabilidade e alta qualidade. Os módulos RJ45 Cat6 deverão ser compatíveis com o sistema modular adotado para as placas e condutores de sobrepor, permitindo instalação firme, alinhada e com travamento adequado. A terminação dos cabos será executada seguindo o padrão de pinagem T568A, conforme definido no projeto, garantindo uniformidade em toda a instalação. Todos os conectores deverão possuir certificação de conformidade e ser instalados por profissionais habilitados, respeitando boas práticas de montagem, preservando o raio mínimo de curvatura dos cabos e evitando danos aos pares trançados, assegurando assim o desempenho e a confiabilidade do sistema de dados ao longo de sua vida útil.

## Rack

Rack de piso com no mínimo 42u / 12U (principal e setorizados respectivamente), 19 polegadas com as seguintes características mínimas ou superiores e que esteja em linha de produção pelo fabricante:



# KOLF ENGENHARIA

Kolf Serviços de Engenharia - LTDA

07.555.412.0001-37

- Rack aberto com no mínimo 42U / 12U;
- Profundidade: 840mm (principal) e 540mm (setores);
- Planos de fixação reguláveis, com furação padrão EIA-310;
- Base fabricada em chapa de aço; - Guia em chapa de aço soldadas internamente nas colunas traseiras para acomodação de cabos;
- Pés niveladores com ajuste;
- Pintura eletrostática (epóxi, poliéster ou híbrida) preta texturizada brilhante;
- O conjunto deverá suportar carga total de 400 Kg / 100 kg (principal / setores) de equipamentos;

## Porca Gaiola

Para a fixação de equipamentos, acessórios e organizadores no rack de telecomunicações serão utilizados conjuntos de porca gaiola e parafuso.

A porca gaiola deverá ser do tipo metálica com mola de retenção, encaixe adequado aos furos quadrados dos montantes do rack e compatível com o parafuso utilizado, (comumente padrão M6). Os parafusos deverão ser de aço com tratamento anticorrosivo, com arruela quando necessário, garantindo firmeza, alinhamento e segurança na fixação dos dispositivos.

A utilização deste conjunto facilita a instalação, remoção e reorganização de equipamentos no rack, evitando danos aos montantes e atendendo às boas práticas de montagem de infraestrutura de telecomunicações conforme recomendações da ABNT NBR 14565 e das normas de cabeamento estruturado.

## Organizador de Cabos

Para garantir a correta acomodação e gerenciamento do cabeamento dentro do rack de telecomunicações, serão utilizados organizadores de cabos verticais junto aos switches e patch panels, conforme indicado em projeto.

Os organizadores deverão ser compatíveis com rack padrão de 19", fabricados em aço ou material de alta resistência, com bordas arredondadas para evitar danos ao isolamento dos cabos.

Serão adotados modelos com anéis, passadores ou tampa frontal (tipo *Duct*) para manter os cabos organizados, permitindo curvatura adequada, evitando dobras excessivas e reduzindo esforços mecânicos sobre os conectores.

## Réguas de Tomadas

Serão instaladas **régua(s) de tomadas para rack** padrão 19", destinadas à alimentação dos equipamentos ativos e passivos de telecomunicações. As réguas deverão possuir tomadas no **padrão ABNT NBR 14136 (2P+T)**, com corrente nominal de 20A.

Deverão ser fabricadas em material de alta resistência, possuir cabo de alimentação com plugue no mesmo padrão e proteção adequada, podendo contar com chave geral, disjuntor ou fusível, conforme especificação. A régua deverá ser fixada em um dos *U* do rack, de forma a facilitar a organização dos cabos de alimentação e evitar sobrecarga de tomadas avulsas.

Todos os componentes deverão possuir certificação de conformidade do INMETRO, assegurando segurança, padronização e confiabilidade do sistema de energia do rack de telecomunicações.

## Switch 16 Portas SFP+

Switch 16 portas SFP+ 10Gbps com as seguintes características mínimas:

- Taxa de transferência total sem bloqueio de 160 Gbps, capacidade de comutação de 320 Gbps, taxa de encaminhamento chega a 239 Mpps;
- Arquitetura ARM 32bits, 2 Núcleos, frequência de 800 MHz;
- Memória RAM interna de 1024 MB;
- Armazenamento de 16 MB;
- Chip Marvell Prestera DX 98DX8332;
- Licença RouterOS 5;
- Sistema operacional RouterOS 7 / SwitchOS;
- Porta Ethernet 10/100: 1;
- Porta SFP+: 16
- Porta serial do console: RJ45;
- Certificação: CE, EAC, ROHS;
- Grau de proteção: IP 20;
- Para efeitos de Referência foi utilizado o fabricante/modelo: Mikrotik CRS317-1G-16S+RM

## Switch POE 48 Portas Ethernet e 4 portas SFP+

Switch POE 24 portas ethernet com as seguintes características mínimas ou superiores e que esteja em linha de produção pelo fabricante:

- Taxa de transferência total sem bloqueio de 88 Gbps,
- Capacidade de comutação de 176 Gbps, taxa de encaminhamento de 131 Mpps;
- Licença RouterOS 5; - Sistema operacional RouterOS / SwitchOS;
- Faixa de entrada CA: 100-240; - PoE-out ports: Eth1-Eth24;
- PoE-out: 802.3AF/AT (40 portas) e 802.3BT (8 portas)
- Porta SFP+: 4;
- Porta serial do console: RJ45;
- Certificação: CE, EAC, ROHS;
- Grau de proteção: IP 00;
- Para efeito de referência foi utilizado o fabricante/modelo: Ubiquiti USW PRO 48P POE 4P 10G GEN2



## Servidores para CPD e DADOS

Os descritivos técnicos dos servidores, sistemas e demais acessórios a serem fornecidos no âmbito deste projeto encontram-se detalhados em documento anexo, o qual passa a integrar o presente memorial para todos os fins de execução.

A contratada deverá observar integralmente as especificações ali contidas, responsabilizando-se pela aquisição, fornecimento, instalação, energização, interligação e plena integração dos equipamentos com a infraestrutura prevista neste projeto, incluindo sistemas elétricos, rede lógica e demais interfaces necessárias ao seu correto funcionamento.

Deverão ser garantidas a compatibilidade física e lógica entre os equipamentos, bem como a adequação às condições do ambiente de instalação, contemplando requisitos de alimentação elétrica, proteção, aterramento, climatização e organização em racks, conforme boas práticas e normas aplicáveis.

Ressalta-se que os requisitos técnicos dos equipamentos foram definidos pelo Departamento de Tecnologia da Informação do Município, cabendo à contratada assegurar sua fiel implementação em campo, incluindo testes de funcionamento, comissionamento e entrega em pleno estado operacional.

## Patch Panel

Será utilizado Patch Panel de 24 portas, padrão 19", para terminação e organização do cabeamento estruturado de dados do prédio público. O equipamento deverá ser do tipo modular, com 24 conectores RJ45 fêmea Categoria 6 (Cat6), atendendo aos requisitos da ABNT NBR 14565 e normas internacionais TIA/EIA-568, garantindo desempenho adequado ao tráfego de dados e baixas perdas de sinal.

A estrutura do patch panel deverá ser metálica, possuir identificação individual das portas, guia traseiro para acomodação dos cabos e sistema de fixação apropriado para rack de telecomunicações. A terminação deverá ser realizada com ferramenta adequada (*punch down*) e seguir o mesmo padrão de pinagem T568A, assegurando uniformidade, rastreabilidade e integridade da instalação.

O Patch Panel permitirá organização, fácil manutenção, reconfiguração de pontos e conectividade rápida entre os equipamentos de rede e os pontos distribuídos no edifício. Para garantir adequada administração do sistema de cabeamento estruturado, todas as portas do Patch Panel deverão ser identificadas e etiquetadas de acordo com o plano de endereçamento definido no projeto, permitindo rápida rastreabilidade e manutenção.

Será adotado sistema padronizado de numeração e identificação que relacione cada porta ao ponto de telecom correspondente na edificação, facilitando a gestão e minimizando erros operacionais. Recomenda-se que os pontos sejam certificados com equipamento apropriado, comprovando desempenho conforme Categoria 6 (Cat6), com registros de testes arquivados para fins de controle técnico e patrimonial do prédio público.

## Patch Cord Metálico



# KOLF ENGENHARIA

Kolf Serviços de Engenharia - LTDA

07.555.412.0001-37

Serão utilizados patch cords para interconexão entre os equipamentos ativos do rack e o Patch Panel. Os patch cords deverão ser Categoria 6 (Cat6), constituídos por cabo de pares trançados com conectores RJ45 macho em ambas as extremidades, atendendo aos requisitos da ABNT NBR 14565 e das normas internacionais TIA/EIA-568.

Deverão possuir comprimento de 1,5m, com capa de proteção e trava reforçada (*boot*) para evitar rompimento do conector. Deverão ser fornecidos já testados e certificados pelo fabricante, garantindo desempenho compatível com a categoria do sistema de cabeamento estruturado, baixa perda de sinal, redução de interferências e confiabilidade na transmissão de dados. Em hipótese alguma serão aceitos patch cores feitos de forma manual em obra.

Para a organização dos patch cords devem se usar abraçadeiras com velcro (veta-se o uso de abraçadeiras plásticas) e manutenção do raio mínimo de curvatura. A padronização e correta disposição dos patch cords contribui para a estética, ventilação, desempenho e agilidade em intervenções.

## Módulos GBIC

Serão aplicados módulos GBIC SFP+ 10G (para a ligação entre switches) a sua escolha deverá considerar a compatibilidade com os switches e demais equipamentos ativos do fabricante adotado no projeto, evitando riscos de incompatibilidade de firmware ou desempenho reduzido. Recomenda-se a utilização de módulos originais ou homologados pelo fabricante do switch, garantindo suporte técnico e atualizações.

Durante a instalação, deverá ser mantido o raio mínimo de curvatura da fibra, realizada limpeza adequada dos conectores ópticos com materiais apropriados e verificada a potência óptica do enlace para assegurar operação dentro dos limites recomendados. Os Módulos devem permanecer protegidos por tampas quando não estiverem em uso, a fim de prevenir contaminação por poeira e perda de desempenho.

## Patch Cord Óptico

Serão utilizados patch cords ópticos destinados à interligação entre módulos SFP+. Os patch cords deverão ser fornecidos conforme padrão de GBIC utilizado. Os cordões deverão possuir capa de proteção de alta resistência, baixa perda por inserção, baixa perda de retorno e atender às normas IEC 61754, TIA/EIA-568 e demais padrões aplicáveis para cabeamento óptico.

Os patch cords ópticos deverão ser fornecidos certificados pelo fabricante, garantindo desempenho adequado para enlaces de alta velocidade (10GbE).

## Nobreak

- Características Gerais
  - o Nobreak trifásico (entrada/saída 3:3)
  - o Aplicação: proteção de cargas críticas (data center, servidores, redes e infraestrutura de TI)
  - o Instalação em ambiente técnico ou sala elétrica
  - o Equipamento fornecido sem banco de baterias (configuração externa)



# KOLF ENGENHARIA

Kolf Serviços de Engenharia - LTDA

07.555.412.0001-37

- Potência e Desempenho
  - Potência nominal: 30 kVA / 30 kW
  - Fator de potência próximo de 1 (alto rendimento)
  - Alta eficiência operacional
  - Indicado para cargas críticas contínuas
  
- Topologia e Qualidade de Energia
  - Tecnologia: dupla conversão online
  - Fornecimento de energia limpa e estabilizada
  - Proteção contra:
    - Quedas de energia
    - Surtos e transientes
    - Variações de tensão e frequência
  - Distorção harmônica de saída inferior a 3%
  
- Entrada e Saída Elétrica
  - Tensão de entrada: 380–415 V trifásico
  - Tensão de saída: 380–415 V trifásico
  - Frequência de operação: 45 a 65 Hz
  - Sincronização automática com a rede elétrica
  - Fator de potência de entrada elevado (~0,99)
  
- Sistema de Baterias
  - Operação com banco de baterias externo
  - Permite dimensionamento conforme autonomia desejada
  - Compatível com baterias VRLA
  - Flexibilidade para projetos de backup customizados
  
- Conectividade e Monitoramento
  - Interface para comunicação e gerenciamento
  - Suporte a monitoramento remoto (SNMP opcional)
  - Integração com sistemas de supervisão de energia
  - Interface de operação intuitiva
  
- Proteções e Segurança
  - Proteção contra sobrecarga
  - Proteção contra curto-circuito
  - Bypass automático
  - Sistema de desligamento de emergência (EPO)
  - Filtros e proteção contra ambientes adversos
  
- Para efeito de referência foi utilizado o fabricante/modelo base: APC Easy UPS 3S 30 kVA

## **Ar-Condicionado Salas Técnicas (CPDs do primeiro andar)**

- Características Gerais



# KOLF ENGENHARIA

Kolf Serviços de Engenharia - LTDA

07.555.412.0001-37

- Equipamento do tipo CRAC (Computer Room Air Conditioner)
- Aplicação: climatização de ambientes críticos (data centers, salas de servidores e telecom)
- Operação contínua 24 horas por dia, 7 dias por semana (24/7)
- Controle preciso de temperatura e umidade
  
- Capacidade de Resfriamento
  - Capacidade nominal: aproximadamente 5,8 kW
  - Indicado para pequenos data centers e salas técnicas
  - Alta eficiência térmica para cargas críticas
  
- Controle Ambiental
  - Precisão de temperatura:  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
  - Controle de umidade:  $\pm 5\%$
  - Faixa de operação em condições extremas:  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+45^{\circ}\text{C}$  ambiente externo
  - Ideal para proteção de equipamentos sensíveis
  
- Sistema de Ventilação
  - Ventilador centrífugo EC de alta eficiência
  - Vazão de ar aproximada:  $1.650\text{ m}^3/\text{h}$
  - Distribuição uniforme do ar no ambiente
  - Baixo consumo energético
  
- Compressor e Refrigeração
  - Compressor hermético rotativo
  - Refrigerante ecológico R410A
  - Sistema de expansão direta (DX)
  - Condensadora externa dedicada
  
- Funções Adicionais (HVAC)
  - Aquecimento elétrico integrado ( $\sim 2,3\text{ kW}$ )
  - Umidificação ( $\sim 3\text{ kg/h}$ )
  - Controle automático de ventiladores
  - Modos de operação normal e econômico
  
- Fluxo de Ar
  - Configurações disponíveis:
    - Insuflamento superior (Upflow)
    - Insuflamento inferior (Downflow)
    - Insuflamento superior dutado (Topflow)
  - Adaptável a diferentes layouts de data center
  
- Alimentação Elétrica
  - Alimentação: 380V
  - Alta eficiência energética
  
- Monitoramento e Controle
  - Controle microprocessado integrado
  - Interface de operação com múltiplos níveis de acesso





○ Comunicação remota via:

- RS485 / RS232
- TCP/IP / rede

○ Integração com sistemas BMS

• Proteções e Segurança

- Proteção contra alta/baixa pressão
- Proteção contra sobrecorrente
- Alarmes de falha de ventilação
- Monitoramento de filtro e vazamento de água

• Construção e Instalação

- Estrutura compacta (aprox. 650 mm largura)
- Instalação em piso técnico ou sala dedicada
- Filtros laváveis (G4)
- Fácil acesso para manutenção

• Para efeito de referência foi utilizado o fabricante/modelo base: AIRSYS DATACOOL 5R1CO

## Telefonia VOIP

Devem ser fornecidos e instalados terminais telefônicos do tipo IP (VoIP), modelo Fanvil X301 ou equivalente técnico, destinados à operação integrada com a central telefônica IP digital (rodando em máquina virtual), garantindo comunicação de voz sobre rede de dados com alta qualidade e confiabilidade.

Os terminais deverão possuir, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Suporte a 2 contas SIP;
- Interface de rede com 2 portas Ethernet 10/100 Mbps (switch interno);
- Alimentação via fonte externa;
- Display gráfico com retroiluminação, para identificação de chamadas e navegação;
- Função viva-voz (handsfree);
- Qualidade de áudio em HD, com suporte a codecs como G.711, G.722 e Opus;
- Suporte a VLAN, DHCP e IP Estático;
- Conector para headset padrão RJ9;
- Suporte a provisionamento automático;
- Suporte a PABX IP e sistemas de telefonia corporativa VoIP.

O equipamento deverá permitir instalação em mesa ou parede, com design compacto e adequado para ambientes administrativos, garantindo facilidade de operação e ergonomia ao usuário.

Os terminais IP deverão ser totalmente compatíveis com a central especificada, permitindo:

- Operação integrada com funcionalidades como URA, transferência, conferência e correio de voz;
- Mobilidade do usuário (mudança de posição sem alteração de cabeamento);
- Comunicação interna e externa com qualidade digital;



O funcionamento adequado dos terminais dependerá da qualidade da rede de dados, devendo ser garantida infraestrutura com priorização de tráfego (QoS) e baixa latência.

A contratada deverá fornecer todos os terminais, cabos de rede, fontes, bem como realizar:

- Configuração dos ramais;
- Integração com a central;
- Testes de funcionamento;
- Entrega do sistema plenamente operacional.

A instalação deverá seguir boas práticas de redes estruturadas e recomendações do fabricante, garantindo desempenho, estabilidade e qualidade de comunicação.

## Caixas de Tomada de Mesa

Serão fornecidas e instaladas caixas de tomada para embutir em mobiliário (esconde cabos/carregadores), destinadas à disponibilização organizada e segura de pontos de energia elétrica e rede lógica diretamente nos postos de trabalho.

Trata-se de solução integrada para ambientes corporativos, desenvolvida para instalação em tampos de mesas, permitindo o embutimento dos conectores e ocultação de cabos e carregadores, proporcionando melhor acabamento estético, organização e funcionalidade do ambiente.

As caixas deverão ser confeccionadas em material termoplástico de alta resistência (ABS), com propriedades antichama e elevada durabilidade mecânica, sendo amplamente utilizadas em equipamentos eletroeletrônicos.

O conjunto deverá possuir compartimento interno destinado ao acondicionamento de cabos, fontes e carregadores, permitindo a organização interna e redução de cabos aparentes sobre o mobiliário.

A instalação será do tipo embutida no tampo da mesa, mediante recorte conforme gabarito do fabricante, com sistema de fixação que garanta firmeza e estabilidade durante o uso.

O sistema deverá possuir tampa superior basculante ou removível, permitindo fácil acesso aos pontos de conexão, ao mesmo tempo em que mantém os dispositivos protegidos contra poeira e impactos quando fechado.

Cada unidade deverá ser composta por:

- 04 (quatro) tomadas elétricas padrão brasileiro 2P+T (NBR 14136);
- 02 (dois) pontos de rede lógica padrão RJ45 Categoria 6

Conforme imagem a seguir:



As tomadas elétricas padrão 2P+T instaladas nas caixas de mesa deverão ser interligadas às tomadas de piso correspondentes por meio de cabo flexível tipo PP, com 3 (três) vias e seção mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> (fase, neutro e condutor de proteção – terra), garantindo adequada capacidade de condução de corrente e segurança da instalação.

Os pontos de rede lógica (RJ45) instalados nas caixas de mesa deverão ser interligados aos pontos de rede disponíveis no piso por meio de patch cords categoria 6, devidamente certificados, com comprimento adequado à aplicação, evitando excessos ou tensões nos cabos.

### Caixas de Tomadas de Piso

Serão fornecidas e instaladas caixas de piso do tipo alto tráfego, modelo quadrado com tampa basculante em alumínio, tipo Dutotec CR4 para piso concretado ou equivalente técnico, destinadas à disponibilização de pontos de energia elétrica e rede lógica em áreas de trabalho.

As caixas deverão ser adequadas para instalação em piso acabado, com sistema de nivelamento, garantindo perfeito alinhamento com o revestimento final, bem como resistência mecânica compatível com áreas de circulação de pessoas e cargas leves (escritórios, salas administrativas e similares).

Serão utilizados dois tipos de configuração:

#### Caixa de Piso – Energia

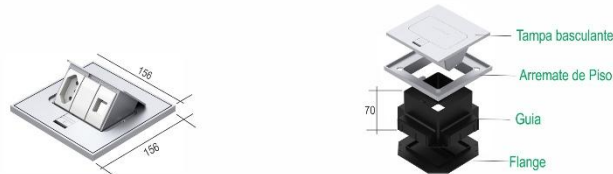
- 02 (duas) tomadas elétricas padrão 2P+T (NBR 14136);
- Tensão: 127/220 V;
- Contato de aterramento obrigatório (PE);

#### Caixa de Piso – Dados

- 02 (dois) pontos de rede lógica RJ45 fêmea Categoria 6;

- Compatíveis com cabeamento estruturado;

Conforme imagem a seguir:



As caixas deverão possuir:

- Tampa basculante com sistema de abertura e fechamento suave;
- Acabamento em alumínio, resistente a impactos e desgaste;
- Sistema de intertravamento na posição aberta e fechada;
- Guia interna em material termoplástico de engenharia (ABS/PC);
- Capacidade para instalação de módulos elétricos e de dados padrão;
- Grau de robustez adequado para áreas de alto tráfego;

As caixas devem ainda respeitar as seguintes premissas:

- Deverá ser respeitada a separação entre circuitos de energia e dados;
- Todos os módulos deverão ser compatíveis entre si e com o sistema adotado;
- A instalação deverá seguir as normas técnicas aplicáveis e recomendações do fabricante;

### Licenças de Softwares e Servidores

As informações a cerca de tais itens estão no Anexo 1 do presente memorial, cumpre informar que tais especificações foram elaboradas pela equipe de TI da Prefeitura Municipal.

### Piso Elevado Modular

Deve ser fornecido e instalado sistema de piso elevado modular nas salas técnicas, destinado à organização da infraestrutura de cabeamento, climatização e distribuição elétrica do ambiente de datacenter, permitindo flexibilidade operacional, manutenção facilitada e melhor gestão térmica.

O sistema deverá ser composto por placas modulares removíveis apoiadas sobre pedestais metálicos reguláveis, formando um plenum inferior destinado à passagem de cabos e, quando aplicável, distribuição de ar-condicionado.

O piso elevado deverá atender, no mínimo, às seguintes características:

- Placas modulares com dimensões de 600 x 600 mm;
- Estrutura em aço ou alumínio de alta resistência, com acabamento anticorrosivo;
- Revestimento superior em:
  - laminado melamínico antiestático, ou
  - vinílico condutivo, conforme aplicação;
- Sistema de apoio por pedestais reguláveis, permitindo ajuste de nível;



- Travamento estrutural por longarinas;

O sistema deverá ser dimensionado para suportar:

- Carga distribuída mínima compatível com racks e equipamentos;
- Carga concentrada (ponto) adequada para pés de racks;
- Resistência ao impacto e deformação conforme normas aplicáveis;

Sendo:

- $\geq 1000 \text{ kg/m}^2$  (carga distribuída)
- $\geq 300 \text{ kg}$  carga concentrada (mínimo)

A altura do piso elevado deverá ser de 300mm (com degraus para acesso) considerando:

- Volume de cabeamento;
- Distribuição de ar;
- Acesso para manutenção;

## SPDA

O sistema de SPDA deve ser executado com barras chatas de alumínio sobre a platibanda da cobertura, as descidas de forma análoga também devem ser executadas com barra chata.

A malha de aterramento será executada com cabo de cobre nú 50 mm<sup>2</sup> (enterrado), as ligações entre as descidas e a malha de aterramento devem ocorrer por meio do mesmo cabo. O cabo de cobre deve ser enterrado a uma profundidade de 50cm, e a abertura da vala deve ocorrer de forma manual. Serão instaladas hastes de aterramento conforme indicado em projeto.

No ponto central da cobertura do edifício será instalado mastro com 3 metros de altura e captor no topo.

## Quadros de Distribuição

No item “Quadros de Distribuição” está inclusa toda montagem, acabamentos, e acessórios indicados em projeto e/ou indicados neste memorial. É vedado a utilização de quadros de distribuição pré-fabricados de qualquer espécie.

### 1 – Quadro em Chapa

Os quadros deverão ser fabricados em chapa de aço tratada a base de fosfato de ferro e pintura a pó na cor bege RAL 7032, espessura da chapa igual a 18, abertura mínima da porta de 90 graus (com mecanismo de fácil remoção da porta para facilitar a montagem) possuir ainda borracha de vedação injetada na porta (as dimensões dos quadros estão indicadas em projeto), embutidos na alvenaria.

### 2 - Placa de Montagem

A placa de montagem deverá ser instalada no interior do quadro e ser fabricada em chapa de aço tratada a base de fosfato de ferro e pintura a pó na cor Laranja RAL 2004,



espessura de chapa igual a 18, deverão ser soldados a placa suportes para distanciamento de disjuntores caso necessário.

### 3 – Trilhos Din.

Os trilhos DIN serão usados para a montagem de Disjuntores, Contatores, DPS, DR e demais componentes do quadro de distribuição, deverão seguir o padrão DIN EN 50022.

### 4 – Barramentos

O barramento deverá ser construído em obre com pureza de 99% banhado com nitrato de prata o barramento principal deverá suportar uma corrente de 150 A, enquanto que cada derivação deverá suportar 40 amperes para disjuntores de até 32 A e deverá suportar 80 amperes para disjuntores iguais ou maiores que 40 amperes. O barramento deve ser fornecido com isoladores (para distancia-lo da placa de montagem).

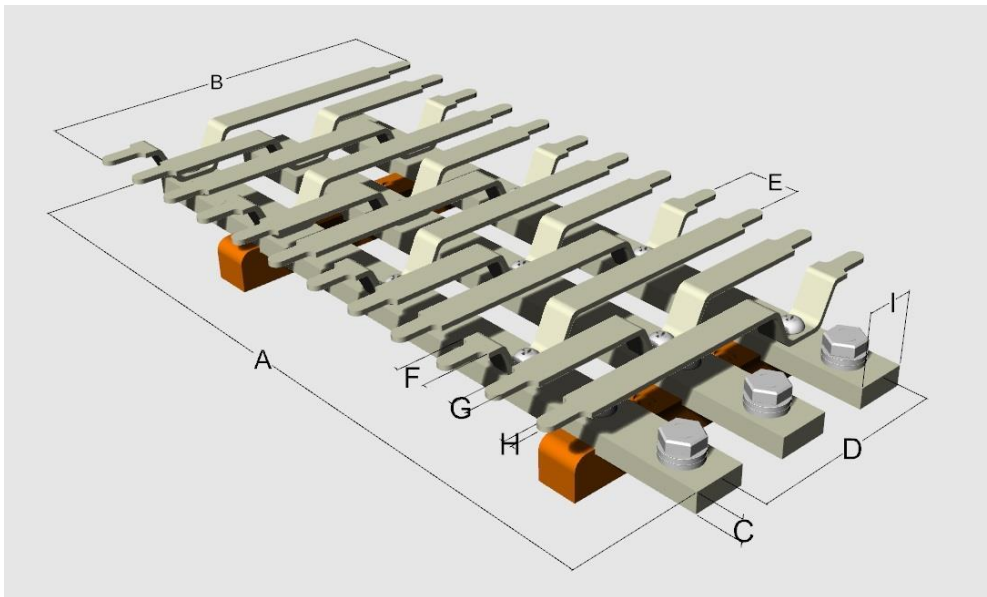
Dimensões do Barramento (em mm):

Para Derivações:

Disjuntor de Derivação	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Igual ou Menor que 32 A	Variável	120	-	-	18	9,5	5	1,6	-
Maior que 32 A e menor que 80 A	Variável	120	-	-	25	12	5	3,18	-
Maior que 80 A e menor que 100 A	Variável	120	-	-	32	14,5	6	4,8	-

Para Barramento Principal (em mm):

Disjuntor Geral	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Igual ou inferior a 100 A	Variável	-	3,18	62	-	-	-	-	15,9
Entre 100 e 200 A	Variável	-	6,35	62					15,9



#### 5 – Canaleta de Recorte

As canaletas de recorte deverão ser abertas e com tampa possuir dimensões de 50x50 mm (BxH). Devem ser fabricadas em material PVC Rígido, possuir resistência térmica de até 70 graus e serem fixadas a chapa de montagem através de parafusos.

#### 6 – Chapa Acrílica de Proteção

As partes energizadas devem ser protegidas por acrílico (com largura e altura conforme indicado em projeto) e espessura de 2 mm. O acrílico deve estar em conformidade com a ABNT NBR 7823-1.

#### 7 – Conectores/Acabamentos de Fiação

Deverão ser usados conectores e acabamentos apropriados em todas as ligações de eletrodutos com o quadro (como arruelas). Assim como deverão ser usados terminais para conexão de cabos aos disjuntores e também terminais para ligação dos cabos de terra e neutro (estão incluídos)

#### 4 – Serviços Finais e Eventuais

Toda construção deve ser limpa após a execução dos serviços, deve se cuidar para que outras partes da obra não sejam danificadas durante este serviço. O executante deverá ainda verificar de maneira cuidadosa as condições de funcionamento e segurança de todas as instalações, ferragens, etc., o que deve ser aprovado pelo fiscal da obra.



## 5 – Desenhos

Integra este memorial descritivo duas pranchas contendo detalhamentos e especificações dos projetos elétricos, arquitetônicos e proteção contra descargas atmosféricas.

## 6 – Forma de Entrega

Este documento e os projetos são assinados pelo coordenador e autor dos mesmos. A entrega de material impresso será feita por meio eletrônico os arquivos editáveis (DWG) das pranchas e memoriais descritivos.

---

Gabriel Giongo Colferai  
Engenheiro Eletricista  
CREA PR-163591/D

