



Infraestrutura Seca: eletrodutos, leitos, caixas e caminhos para sistemas

VISÃO GERAL

A solução de **Infraestrutura Seca** compreende a concepção, o dimensionamento, a implantação e a documentação dos caminhos e espaços destinados ao cabeamento estruturado, telecomunicações, segurança eletrônica, automação, áudio e vídeo, sistemas prediais e demais infraestruturas de tecnologia.

Mais do que suportar fisicamente os cabos, a infraestrutura seca define a capacidade, a organização, a proteção, a acessibilidade, a manutenção e a expansão dos sistemas tecnológicos de uma edificação. Eletrocalhas, eletrodutos, canaletas, perfilados, shafts, caixas de passagem, salas técnicas e rotas de entrada devem ser planejados de forma integrada à arquitetura, elétrica, climatização, incêndio, segurança e operação do empreendimento.

A A3A Engenharia de Sistemas estrutura a solução com base em critérios normativos, dimensionamento técnico, compatibilização multidisciplinar, rastreabilidade documental e visão de ciclo de vida, reduzindo riscos de interferência, saturação de rotas, desorganização física, retrabalho em obra e limitações futuras de expansão.

ESCOPO DE ATUAÇÃO

No âmbito da solução de Infraestrutura Seca, a A3A Engenharia de Sistemas pode atuar nas seguintes frentes técnicas:

PLANEJAMENTO E ENGENHARIA DE INFRAESTRUTURA SECA

- Levantamento das necessidades de telecomunicações, redes, segurança eletrônica, automação, áudio e vídeo e sistemas prediais
- Definição de premissas de capacidade atual, reserva técnica e crescimento futuro
- Estudo de rotas horizontais, verticais, externas e de entrada da edificação
- Definição de pontos de entrada, salas técnicas, shafts, distribuidores e áreas de transição
- Compatibilização com arquitetura, elétrica, climatização, hidráulica, incêndio, civil e estrutura
- Definição de critérios de ocupação, segregação, acessibilidade, manutenção e expansão
- Elaboração de plantas, cortes, diagramas, memoriais técnicos, listas de materiais e documentação executiva

CAMINHOS HORIZONTAIS

- Projeto de eletrocalhas, eletrodutos, perfilados, canaletas, leitos e caminhos aparentes ou embutidos
- Distribuição em áreas de trabalho, áreas técnicas, salas críticas e ambientes operacionais
- Planejamento de rotas sobre forro, sob piso elevado, em shafts, em paredes técnicas ou em infraestrutura aparente
- Definição de caixas de passagem, caixas de derivação, pontos de inspeção e pontos de transição
- Controle de raio mínimo de curvatura, tração, proteção mecânica e acessibilidade dos cabos
- Reserva de capacidade para expansão, substituição e remanejamento de sistemas
- Compatibilização com luminárias, dutos de ar, sprinklers, bandejas elétricas, tubulações e elementos estruturais

PRUMADAS, SHAFTS E CAMINHOS VERTICAIS

- Dimensionamento de shafts de telecomunicações e caminhos verticais entre pavimentos

- Organização de prumadas para backbone, sistemas horizontais, segurança, automação e serviços especiais
- Separação de rotas por sistema, criticidade, domínio técnico ou requisito de manutenção
- Integração com salas de telecomunicações, salas de equipamentos e áreas de distribuição por pavimento
- Previsão de caixas, registros, aberturas técnicas e acessos para manutenção e inspeção
- Identificação de rotas verticais, pavimentos atendidos e interligações entre espaços técnicos
- Adequação para edifícios monousuário, multiusuário, campus corporativos e empreendimentos com múltiplas disciplinas tecnológicas

ESPAÇOS TÉCNICOS DE TELECOMUNICAÇÕES

- Planejamento de sala de entrada, sala de equipamentos, salas de telecomunicações e áreas de distribuição
- Definição de espaços para racks, gabinetes, quadros, distribuidores, pontos de consolidação e interfaces externas
- Organização de espaços para operadoras e provedores, quando aplicável
- Requisitos de acesso, segurança, manutenção, identificação, reserva de espaço e expansão
- Integração dos espaços técnicos com backbone de campus, backbone de edifício e cabeamento horizontal
- Compatibilização com climatização, energia, aterramento, iluminação, incêndio e infraestrutura física da edificação

INFRAESTRUTURA DE ENTRADA E INTERLIGAÇÃO EXTERNA

- Projeto de caminhos de entrada da edificação para telecomunicações e serviços externos
- Dimensionamento de eletrodutos subterrâneos, caixas externas, caixas de passagem e poços de visita
- Planejamento de infraestrutura aérea, subterrânea ou mista, conforme a condição do empreendimento
- Interfaces com operadoras, provedores, concessionárias e redes de campus
- Interligação entre edificações, salas técnicas externas, guaritas, portarias, data centers e centros de controle

- Compatibilização com drenagem, pavimentação, infraestrutura civil, paisagismo, segurança patrimonial e operação
- Previsão de reserva técnica para expansão de fibras ópticas, cabos metálicos, CFTV, automação e redes convergentes

ELETROCALHAS, CANALETAS, ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

A seleção do tipo de caminho deve considerar capacidade, método construtivo, acessibilidade, ambiente de instalação, necessidade de proteção mecânica, compatibilidade eletromagnética e possibilidade de manutenção ao longo do ciclo de vida da infraestrutura.

- Seleção técnica de eletrocalhas, eletrodutos, perfilados, canaletas, leitos, caixas e acessórios
- Dimensionamento de ocupação e reserva técnica para cabos metálicos, ópticos, blindados ou híbridos
- Definição de suportação, fixação, derivações, tampas, curvas, reduções e conexões
- Tratamento de mudanças de direção e transições entre diferentes tipos de infraestrutura
- Separação física entre sistemas e organização por domínio técnico
- Integração com soluções específicas de eletrocalhas e canaletas aparentes ou embutidas
- Adequação estética e funcional em áreas corporativas, técnicas, industriais e de atendimento ao público

COMPATIBILIZAÇÃO MULTIDISCIPLINAR

A infraestrutura seca ocupa espaços físicos compartilhados com diversas disciplinas. Por isso, o projeto deve ser coordenado para evitar interferências, conflitos de manutenção, cruzamentos indevidos e retrabalho em campo.

- Compatibilização com elétrica de baixa tensão, iluminação, força, no-breaks e painéis
- Integração com SPDA, aterramento e equipotencialização
- Compatibilização com CFTV, controle de acesso, alarme, automação predial e sistemas especiais
- Coordenação com climatização, ventilação, hidrantes, sprinklers, detecção e alarme de incêndio
- Verificação de interferências com estrutura, arquitetura, forros, shafts, pisos técnicos e mobiliário
- Aplicação de modelagem BIM, clash detection e coordenação digital quando aplicável

- Definição de rotas executáveis, acessíveis e compatíveis com a operação da edificação

EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA METÁLICA

Caminhos metálicos, racks, quadros e gabinetes devem ser tratados como parte da infraestrutura técnica da edificação. A continuidade elétrica, a equipotencialização e a integração com os sistemas de aterramento e telecomunicações são essenciais para a segurança operacional e para o desempenho de redes sensíveis.

- Equipotencialização de eletrocalhas, racks, quadros, gabinetes e caminhos metálicos
- Integração com barramentos de equipotencialização e infraestrutura de telecomunicações
- Verificação de continuidade elétrica em caminhos metálicos, emendas, derivações e acessórios
- Controle de ruído elétrico, interferências eletromagnéticas e impactos sobre cabos blindados
- Suporte a redes sensíveis, sistemas críticos, ambientes técnicos e infraestrutura de alta disponibilidade
- Documentação das conexões de equipotencialização e pontos de integração com sistemas de aterramento

SELAGENS, BARREIRAS E REQUISITOS DE INCÊNDIO

- Tratamento de passagens de cabos entre ambientes, pavimentos, shafts e áreas técnicas
- Selagem de atravessamentos em paredes, lajes, pisos técnicos e compartimentos corta-fogo
- Recomposição de compartimentação e barreiras de resistência ao fogo
- Compatibilização com projeto de prevenção e combate a incêndio
- Definição de materiais, métodos de selagem e pontos de inspeção
- Documentação dos pontos tratados, registros fotográficos e rastreabilidade de manutenção

IDENTIFICAÇÃO, DOCUMENTAÇÃO E GERENCIAMENTO

- Identificação de rotas, caixas, shafts, salas, distribuidores e elementos de infraestrutura
- Codificação de caminhos, localidades físicas, espaços técnicos e pontos de transição
- Registros de infraestrutura seca para operação, manutenção e expansão
- Documentação as built, plantas de rotas, diagramas e registros fotográficos
- Controle de modificações, remanejamentos e ampliações

- Integração com documentação de cabeamento estruturado, ativos de rede, segurança e automação
- Organização de base documental para auditorias, manutenção predial e governança da infraestrutura

RETROFIT E REGULARIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURA EXISTENTE

- Diagnóstico de rotas saturadas, inacessíveis, desorganizadas ou sem documentação
- Reorganização de eletrocalhas, shafts, racks, caixas e pontos de passagem
- Substituição ou ampliação de caminhos subdimensionados
- Criação de novas rotas para expansão de rede, CFTV, Wi-Fi, automação, IoT e sistemas críticos
- Correção de interferências, cruzamentos inadequados e ausência de reserva técnica
- Adequação de identificação, documentação, selagens e pontos de equipotencialização
- Regularização normativa e preparação da infraestrutura para novas tecnologias

APLICAÇÕES E AMBIENTES

A solução é aplicável a empreendimentos que demandam organização física, capacidade de expansão e confiabilidade para sistemas de telecomunicações, redes, segurança, automação e tecnologia predial.

- Edifícios corporativos e comerciais
- Data centers, salas técnicas e salas de telecomunicações
- Hospitais, clínicas e ambientes de saúde
- Plantas industriais, centros logísticos e ambientes operacionais
- Universidades, escolas, hotéis, shopping centers e condomínios empresariais
- Edifícios multiusuários e empreendimentos com múltiplos provedores de serviço
- Centros de controle, NOCs, SOC's e salas de operação
- Infraestrutura de campus e interligação entre edificações
- Ambientes com redes convergentes de TI, segurança, automação, áudio e vídeo e telecomunicações

Em todos esses ambientes, a infraestrutura seca deve ser projetada para suportar a vida útil dos sistemas tecnológicos, permitindo manutenção segura, organização física, crescimento planejado e redução de interferências entre disciplinas.

CRITÉRIOS TÉCNICOS DE PROJETO

O projeto de infraestrutura seca deve considerar a relação entre capacidade física, ocupação dos caminhos, acessibilidade, proteção dos cabos, compatibilização multidisciplinar, continuidade metálica, selagens, documentação e operação futura da edificação.

CAPACIDADE E TAXA DE OCUPAÇÃO

Os caminhos devem ser dimensionados para a demanda atual e para expansões futuras, evitando rotas saturadas já na implantação. A ocupação de eletrodutos, eletrocalhas, canaletas, caixas e pisos técnicos deve considerar o tipo de cabo, diâmetro externo, método de lançamento, facilidade de manutenção e reserva técnica.

ACESSIBILIDADE E MANUTENÇÃO

Uma infraestrutura seca adequada deve permitir lançamento, inspeção, substituição, remoção e remanejamento de cabos com segurança. Rotas inacessíveis, caixas insuficientes e passagens sem inspeção tornam a operação mais cara e aumentam o risco de intervenções improvisadas.

RAIO DE CURVATURA E PROTEÇÃO MECÂNICA

Cabos metálicos e ópticos dependem de condições físicas adequadas para preservar desempenho. Mudanças de direção, derivações, caixas, curvas e acessórios devem evitar esmagamento, tração excessiva, dobras agressivas e exposição indevida a impacto, umidade, calor ou abrasão.

SEGREGAÇÃO E INTERFERÊNCIAS

A organização das rotas deve considerar separação entre telecomunicações, energia, automação, segurança e sistemas especiais. A compatibilização entre paralelismos, cruzamentos, fontes de calor, campos eletromagnéticos e elementos prediais reduz riscos de interferência, falhas e dificuldades de manutenção.

CONTINUIDADE, EQUIPOTENCIALIZAÇÃO E SEGURANÇA OPERACIONAL

Elementos metálicos da infraestrutura seca devem ser avaliados quanto à continuidade e à integração com os sistemas de equipotencialização da edificação. Esse cuidado contribui para segurança operacional, controle de ruído, desempenho de cabos blindados e confiabilidade de sistemas críticos.

COMPARTIMENTAÇÃO E SELAGEM

Passagens de cabos por paredes, lajes, shafts e áreas compartimentadas devem preservar as condições de segurança contra incêndio previstas no projeto. A infraestrutura seca deve prever métodos de selagem, pontos de inspeção e documentação que permitam manutenção e controle ao longo do tempo.

METODOLOGIA DE TRABALHO

A A3A Engenharia de Sistemas conduz a solução por meio de uma metodologia orientada a levantamento, engenharia, compatibilização, implantação, inspeção e documentação técnica.

DIAGNÓSTICO TÉCNICO

- Levantamento físico da edificação, salas técnicas, shafts, caixas, rotas e entradas
- Análise de plantas, documentação existente, ocupação atual e demandas futuras
- Identificação de gargalos, saturação, interferências e riscos de manutenção
- Verificação de acessibilidade, organização, identificação, selagens e continuidade metálica

ENGENHARIA E COMPATIBILIZAÇÃO

- Definição de rotas principais, secundárias, verticais, horizontais, externas e de entrada
- Dimensionamento de caminhos, caixas, salas técnicas, shafts e reservas de capacidade
- Compatibilização com arquitetura, elétrica, climatização, incêndio, automação, segurança e civil
- Especificação de materiais, acessórios, suportação, identificação e métodos executivos
- Elaboração de plantas, memoriais, diagramas, listas de materiais e documentação técnica

IMPLANTAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

- Instalação de eletrocalhas, eletrodutos, canaletas, caixas, suportes, passagens e acessórios
- Execução ou adequação de shafts, salas técnicas, prumadas e caminhos externos
- Coordenação de janelas operacionais em ambientes existentes
- Controle de interferências em campo e tratamento de mudanças de projeto
- Verificação de ocupação, acessibilidade, fixação, identificação e acabamento

VALIDAÇÃO E ENTREGA

- Inspeção técnica de rotas, caixas, shafts, salas e pontos de transição
- Conferência de identificação, documentação, registros e pontos de manutenção
- Validação de compatibilização com cabeamento estruturado e sistemas tecnológicos
- Documentação as built, registros fotográficos e recomendações de operação
- Entrega de base técnica para manutenção, expansão e auditoria da infraestrutura

NORMAS E CONFORMIDADE

A solução é desenvolvida com base em normas técnicas nacionais aplicáveis a caminhos e espaços para cabeamento estruturado, planejamento da instalação, cabeamento em edifícios comerciais e equipotencialização da infraestrutura de telecomunicações.

- ABNT NBR 16415 - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado
- ABNT NBR 16869-1 - Cabeamento estruturado - Requisitos para planejamento
- ABNT NBR 14565 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais
- ABNT NBR 17040 - Equipotencialização da infraestrutura de cabeamento para telecomunicações e cabeamento estruturado
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão, quando houver interface com sistemas elétricos
- ABNT NBR 5419 - Proteção contra descargas atmosféricas, quando houver interface com SPDA e equipotencialização
- Regulamentos e instruções técnicas de segurança contra incêndio aplicáveis a selagens, compartimentação e atravessamentos

A observância normativa contribui para padronização técnica, segurança operacional, rastreabilidade documental, facilidade de manutenção e preservação da capacidade de expansão da infraestrutura tecnológica ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

Sobre a A3A Engenharia de Sistemas

Com 30 anos de história, a A3A Engenharia de Sistemas se consolidou como referência em serviços de Engenharia, oferecendo soluções integradas de Telecomunicações, Segurança Eletrônica, Segurança Digital e Instalações Elétricas.

A empresa atua em todas as etapas do ciclo de Engenharia, desde a elaboração de projetos e consultoria técnica até a implantação, manutenção e retrofit de sistemas, sempre em conformidade com as normas técnicas e melhores práticas do setor.