



A3A[®]
Engenharia
de Sistemas



Projeto de Climatização

Service Overview

Um **Projeto de Climatização** transforma requisitos de conforto térmico, qualidade do ar, carga térmica, eficiência energética, operação e manutenção em uma solução técnica executável, documentada e preparada para o ciclo de vida da edificação. Ele define como ambientes corporativos, industriais, hospitalares, comerciais, técnicos, críticos ou data centers serão condicionados, ventilados, filtrados, controlados e monitorados.

Mais do que selecionar equipamentos de ar-condicionado, o projeto define premissas climáticas, condições internas, cargas térmicas, vazões de ar, renovação, filtragem, distribuição de ar, redes hidráulicas, sistemas de expansão direta ou água gelada, automação, controle, ruído, energia, drenagem, infraestrutura, manutenção, testes, balanceamento e critérios de aceitação.

ESCOPO DO SERVIÇO

A A3A Engenharia de Sistemas desenvolve projetos de climatização com foco em conforto, desempenho, eficiência, confiabilidade, conformidade normativa, previsibilidade de implantação e segurança técnica para tomada de decisão. O resultado é uma base objetiva para contratar, executar, fiscalizar, testar, comissionar, operar e manter o sistema com controle e rastreabilidade.

O escopo de um Projeto de Climatização pode ser ajustado conforme o porte, a criticidade, o tipo de ocupação, o nível de desempenho requerido e a fase do empreendimento, abrangendo desde estudos preliminares até projeto executivo completo, apoio à contratação, fiscalização técnica, testes, balanceamento e comissionamento.

LEVANTAMENTO TÉCNICO E DIAGNÓSTICO

- Reuniões com stakeholders de engenharia, arquitetura, facilities, manutenção, operação, TI, segurança, produção e sustentabilidade
- Levantamento de requisitos atuais e futuros de climatização, ventilação, qualidade do ar e operação
- Análise de plantas, layouts, ocupação, cargas internas, envoltória e documentação técnica disponível
- Vistoria em campo para identificação de ambientes condicionados, áreas técnicas, shafts, casas de máquinas, rotas disponíveis e interferências
- Levantamento de sistemas existentes de HVAC, ventilação, exaustão, automação, elétrica, hidráulica e drenagem
- Avaliação de gargalos, desconforto térmico, ruído, falhas de renovação de ar, baixa eficiência, obsolescência e riscos operacionais
- Registro de premissas, restrições, interferências, oportunidades de melhoria e pontos críticos do empreendimento

PREMISSAS CLIMÁTICAS, OCUPAÇÃO E CONDIÇÕES INTERNAS

- Definição de condições climáticas externas de projeto
- Análise de localização, exposição solar, orientação da edificação, envoltória e condições de vizinhança
- Definição de temperatura interna, umidade relativa, tolerâncias e faixas operacionais
- Caracterização de ocupantes, taxa metabólica, vestimenta e perfil de uso dos ambientes
- Definição de horários de operação, regimes de ocupação, simultaneidade e cenários de carga

- Identificação de cargas internas de pessoas, iluminação, equipamentos, processos e sistemas técnicos
- Definição de requisitos especiais de temperatura, umidade, pressão, filtragem ou disponibilidade
- Critérios para ambientes corporativos, industriais, hospitalares, técnicos, críticos ou de alta densidade térmica

CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

O cálculo de carga térmica estabelece a base técnica para o dimensionamento do sistema. Ele deve ser desenvolvido com premissas documentadas, zoneamento adequado e critérios coerentes com o uso real dos ambientes.

- Zoneamento térmico dos ambientes conforme orientação, uso, ocupação, carga interna e operação
- Cálculo de carga de resfriamento e desumidificação
- Cálculo de carga de aquecimento e umidificação, quando aplicável
- Avaliação de ganhos térmicos pela envoltória, insolação, fachadas, coberturas, pisos e áreas envidraçadas
- Avaliação de cargas internas de ocupação, iluminação, equipamentos, processos, motores e sistemas técnicos
- Consideração de renovação de ar, infiltração, exaustão, pressurização e cargas latentes
- Cálculo de cargas sensíveis, cargas latentes, simultaneidade e cargas de pico
- Consolidação de cargas por zona, por equipamento, por sistema e por central térmica
- Elaboração de memória de cálculo com premissas verificáveis e rastreabilidade técnica

CONFORTO TÉRMICO E QUALIDADE AMBIENTAL

A climatização deve ser projetada para atender às condições de conforto térmico dos ocupantes e às necessidades específicas da operação. O desempenho não depende apenas da capacidade nominal dos equipamentos, mas também de distribuição de ar, controle, umidade, velocidade, ruído e estabilidade das condições internas.

- Definição de critérios de temperatura operativa, temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do ar
- Avaliação de desconforto térmico local, assimetria radiante, estratificação e temperatura de piso
- Definição de variações admissíveis de temperatura e umidade ao longo do tempo
- Critérios para ambientes ocupados, ambientes técnicos, áreas de processo e ambientes críticos

- Avaliação da percepção do usuário, quando aplicável, por pesquisas ou medições ambientais
- Critérios para ambientes naturalmente ventilados, híbridos ou com operação diferenciada
- Definição de métodos de verificação e avaliação pós-ocupação quando contratados no escopo

QUALIDADE DO AR INTERIOR, VENTILAÇÃO E FILTRAGEM

A qualidade do ar interior deve ser tratada desde a concepção do sistema, considerando renovação de ar, filtragem, exaustão, pressurização, fontes de contaminantes, acessibilidade para manutenção e compatibilização com os requisitos do ambiente.

- Cálculo de ar exterior e renovação de ar conforme ocupação, área e uso do ambiente
- Definição de tomadas de ar exterior, exaustão, alívio, pressurização e balanceamento de vazões
- Especificação de estágios de filtragem e classes de filtros conforme aplicação
- Avaliação de controle de CO₂, particulados, odores, fontes internas e contaminantes específicos quando aplicável
- Definição de critérios para ambientes com maior criticidade sanitária, hospitalar, laboratorial ou operacional
- Compatibilização entre qualidade do ar, eficiência energética, carga térmica e operação do sistema
- Previsão de acessos para troca de filtros, inspeção, limpeza, manutenção e documentação operacional

SELEÇÃO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

A escolha do sistema deve considerar aplicação, carga térmica, operação, manutenção, eficiência, disponibilidade, espaço físico, infraestrutura, custo de ciclo de vida e estratégia de expansão do empreendimento.

- Análise de alternativas técnicas para atender aos requisitos de conforto, qualidade do ar e operação
- Estudo de sistemas de expansão direta, VRF/VRV, splitões, self-contained, rooftops e equipamentos unitários
- Estudo de sistemas de água gelada com chillers, fan coils, fancoletes, AHUs e centrais térmicas
- Avaliação de sistemas all-air, air-water, water/DX e soluções híbridas conforme a aplicação

- Análise de recuperação de calor, economização, modularidade, redundância e eficiência em carga parcial
- Definição de critérios para expansão futura, manutenção, disponibilidade e operação assistida
- Comparação entre alternativas com foco em desempenho, custo, implantação, operação e ciclo de vida

DISTRIBUIÇÃO DE AR E REDE DE DUTOS

A distribuição de ar influencia diretamente conforto, ruído, eficiência e balanceamento. O projeto deve definir vazões, velocidades, perdas de carga, difusão, retorno, exaustão, acessos e compatibilização com as demais disciplinas.

- Definição de vazões de insuflação, retorno, exaustão, alívio e ar exterior
- Especificação de difusores, grelhas, venezianas, dampers, registros e caixas VAV quando aplicável
- Desenvolvimento de layout de distribuição de ar, retorno e exaustão
- Cálculo de perdas de carga, velocidades, pressões, classe de pressão dos dutos e classe de vazamento
- Definição de selagem, isolamento térmico, controle de condensação e registros de balanceamento
- Previsão de dampers corta-fogo, corta-fumaça, portas de inspeção e acessos para limpeza quando aplicável
- Compatibilização com forros, estrutura, elétrica, iluminação, incêndio, arquitetura e manutenção

REDES HIDRÁULICAS, ÁGUA GELADA E CONDENSAÇÃO

Sistemas de água gelada, água quente, condensação e drenagem exigem dimensionamento hidráulico, isolamento, suportaço, acessibilidade, balanceamento e compatibilização com casas de máquinas, shafts e rotas técnicas.

- Projeto de tubulações de água gelada, água quente, condensação e drenagem
- Dimensionamento de bombas, válvulas, filtros, acessórios, purgadores, drenos e pontos de inspeção
- Cálculo de perdas de carga, vazões, diâmetros, velocidades e balanceamento hidráulico
- Definição de isolamento térmico, barreira de vapor, proteção mecânica e controle de condensação
- Definição de suportaço, dilataço, flexibilidade, ancoragens e rotas executáveis

- Avaliação de tratamento de água, qualidade da água, incrustação, corrosão e manutenção
- Compatibilização com shafts, casas de máquinas, lajes técnicas, áreas externas e acesso para operação

EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO E TRATAMENTO DE AR

A especificação de equipamentos deve considerar capacidade, eficiência, faixa de operação, manutenção, ruído, vibração, automação, integração, espaço físico e requisitos de desempenho do sistema como um todo.

- Seleção de chillers, condensadoras, evaporadoras, CRAC, CRAH, AHUs, fan coils e unidades de tratamento de ar
- Especificação de serpentinas, ventiladores, filtros, umidificadores, desumidificadores e recuperadores de energia
- Especificação de torres de resfriamento, condensadores, bombas, válvulas, acessórios e equipamentos auxiliares
- Definição de capacidade, rendimento, carga parcial, redundância, modularidade e regime de operação
- Avaliação de requisitos de acesso, espaço de manutenção, troca de filtros, limpeza, drenagem e segurança
- Definição de critérios de ruído, vibração, bases, suportes e isolamento de equipamentos
- Compatibilização com elétrica, automação, hidráulica, drenagem, estrutura, arquitetura e operação

AUTOMAÇÃO, CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO

A automação é parte essencial do desempenho de sistemas HVAC. O projeto deve definir sensores, atuadores, sequências de operação, alarmes, integração com BMS e critérios de comissionamento funcional.

- Definição da arquitetura de controle e integração com BMS ou supervisório predial
- Especificação de sensores de temperatura, umidade, pressão, CO₂, vazão, status e energia
- Definição de válvulas de controle, dampers motorizados, inversores de frequência e atuadores
- Elaboração de sequências de operação, intertravamentos, setpoints, alarmes e horários
- Definição de estratégias de controle por demanda, reset de temperatura, economia de energia e operação em carga parcial
- Integração por BACnet ou protocolos compatíveis, quando aplicável

- Definição de trend logs, relatórios, alarmes técnicos, permissões e monitoramento operacional
- Plano de testes funcionais de automação e validação das sequências de controle

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E DESEMPENHO OPERACIONAL

O projeto de climatização deve buscar equilíbrio entre desempenho térmico, qualidade do ar, disponibilidade, investimento, consumo energético e custo de operação ao longo do ciclo de vida.

- Análise de consumo energético e impacto da climatização na operação da edificação
- Seleção eficiente de equipamentos, ventiladores, bombas, chillers, compressores e sistemas de controle
- Avaliação de recuperação de calor, free cooling, economização, VAV, velocidade variável e controle por demanda
- Definição de setpoints operacionais, estratégias de carga parcial e horários de funcionamento
- Simulação energética e análise de alternativas quando aplicável ao escopo
- Apoio a políticas corporativas de eficiência, descarbonização, sustentabilidade e certificações ambientais
- Critérios de medição, verificação, operação assistida e melhoria contínua do desempenho

CLIMATIZAÇÃO DE DATA CENTERS E AMBIENTES CRÍTICOS

Data centers, salas de TI, ambientes de telecomunicações e salas críticas exigem critérios específicos de temperatura, umidade, disponibilidade, redundância, distribuição de ar, monitoramento ambiental e continuidade operacional.

- Projeto de climatização para data centers, salas de TI, telecom, NOCs, SOCs, salas elétricas e salas de controle
- Definição de faixas ambientais recomendadas e permitidas para equipamentos de TIC
- Dimensionamento de carga térmica de racks, densidade térmica, expansão e cenários de crescimento
- Especificação de CRAC, CRAH, CDU, resfriamento a ar, resfriamento líquido ou soluções híbridas
- Planejamento de contenção de corredores, distribuição de ar, retorno, pressurização e eliminação de hotspots
- Definição de redundância, N+1 quando aplicável, alimentação crítica e continuidade operacional

- Integração com energia crítica, UPS, PDUs, sensores ambientais, alarmes e sistemas de monitoramento
- Testes de falha, operação degradada, recuperação, alarmes e resposta operacional

RUÍDO, VIBRAÇÃO E CONTROLE ACÚSTICO

Ruído e vibração são critérios de desempenho relevantes para conforto, operação e vizinhança. O projeto deve considerar níveis admissíveis, seleção de equipamentos, velocidades de ar, atenuação e isolamento mecânico.

- Definição de níveis de ruído admissíveis em ambientes internos, áreas técnicas, casas de máquinas e vizinhança
- Seleção de ventiladores, unidades internas, unidades externas, bombas e equipamentos com critérios acústicos
- Previsão de atenuadores, bases antivibração, suportes, juntas flexíveis e isolamento de equipamentos
- Compatibilização com arquitetura, estrutura, fachadas, usos sensíveis e operação do empreendimento
- Controle de velocidades de ar em dutos, grelhas, difusores e equipamentos
- Critérios de aceitação acústica, medição, ajustes e tratamento de não conformidades quando aplicável

COMPATIBILIZAÇÃO MULTIDISCIPLINAR

O sistema de climatização precisa coexistir com arquitetura, estrutura, elétrica, automação, hidráulica, drenagem, incêndio, segurança eletrônica, cabeamento estruturado e operação. A compatibilização reduz interferências, conflitos de campo e retrabalho.

- Compatibilização com arquitetura, estrutura, elétrica, SPDA, automação, incêndio, hidráulica, drenagem e gases
- Compatibilização com segurança eletrônica, cabeamento estruturado, facilities, operação e manutenção
- Coordenação de shafts, forros, casas de máquinas, rotas técnicas, áreas externas e acessos de manutenção
- Tratamento de interferências com dutos, tubulações, eletrocaldas, luminárias, sprinklers, vigas e equipamentos
- Compatibilização em BIM quando aplicável ao escopo e à maturidade do empreendimento
- Definição de interfaces, responsabilidades, premissas e limites de fornecimento entre disciplinas

ENSAIOS, TESTES, BALANCEAMENTO E COMISSIONAMENTO

O projeto deve estabelecer como o sistema será testado, balanceado, validado e aceito. Isso evita que a entrega dependa apenas do funcionamento aparente dos equipamentos, sem comprovação de desempenho, vazão, controle e condições ambientais.

- Definição de plano de testes, ajuste e balanceamento de sistemas HVAC
- Medição de vazões de ar, balanceamento de dutos, registros, difusores, grelhas e caixas VAV
- Balanceamento hidráulico de bombas, válvulas, circuitos, fan coils, AHUs e centrais térmicas
- Testes de estanqueidade, drenagem, isolamento, condensação, filtros, sensores e instrumentação
- Testes funcionais de automação, sequências de operação, alarmes, intertravamentos e failover
- Validação de temperatura, umidade, pressão, vazão, ruído e desempenho operacional
- Registro de pendências, relatórios de ensaio, correções, operação assistida e aceite técnico

ETAPAS

1. DIAGNÓSTICO E LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

A etapa inicial consolida objetivos, restrições, criticidade, ocupação, cargas internas, sistemas existentes, condições de conforto, qualidade do ar, operação, manutenção, documentação disponível e premissas técnicas.

2. ESTUDO PRELIMINAR E DIRETRIZES TÉCNICAS

Com base no diagnóstico, são avaliadas alternativas de sistema, tecnologias, distribuição de ar, redes hidráulicas, infraestrutura, automação, consumo energético, operação, riscos, custos e impactos de implantação. Essa fase define a direção técnica antes do detalhamento.

3. PROJETO BÁSICO

O projeto básico define a solução, os critérios de desempenho, a arquitetura principal do sistema, as cargas térmicas preliminares, os ambientes atendidos, os equipamentos principais, as rotas, as casas de máquinas, as interfaces, os quantitativos preliminares e os subsídios para aprovação e contratação.

4. PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo detalha a implantação com plantas, cortes, diagramas, memoriais, detalhes de instalação, listas de materiais, especificações, cálculos, seleção de equipamentos, automação, infraestrutura, orçamento, plano de testes e critérios de aceite.

5. APOIO À CONTRATAÇÃO

Quando contratado, o projeto pode apoiar o processo de aquisição com escopo técnico, termo de referência, equalização de propostas, matriz de responsabilidades, critérios de medição, requisitos mínimos, testes exigidos e respostas técnicas a fornecedores.

6. SUPORTE À IMPLANTAÇÃO E COMISSIONAMENTO

Durante a implantação, a A3A Engenharia de Sistemas pode apoiar esclarecimentos técnicos, validação de materiais, análise de desvios, compatibilização em campo, acompanhamento de testes, análise de relatórios, tratamento de pendências, TAB, comissionamento e documentação final.

ENTREGÁVEIS

Os entregáveis são definidos conforme o escopo contratado e o nível de maturidade exigido pelo empreendimento. Em projetos executivos completos, podem incluir:

- Relatório de levantamento técnico e diagnóstico dos sistemas existentes
- Análise de requisitos, premissas, restrições e critérios de projeto
- Matriz normativa aplicável
- Memorial descritivo e memorial técnico
- Memória de cálculo de carga térmica
- Critérios de conforto térmico e qualidade do ar interior
- Plantas de zoneamento térmico e ambientes atendidos
- Plantas de equipamentos, unidades internas, unidades externas e casas de máquinas
- Plantas de rede de dutos, difusores, grelhas, dampers, retorno e exaustão
- Plantas de tubulações hidráulicas, água gelada, água quente, condensação e drenagem
- Cortes, detalhes típicos, suportação, bases, interferências e acessos de manutenção
- Fluxogramas hidráulicos, diagramas de princípio e diagramas funcionais do sistema
- Diagramas de automação, pontos de controle, sensores, atuadores e sequências de operação
- Lista de equipamentos, lista de materiais, quantitativos e especificações técnicas
- Dimensionamento de rede hidráulica, rede de dutos, vazões, perdas de carga, storage térmico quando aplicável e infraestrutura associada
- Orçamento estimativo e cronograma físico de referência
- Plano de testes, ajuste, balanceamento e comissionamento
- Critérios de aceitação, matriz de responsabilidades e requisitos de contratação
- ART/RRT quando aplicável ao escopo contratado
- Documentação as built, quando incluída no escopo de apoio à implantação

APLICAÇÕES E AMBIENTES

O Projeto de Climatização é aplicável a empreendimentos novos, expansões, retrofits, modernizações tecnológicas, regularizações e ambientes que precisam de condições térmicas, qualidade do ar, eficiência e disponibilidade compatíveis com a operação.

- Edifícios corporativos e escritórios
- Hospitais, clínicas, laboratórios e ambientes de saúde
- Indústrias, plantas produtivas e ambientes técnicos
- Data centers, salas de TI, telecomunicações e salas críticas
- Centros de controle, NOCs, SOCs e salas de operação
- Shopping centers, hotéis, universidades, escolas e centros de pesquisa
- Centros logísticos, galpões, áreas administrativas e áreas de apoio
- Edifícios públicos, ambientes comerciais e empreendimentos multiusuário
- Salas elétricas, salas técnicas, salas de equipamentos e ambientes com alta densidade térmica
- Ambientes com requisitos de temperatura, umidade, pressão, filtragem ou disponibilidade controladas
- Retrofits de sistemas HVAC existentes e empreendimentos novos em fase de projeto

CONSIDERAÇÕES DE ENGENHARIA

Executar climatização sem projeto é transferir decisões de engenharia para o campo. Essa prática aumenta o risco de subdimensionamento, sobredimensionamento, desconforto térmico, ruído, consumo elevado, baixa qualidade do ar, falhas de drenagem, interferências, retrabalho e dificuldade de manutenção.

O projeto reduz incertezas antes do investimento, organiza a contratação, permite comparar propostas, define critérios de qualidade, evita compras indevidas, reduz aditivos, melhora a fiscalização e estabelece uma base objetiva para o aceite técnico do sistema.

Para o cliente, isso se traduz em maior previsibilidade de prazo, custo, desempenho, conforto, eficiência e manutenção. Para a execução, significa menos improvisado e mais clareza sobre o que deve ser instalado, testado, balanceado, comissionado e documentado.

CARGA TÉRMICA E PREMISSAS DE PROJETO

O dimensionamento deve partir de premissas documentadas: clima externo, ocupação, envoltória, iluminação, equipamentos, renovação de ar, infiltração, horários de uso, simultaneidade e requisitos específicos de cada ambiente.

CONFORTO TÉRMICO E QUALIDADE DO AR

A solução não deve ser avaliada apenas pela capacidade nominal dos equipamentos. Temperatura, umidade, velocidade do ar, renovação, filtragem, ruído, distribuição de ar e percepção dos ocupantes devem ser tratados como requisitos de desempenho.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CICLO DE VIDA

A escolha do sistema deve considerar consumo, carga parcial, manutenção, expansão, automação, disponibilidade, custo operacional e vida útil. O menor custo inicial nem sempre produz a melhor solução ao longo do ciclo de vida.

DISTRIBUIÇÃO DE AR E BALANCEAMENTO

A correta distribuição de ar depende de dutos, difusores, grelhas, registros, pressões, vazamentos, velocidades, ruído e balanceamento. Falhas nessa etapa geram desconforto, ruído, consumo elevado e dificuldade de operação.

OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E ACESSO

Equipamentos, filtros, válvulas, dampers, sensores, drenos, bombas, painéis e componentes de controle precisam ser acessíveis. O projeto deve prever manutenção desde a concepção, não apenas após a obra.

CONTRATABILIDADE E FISCALIZAÇÃO

O projeto deve permitir que a execução seja contratada com escopo claro, quantitativos rastreáveis, materiais especificados, critérios de medição, testes obrigatórios e aceite técnico objetivo. Isso torna propostas comparáveis e reduz ambiguidades contratuais.

METODOLOGIA

A metodologia da A3A Engenharia de Sistemas combina análise de requisitos, levantamento técnico, engenharia normativa, compatibilização multidisciplinar, especificação técnica, documentação executiva, testes, balanceamento, comissionamento e visão de ciclo de vida do sistema HVAC.

ENTENDIMENTO DA OPERAÇÃO

- Compreensão do uso dos ambientes, horários de funcionamento, criticidade e perfil de ocupação
- Identificação de requisitos de conforto, qualidade do ar, continuidade, eficiência e manutenção
- Levantamento das necessidades de engenharia, facilities, operação, TI, produção, segurança e sustentabilidade

LEVANTAMENTO TÉCNICO

- Vistorias, medições, análise documental e levantamento de sistemas existentes
- Identificação de cargas internas, infraestrutura disponível, casas de máquinas, rotas e interferências
- Diagnóstico de desempenho, restrições, obsolescência, falhas e oportunidades de melhoria

ENGENHARIA NORMATIVA

- Aplicação da ABNT NBR 16401 e referências aplicáveis de climatização, conforto térmico e sistemas HVAC
- Aplicação da ABNT NBR 17207 para ambientes de TIC, comunicação e data centers quando aplicável
- Uso de referências ASHRAE para conforto, ventilação, eficiência, automação, TAB e comissionamento conforme o ambiente
- Adaptação dos requisitos normativos ao ambiente real do empreendimento e aos requisitos internos do cliente

COMPATIBILIZAÇÃO

- Coordenação com arquitetura, estrutura, elétrica, hidráulica, drenagem, incêndio, automação e segurança
- Compatibilização com cabeamento, facilities, operação, manutenção, produção e áreas técnicas

- Tratamento de interferências, definição de rotas executáveis, acessos de manutenção e interfaces entre disciplinas

PROJETO E ESPECIFICAÇÃO

- Elaboração de plantas, memoriais, diagramas, cálculos, listas, quantitativos e especificações técnicas
- Definição de equipamentos, redes de dutos, tubulações, automação, infraestrutura, drenagem e critérios de desempenho
- Definição de plano de testes, balanceamento, comissionamento, critérios de aceite e documentação de entrega
- Preparação de base técnica para contratação, execução, fiscalização, operação e manutenção

APOIO À IMPLANTAÇÃO E ENTREGA TÉCNICA

- Suporte a dúvidas técnicas, equalização, fiscalização e análise de desvios
- Avaliação de materiais, equipamentos, relatórios de teste, balanceamento e comissionamento
- Tratamento de não conformidades, pendências, ajustes operacionais e documentação final
- Consolidação de recomendações de operação, manutenção e melhoria contínua

NORMAS E REFERÊNCIAS TÉCNICAS

O projeto pode ser desenvolvido com base em normas nacionais, referências internacionais e boas práticas aplicáveis ao ambiente, à finalidade do sistema, ao nível de criticidade e aos requisitos do cliente. Entre as principais referências técnicas estão:

- ABNT NBR 16401-1 - Instalações de condicionamento de ar - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações
- ABNT NBR 16401-2 - Instalações de condicionamento de ar - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico
- ABNT NBR 17207 - Sistemas de ventilação e climatização em ambientes de tecnologia da informação, de comunicação e de data center
- ABNT NBR 17037 - Qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente
- ABNT NBR ISO 16890 - Filtros de ar para ventilação em geral
- ASHRAE Standard 55 - Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy
- ASHRAE Standard 62.1 - Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality
- ASHRAE Standard 90.1 - Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
- ASHRAE Standard 90.4 - Energy Standard for Data Centers
- ASHRAE Standard 111 - Testing, Adjusting, and Balancing of Building HVAC Systems
- ASHRAE Standard 135 - BACnet - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks
- ASHRAE Standard 170 - Ventilation of Health Care Facilities, quando aplicável
- ASHRAE Standard 180 - Inspection and Maintenance of Commercial Building HVAC Systems
- ASHRAE Standard 183 - Peak Cooling and Heating Load Calculations
- ASHRAE Standard 202 - Commissioning Process for Buildings and Systems
- ASHRAE Guideline 0 - The Commissioning Process
- ASHRAE Guideline 36 - High-Performance Sequences of Operation for HVAC Systems
- Normas elétricas, de incêndio, segurança do trabalho, acústica, automação, eficiência energética e requisitos internos do cliente, conforme o ambiente

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.