



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

ANEXO III

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS PROJETOS

OBJETO:

Contratação semi-integrada para elaboração de projetos executivos complementares de engenharia e execução das obras para construção da nova sede do CREA no Município de São Paulo – SP.

1 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

- 1.1 As presentes especificações técnicas detalham o escopo dos projetos executivos complementares que deverão ser elaborados pela empresa contratada, conforme definido no Termo de Referência, e servirão de base técnica para a elaboração das propostas pelos licitantes.
- 1.2 Os Projetos devem obrigatoriamente buscar a melhor condição técnica, visando a melhor condição em custo/benefício para o poder público, respeitando as condições e normas vigentes proporcionando ao órgão contratante a redução dos custos em toda a sua cadeia de serviços técnicos.
- 1.2 - É obrigatório o recolhimento do Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) para Projeto de Arquitetura e, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) para demais disciplinas de projetos de engenharia, elaborado pelo respectivo Responsável Técnico (arquiteto ou engenheiro) junto ao CAU ou CREA local.

2 – ETAPAS PRINCIPAIS

O desenvolvimento da solução será estruturado nas seguintes etapas principais:

- **Análise do Projeto Executivo de Arquitetura:**
Durante essa etapa, serão realizados estudos e adequações para integrar os elementos arquitetônicos às disciplinas complementares, como estrutura, instalações prediais, sistemas de segurança e normativos técnicos, assegurando coerência e viabilidade técnica para execução.
- **Testes e Levantamentos Necessários:**
Todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para a elaboração e validação dos projetos serão de responsabilidade da empresa contratada. Estes procedimentos deverão ser realizados de forma a garantir a precisão e a viabilidade técnica do objeto contratual, sem custos adicionais para a contratante.
- **Elaboração dos Projetos Executivos Complementares:**
Serão desenvolvidos os Projetos Executivos Complementares de Engenharia, abrangendo disciplinas como estrutura, instalações elétricas, instalações hidráulicas, climatização, automação predial, segurança contra incêndio e outras especialidades técnicas necessárias. Essa etapa garantirá a compatibilização de todas as disciplinas, propondo soluções eficientes, sustentáveis e alinhadas às normas técnicas e regulatórias aplicáveis, além de atender aos requisitos de economia e desempenho.
- **Utilização da Metodologia BIM:**
A metodologia BIM será utilizada como ferramenta estratégica para a integração e detalhamento dos projetos em um ambiente tridimensional. Essa abordagem permitirá maior precisão no planejamento, identificando e resolvendo possíveis conflitos entre disciplinas antes da execução da obra. O uso do BIM também reduz retrabalhos e promove maior controle de custos e cronogramas. Uma abordagem que tem se destacado na otimização de processos é a utilização do conceito de Nível de Desenvolvimento (LOD), que desempenha um papel fundamental na organização e compartilhamento de informações ao longo de todo o ciclo de vida do projeto na construção civil. Ele proporciona uma maneira padronizada de expressar a quantidade e a qualidade das informações contidas nos objetos e componentes do modelo BIM. Sendo assim, neste caso, deve-se atender aos níveis solicitados em cada disciplina.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- **Entrega dos Projetos e Documentação Técnica:**

Ao final do processo, a empresa contratada entregará todos os projetos e documentos técnicos em formatos compatíveis com a plataforma BIM e nas especificações estabelecidas pelo CREA-SP. Entre as entregas estão modelos digitais, memoriais descritivos, planilhas orçamentárias e outras peças técnicas necessárias para a licitação e execução da obra.

- **Aprovação nos Órgãos Competentes:**

A empresa contratada terá a responsabilidade de realizar a aprovação dos projetos nos órgãos competentes necessários para a execução da obra e habitação, como a prefeitura e o Corpo de Bombeiros, conforme as exigências legais e normativas aplicáveis. As taxas, emolumentos e custos relacionados ao processo de aprovação correrão por conta da contratante.

- **Suporte Técnico durante as obras:**

A empresa contratada terá a responsabilidade de prestar suporte técnico durante a execução da obra. Isso inclui esclarecer dúvidas, realizar eventuais correções nos projetos e elaborar detalhamentos adicionais quando necessário, assegurando que a execução mantenha a coerência e qualidade planejadas.

3 – DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

3.1 – Serviços Topográficos e Estudo Geotécnico

- **Serviços Topográficos**

O levantamento topográfico planimétrico tem por objetivo o levantamento dos limites, confrontações, amarração geodésica da área para determinação de sua superfície e posicionamento geográfico da área para determinação de seu perímetro e coordenadas georreferenciadas, incluindo, quando houver, o alinhamento da via ou logradouro com qual faça frente e elaboração do memorial descritivo como elemento complementar. Os trabalhos topográficos a serem executados nos termos deste Projeto básico, deverão ser apresentados com as seguintes peças técnicas e nos seguintes moldes:

- a) planilha de cálculos das poligonais levantadas;
- b) planilha dos cálculos das quadras;
- c) locação e desenho da planta geral;
- d) locação e desenho das plantas das quadras com os lotes;
- e) pesquisa junto a Administração dos números, áreas, perímetro e confrontações dos lotes e quadras já registrados em Cartório dos imóveis a serem regularizados, se houver;
- f) os serviços poderão ser desenvolvidos com os equipamentos, materiais e pessoais definidos pela empresa contratada, inclusive nos quantitativos, no entanto, o produto final deverá obedecer ao presente memorial descritivo e estando apto para registro em Cartório;
- g) os cantos das quadras poderão ser de estações de poligonais sejam controladas por dupla observação, ou operados no sistema a trena;
- h) deverá ser efetuada demarcação nas quadras e lotes do parcelamento;
- i) deverá ser obedecido à numeração dos lotes e quadras, área, perímetro e confrontação dos lotes ou quadras registradas no Cartório de Registro de Imóveis, se houver registro, bem como a numeração constante do cadastro imobiliário de SP;
- j) os principais entregáveis a serem apresentados são: planta topográfica, modelo digital do terreno, levantamento planialtimétrico, planta de cadastro de infraestruturas, planta de divisão ou locação de lotes, planta de locação de elementos, planta de curvas de nível, perfil longitudinal e transversal, relatório técnico e memorial descritivo, levantamento georreferenciado, planta de confrontações e certificado de precisão e garantia de dados.

- **Estudo Geotécnico**

Investigações Geotécnicas (sondagem), compreende estudos de simples reconhecimentos dos solos destinados à elaboração de projetos para a construção civil. É uma técnica amplamente utilizada na engenharia para a investigação das características físicas, químicas e mecânicas do solo em uma determinada área. Esse procedimento é essencial para subsidiar projetos da construção civil e outras atividades que demandam um



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**

conhecimento detalhado do terreno.

Por meio da sondagem, é possível determinar informações cruciais, como a composição do solo, sua capacidade de suporte, profundidade do lençol freático e a presença de materiais ou camadas geológicas que possam influenciar a estabilidade ou a viabilidade de uma obra. Os resultados obtidos servem de base para a elaboração de projetos seguros e econômicos, reduzindo os riscos de falhas estruturais e otimizando os recursos empregados.

Existem diferentes métodos de sondagem, como a sondagem à percussão (SPT - Standard Penetration Test), a sondagem rotativa e a sondagem mista, sendo cada um indicado para condições específicas de terreno e objetivos de estudo. A escolha do método ficará a critério da CONTRATADA. Deverá ser entregue o relatório técnico contendo as seguintes informações e especificações:

- a) objetivo e escopo: explicação sobre a finalidade da sondagem e sua aplicação no contexto do projeto.
- b) normas técnicas: indicação das normas seguidas (como NBR 6484 para sondagem a percussão).
- c) metodologia aplicada: detalhes do método de sondagem utilizado, equipamentos e procedimentos.
- d) croqui ou planta do local, indicando os pontos de sondagem com coordenadas geográficas ou referências locais.
- e) identificação de cada ponto (nome ou numeração).
- f) representação gráfica ou descritiva das camadas do solo encontradas, contendo:
 - i. espessura e profundidade de cada camada.
 - ii. tipologia dos materiais (argila, areia, silte, pedregulho, etc.).
 - iii. informações adicionais, como variação de textura ou cor.
- g) resultados de ensaios realizados durante a sondagem, como:
 - i. valores de n-spt (standard penetration test).
 - ii. resistência do solo em diferentes profundidades.
 - iii. registros de golpes necessários para penetração do amostrador.
 - iv. medição da profundidade em que o lençol freático foi encontrado durante a sondagem.
 - v. variações do nível d'água ao longo do tempo (se aplicável).
- h) registro das amostras coletadas, com:
 - i. descrição visual e tátil (textura, cor, plasticidade, etc.).
 - ii. identificação da profundidade de origem de cada amostra.
 - iii. armazenamento em recipientes apropriados, se necessário para ensaios laboratoriais.
- i) resultados de análises realizadas em laboratório, como:
 - i. limites de atterberg (plasticidade e liquidez).
 - ii. granulometria.
 - iii. umidade natural e densidade do solo.
- j) avaliação das condições geotécnicas do solo, incluindo:
 - i. capacidade de suporte.
 - ii. estimativa de recalques.
 - iii. recomendações para fundações ou outras intervenções.
- k) fotografias, tabelas e gráficos que suportem as informações apresentadas.
- l) certificados de calibração dos equipamentos utilizados (se aplicável).

Todos os pontos levantados terão suas posições planimétricas e altimétricas, atendendo aos padrões estabelecidos em norma.

Independentemente do método utilizado, é obrigação da CONTRATADA registrar e apresentar todos os dados observados, ou seja, os originais dos levantamentos, incluindo cadernetas de campo originais, croquis com indicações claras dos pontos levantados, arquivos primários dos levantamentos com equipamentos eletrônicos (GPS, estação total, etc.), devendo incluir também todas as observações adicionais necessárias levantamento topográfico, contendo todos os elementos físicos presentes e devidamente locados na área.

Deverão ser entregues as plantas dos levantamentos realizados.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

Deverá ser entregue Relatório Técnico dos trabalhos realizados onde deverá conter, de forma clara e detalhada, todo o procedimento utilizado para a realização dos trabalhos, a descrição detalhada de como foram executados os serviços de campo e de escritório, os resultados obtidos, os produtos gerados, a relação de equipamentos e softwares usados, a relação da equipe técnica identificando o responsável técnico com o respectivo nº da ART.

As ações de regularização fundiária compreendem os levantamentos topográficos, das áreas de intervenção, com fornecimento e implantação de demarcação dos limites das áreas através de materialização no terreno.

3.2 – Projeto de Terraplanagem

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de terraplanagem, etapa que deverá executar com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas consolidadas no mercado.

A modelagem 3D do terreno, com nível de detalhamento adequado para as necessidades do projeto, proporciona uma visualização precisa e completa das operações de terraplanagem. Essa abordagem permite uma gestão mais eficiente dos recursos, otimização dos processos e redução de custos.

Os principais benefícios da modelagem 3D em projetos de terraplanagem incluem:

- a) Visualização realista: A representação tridimensional do terreno e das operações permite uma melhor compreensão das interferências e otimização dos volumes de terra a serem movimentados.
- b) Planejamento preciso: A modelagem 3D auxilia na definição das melhores rotas para os equipamentos, otimizando a logística e reduzindo o tempo de execução.
- c) Análise de volumes: A quantificação precisa dos volumes de corte e aterro é fundamental para o dimensionamento das obras e a estimativa de custos. A modelagem 3D facilita esse processo.
- d) Integração com outros sistemas: A modelagem 3D pode ser integrada com sistemas de gestão de projetos, permitindo um acompanhamento mais eficiente do andamento da obra.
- e) Redução de erros: A detecção de erros e conflitos é facilitada pela visualização em 3D, evitando retrabalhos e garantindo a qualidade do projeto.

Ao utilizar a modelagem 3D em projetos de terraplanagem, garante-se um resultado mais preciso, eficiente e sustentável, contribuindo para o sucesso da obra.

- **Projeto básico:**

- a) informações de caráter local;
- b) estudo geotécnico preliminar;
- c) cálculo preliminar de volumes;
- d) condições de acesso;
- e) disponibilidade de materiais e mão de obra;
- f) perfil longitudinal do terreno;
- g) referenciais de nível;
- h) elementos de locação;
- i) direção do eixo da obra;
- j) definição de acessos;
- k) os entregáveis a serem apresentados são: planta planialtimétrica (base de dados), modelo digital do terreno (MDT – preliminar), planta de implantação, cortes e perfis longitudinais, estudo preliminar de volumes de terra e relatório preliminar.

- **Projeto executivo:**

- a) localização do projeto em relação a referências geográficas e elementos existentes;
- b) representação gráfica da área total do projeto, com indicação dos limites, acessos e elementos relevantes;
- c) representação gráfica dos perfis do terreno natural e do terreno projetado, em diferentes pontos da área;
- d) desenhos detalhados das diversas operações de terraplanagem, com cotas, dimensões e especificações



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

técnicas;

- e) definição das áreas de aterro e corte, com indicação dos volumes e materiais a serem utilizados;
- f) detalhamento dos cálculos dos volumes de terra a serem movimentados, incluindo cortes, aterros, empréstimos e bota-fora;
- g) notas de serviços de terraplanagem com descrição detalhada das atividades a serem executadas, incluindo métodos construtivos, equipamentos e materiais;
- h) identificação clara de cada segmento da terraplanagem, com suas respectivas estacas inicial e final;
- i) quantificação dos volumes de terra a serem movimentados, considerando cortes, aterros, empréstimos e bota-fora;
- j) cálculo das distâncias e dos momentos de transporte dos volumes básicos, para otimização da logística;
- k) quantificação dos volumes de escavação por categoria (primeira, segunda e terceira), considerando as características do material;
- l) identificação precisa da origem e do destino de cada volume de material escavado, indicando as operações de terraplanagem envolvidas;
- m) texto que complementa os desenhos, explicando as características técnicas do projeto, os critérios de projeto e as justificativas para as soluções adotadas;
- n) documentos que detalham os requisitos técnicos dos materiais, equipamentos e execução das obras;
- o) planilha que apresenta as atividades do projeto, a duração de cada atividade e os recursos necessários.
- p) os entregáveis a serem apresentados são: planta planialtimétrica detalhada, planta de terraplanagem (planta de cortes e aterros), modelo digital do terreno (MDT – final), cortes e perfis longitudinais e transversais detalhados, planta de locação dos elementos de controle, planta de drenagem provisória, detalhes construtivos de taludes e contenções, memorial descritivo detalhado, especificações para compactação do solo, plano de gestão de resíduos e materiais e relatório técnico final.

3.3 Projeto de Estrutura e Fundação

Serviços técnicos especializados de elaboração de estudos e projetos de estrutura e fundação, abrangendo fundações (infraestrutura), contenções e superestruturas de concreto armado, metálicas, pré-moldadas ou mistas, executados conforme as determinações das normas técnicas da ABNT e em conformidade com as boas práticas e tecnologias consolidadas de engenharia.

O projeto estrutural deverá ser desenvolvido utilizando a metodologia Building Information Modeling (BIM), no nível de detalhamento LOD 400, a fim de garantir maior precisão, eficiência e controle em todas as etapas do empreendimento, desde o planejamento até a execução e manutenção.

O LOD 400 representa um estágio avançado de detalhamento, no qual os elementos estruturais são modelados com informações completas para fabricação, montagem e construção. Essa abordagem possibilita:

1. Maior Confiabilidade: Redução de erros e retrabalhos com a previsão de interferências entre sistemas antes do início da obra.
2. Otimização de Custos: Precisão nas estimativas de materiais e recursos, permitindo controle financeiro mais eficiente.
3. Compatibilidade com Processos de Fabricação: Geração de dados para pré-fabricação de componentes estruturais, aumentando a agilidade e qualidade da montagem.
4. Gestão do Ciclo de Vida: Base sólida para atualizações e manutenções futuras, prolongando a eficiência operacional da edificação.

- **Projeto Básico:**

Deverá conter estudos preliminares e conceituação das soluções estruturais, incluindo:

- a) estudos das condições locais e das edificações ou elementos estruturais subjacentes na área de influência;
- b) identificação de legislações e normas técnicas aplicáveis ao projeto;
- c) levantamento de soluções técnicas e tecnologias disponíveis pra fundações, contenções e superestruturas, considerando custos de implantação, manutenção e operação;
- d) configuração geral de alternativas viáveis, com vantagens e desvantagens técnico-executivas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

de cada solução;

- e) plantas de eixo, locação e armação das fundações;
- f) plantas de locação geral e implantação do sistema e elementos estruturais e estruturantes da solução final proposta, inclusive das floreiras em concreto reciclado;
- g) plantas de contendo cortes, elevações e níveis dos elementos de estruturais e estruturantes construtivos, inclusive das floreiras em concreto reciclado;
- h) plantas de formas contendo as dimensões e localizações dos elementos de estruturais e estruturantes, inclusive das floreiras em concreto reciclado, em planta baixa e corte, contendo cotas em relação ao sistema referencial adotado;
- i) plantas armações contendo detalhes das seções longitudinais e transversais das armações de aço para concreto armado, mostrando diâmetros, posições, espaçamentos, comprimentos e quantidades;
- j) quadros de quantidades e especificações de armações, formas e concreto a ser utilização na execução;
- k) outros detalhes e plantas essenciais à completa apresentação da solução de estrutura projetada, inclusive das floreiras em concreto reciclado;
- l) Memoriais de cálculo contendo o dimensionamento de todos os elementos estruturais e estruturantes.

- **Projeto Executivo:**

Deverá incluir o detalhamento necessário para execução da obra, com:

- a) Será composto por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado plantas de locação geral e implantação do sistema e elementos estruturais e estruturantes da solução final proposta, inclusive das floreiras em concreto reciclado;
- b) plantas de contendo cortes, elevações e níveis dos elementos de estruturais e estruturantes construtivos, inclusive das floreiras em concreto reciclado;
- c) plantas de formas contendo as dimensões e localizações dos elementos de estruturais e estruturantes, inclusive das floreiras em concreto reciclado, em planta baixa e corte, contendo cotas em relação ao sistema referencial adotado;
- d) plantas armações contendo detalhes das seções longitudinais e transversais das armações de aço para concreto armado, mostrando diâmetros, posições, espaçamentos, comprimentos e quantidades;
- e) quadros de quantidades e especificações de armações, formas e concreto a ser utilização na execução;
- f) memórias de cálculos e indicação das cargas, momentos, nomenclatura dos elementos e dimensionamentos de todas as peças estruturais e estruturantes, inclusive das floreiras em concreto reciclado;
- g) Plantas de eixo, locação e armação das fundações;
- h) detalhamentos e especificações dos sistemas e métodos construtivos dos elementos estruturais e estruturantes da obra, inclusive das floreiras em concreto reciclado;
- i) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das estruturas projetadas;
- j) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
- k) especificidades de sistemas de contenção: indicação do sistema de contenção mais adequado (muro de arrimo, parede de diafragma, entre outros), plantas de detalhadas de implantação, cortes e elevação, detalhamento de drenagem, ancoragens e reforços, estudos complementares para estabilidade global e impacto ambiental, relatórios de análises de cargas e estabilidade.

- **Exigências Adicionais:**

- a) Integração do modelo BIM com outras disciplinas, como arquitetura e instalações.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- b) Realização de ensaios e estudos complementares necessários.
- c) Elaboração de planos de controle tecnológico e gerenciamento de riscos associados à execução.

A especificação clara dos serviços visa assegurar a contratação de projetos técnicos de alta qualidade, alinhados às melhores práticas de mercado e com impacto positivo na eficiência e sustentabilidade da construção.

3.4 Projeto de Instalações Hidrossanitárias

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de instalações hidrossanitárias, contemplando as subdisciplinas de instalações hidráulicas prediais (água fria e água quente), instalações sanitárias prediais, instalações prediais de águas pluviais, instalações sanitárias de gás canalizado e sistema de aproveitamento e reuso de água (inclusive para abastecimento do sistema de irrigação das floreiras presentes na fachada e dos jardins), executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT.

Deve ser adotado a metodologia Building Information Modeling (BIM) no desenvolvimento do projeto hidrossanitário, no nível de detalhamento LOD 350, é essencial para garantir um planejamento detalhado, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação.

O LOD 350 (Level of Development) caracteriza-se pelo detalhamento de elementos com informações geométricas precisas, dimensões definitivas e interconexões representadas no modelo, permitindo análises e decisões mais assertivas. A solicitação deste nível de detalhamento baseia-se nos seguintes fatores:

- a) Coordenação multidisciplinar e detecção de conflitos: O LOD 350 possibilita a modelagem de elementos hidrossanitários com informações precisas sobre sua localização, dimensões e interfaces com outros sistemas, como estrutura e elétrica. Isso facilita a coordenação interdisciplinar, permitindo a detecção de interferências (clash detection) ainda na fase de projeto, o que minimiza erros e retrabalhos durante a execução.
- b) Precisão na execução: Este nível de detalhamento fornece informações suficientes para a execução no canteiro de obras, como posicionamento e especificações dos componentes (tubulações, conexões, reservatórios, entre outros). Isso resulta em maior agilidade, redução de improvisações e garantia da qualidade da instalação.
- c) Otimização de recursos e redução de custos: A modelagem em LOD 350 oferece uma estimativa mais precisa de materiais e recursos necessários para o sistema hidrossanitário. Essa precisão contribui para evitar desperdícios e otimizar os custos da obra, garantindo maior controle financeiro e eficiência.

Assim, a solicitação do projeto hidrossanitário em BIM com LOD 350 é justificada pela busca de um planejamento mais assertivo e integrado, alinhado às melhores práticas de projeto e execução, garantindo uma obra eficiente, segura e economicamente viável.

- **Projeto Básico:**

Será composto por desenhos e documentações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) avaliação de infraestruturas e equipamentos existentes quanto à possibilidade de reaproveitamento;
- b) estudos das condições locais e análise das edificações e áreas subjacentes na área de influência;
- c) identificação da legislação aplicável, normas técnicas e exigências de órgãos competentes;
- d) desenvolvimento de alternativas de soluções técnicas e tecnológicas considerando sustentabilidade (reuso de águas, economia de água, etc.), eficiência energética e viabilidade econômica;
- e) configuração geral das soluções propostas, com análise de vantagens e desvantagens, bem como dos custos estimados de implantação, manutenção e operação;
- f) plantas de locação geral e implantação de todos os sistemas prediais de instalações de hidrossanitárias (instalações hidráulicas prediais de água fria e água quente, instalações sanitárias prediais, instalações prediais de águas pluviais, instalações sanitárias de gás canalizado, sistema de aproveitamento e reuso de água) da solução final aprovada, contendo indicação da localização de tubulações, prumadas, pontos hidráulicos, sanitários e de drenagem, esquemas verticais,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- equipamentos sanitários, entre outros elementos a partir de necessidades especiais da Contratada;
- g) plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes gráficos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema projetado, considerando todos os ambientes internos e externos que demandem instalações hidráulicas, sanitárias (banheiros, cozinhas, copas, salas especiais, áreas molhadas em geral, jardins, etc), águas pluviais e gás canalizado;
 - h) elaboração de projeto de irrigação, contendo plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes técnicos dos equipamentos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema projetado por toda a edificação;
 - i) elaboração de projeto de reuso, contendo plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes técnicos dos equipamentos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema projetado por toda a edificação;
 - j) planta e detalhe de reservatório(s) e barrilete(s), inclusive sistemas de bombas e demais elementos necessários aos sistemas hidráulicos projetados;
 - k) planta e detalhe de reservatório(s) de armazenamento de água pluvial, inclusive sistemas de bombas e demais elementos necessários aos sistemas hidráulicos para utilização da água reservada (se for o caso);
 - l) plantas, alocação e detalhes de infraestrutura e instalações elétricas necessárias e suficientes aos funcionamentos dos equipamentos ativos (bombas) e outros elementos que compõem o projeto;
 - m) quantificações e especificações de materiais e equipamentos a ser utilizados na execução do projeto hidrossanitário e de águas pluviais;
 - n) planta e detalhe de interligação com as redes públicas de água potável e de esgotamento sanitário, entre outros elementos;
 - o) planta e detalhe de interligação com as redes públicas de água pluviais, entre outros elementos;
 - p) outros detalhes e plantas essenciais à completa apresentação da solução projetada.

- **Projeto Executivo:**

Será composto por desenhos e documentações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) memórias de cálculos e dimensionamentos em geral (barriletes, colunas de água, sistema de sucção, recalque, cálculo do consumo diário, cálculo do volume dos reservatórios, verificação da pressão no ponto mais desfavorável, contribuições sanitárias e outros);
- b) projetos e detalhes construtivos referentes a instalação, posição e fixação de todos os elementos e componentes do sistema predial de instalações hidrossanitária, inclusive com plantas de detalhes de posição de pontos e instalação das peças sanitárias e hidráulicas (vasos, pias, lavatórios, ralos, caixas, ramal de ventilação, coluna de ventilação, tubo de queda e etc.);
- c) projetos e detalhes de esquemas verticais e isométricos, inclusive em relação ao barrilete e reservatório(s) inferior e superior (se for o caso);
- d) detalhes de eventuais passagens de tubulações em lajes, vigas e pilares;
- e) planta com detalhes de alimentação dos reservatórios inferior e superior, localização dos conjuntos moto-bomba, estações redutoras de pressão, linha de extravasão, válvula de retenção e de registro de bloqueio ou outros equipamentos necessários ao funcionamento do sistema de abastecimento de água fria;
- f) planta com detalhes de alimentação de reservatório de aproveitamento de água pluvial (se for o caso), inclusive localização/detalhe de conjunto moto-bomba para utilização, tubulações, registro de bloqueio ou outros equipamentos necessários ao funcionamento do sistema hidráulico de utilização;
- g) detalhes de instalação/interligação às redes públicas de esgoto sanitário, água potável e pluvial, observando-se as regras e exigências técnicas das concessionárias locais;
- h) descrição dos métodos técnico-executivos e indicação de normas técnicas a serem observadas na execução do projeto;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**

- i) especificações técnicas de tubulações e conexões, peças sanitárias em geral, metais e acabamentos, entre outros;
- j) arranjos, detalhes e configurações de elementos de interligação/compatibilização aos outros sistemas de instalações prediais, inclusive de drenagem, rede elétrica e de lógica;
- k) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das propostas técnicas e tecnológicas projetadas;
- l) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
- m) aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes para a execução da obra e habitação, caso necessário;
- n) orçamento com base em tabelas de referência a ser indicada pela fiscalização.

3.5 Projeto de Instalações Elétricas

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de instalações elétricas, contemplando as subdisciplinas de instalações elétricas prediais, sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), cabine primária e transformadores, executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas e tecnologias consolidadas no mercado.

Deverá ser adotado a metodologia Building Information Modeling (BIM) no nível de detalhamento LOD 350 fundamenta-se na necessidade de um planejamento detalhado, integrado e eficiente, alinhado às demandas do empreendimento.

O LOD 350 (Level of Development) caracteriza-se por representar elementos geométricos e informações precisas sobre posicionamento, dimensões e interconexões com outros sistemas. As razões para optar por este nível de detalhamento incluem:

- a) Integração e coordenação multidisciplinar: O LOD 350 permite modelar os sistemas elétricos com precisão suficiente para garantir sua integração com outros subsistemas da edificação, como hidrossanitário, estrutural e arquitetônico. Isso facilita a detecção de conflitos (clash detection) e a correção de problemas na fase de projeto, reduzindo retrabalhos durante a execução.
- b) Confiabilidade no planejamento e execução: Este nível de detalhamento assegura que as informações do projeto elétrico, como posição de quadros, eletrocalhas, eletrodutos e demais componentes, estejam bem definidas, proporcionando maior confiabilidade na execução e evitando ajustes não planejados em campo.
- c) Eficiência energética e sustentabilidade: O uso do BIM em LOD 350 facilita a seleção de materiais e equipamentos mais eficientes energeticamente, contribuindo para a sustentabilidade do empreendimento. Além disso, o modelo permite incorporar estratégias para otimizar a distribuição de energia e reduzir perdas elétricas.
- d) Estimativa de custos precisa: A modelagem detalhada em LOD 350 possibilita a elaboração de estimativas de custos mais exatas, incluindo materiais, equipamentos e mão de obra. Essa precisão é essencial para controlar o orçamento do projeto e minimizar desperdícios.
- e) Estimativa de custos precisa: A modelagem detalhada em LOD 350 possibilita a elaboração de estimativas de custos mais exatas, incluindo materiais, equipamentos e mão de obra. Essa precisão é essencial para controlar o orçamento do projeto e minimizar desperdícios.
- f) Flexibilidade para atualizações e manutenções: O modelo BIM em LOD 350 fornece uma base sólida para futuras revisões e ajustes durante o ciclo de vida do sistema elétrico. Isso é essencial para atender a eventuais mudanças de uso ou atualizações tecnológicas na edificação.

Portanto, a solicitação de um projeto elétrico em BIM no nível de detalhamento LOD 350 justifica-se pela busca de maior precisão, eficiência e integração, atendendo às melhores práticas do mercado e às exigências específicas do empreendimento.

- **Projeto Básico:**

Será composto por diversas pranchas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- a) levantamento da situação atual das instalações elétricas, incluindo infraestrutura, por meio de visitas in loco e análise de documentos existentes;
- b) identificação das condições locais e análise do sistema público da concessionária para avaliar as cargas estimadas e a compatibilidade com o projeto;
- c) estudo das condições das edificações ou áreas adjacentes na área de influência do futuro projeto;
- d) levantamento das legislações, normas técnicas e exigências dos órgãos competentes aplicáveis;
- e) levantamento das demandas luminotécnicas e requisitos específicos dos sistemas elétricos, incluindo alternativas de soluções técnicas e tecnológicas;
- f) avaliação de reaproveitamento de infraestrutura existente, quando aplicável;
- g) proposição de soluções que utilizem materiais e equipamentos com eficiência energética, facilidade de instalação e operação econômica;
- h) configuração geral das opções técnicas e tecnológicas viáveis, considerando vantagens e desvantagens técnico-executivas;
- i) estimativa de custos para implantação, manutenção e operação das soluções propostas, auxiliando na escolha pela contratante;
- j) plantas de locação geral e implantação do sistema de instalações elétricas prediais da solução final aprovada, incluindo grupo gerador, contendo indicação da localização de quadros, caminhamentos de infraestruturas (eletrocalhas, eletrodutos, etc), pontos de força, interruptores, circuitos, entre outros;
- k) plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes gráficos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema;
- l) planta de instalações elétricas das áreas externas contíguas da edificação;
- m) plantas, alocação e detalhes de equipamentos de estabilização e continuidade da rede tais como nobreaks, estabilizares, geradores, entre outros;
- n) plantas de detalhes e esquemas quadros e dispositivos de proteção/comando de circuitos, bem como com os diagramas unifilar;
- o) quadros de quantidades e especificações de materiais e equipamentos a ser utilização na execução;
- p) elaboração de projeto de adequação de entrada de energia elétrica junto a concessionária;
- q) planta de construção, modernização ou ampliação de subestação abaixadora de tensão para fins de interligação do sistema predial de instalações elétricas;
- r) projetos e detalhes construtivos referentes a instalação, posição e fixação de todos os elementos, componentes, quadros, transformador(es), grupo-gerador(es), cabine primária, entre outros, bem como instalações elétricas para carregamento de veículos elétricos;
- s) outros detalhes e plantas essenciais à completa apresentação da solução de rede elétrica projetada;
- t) detalhes e diagramas unifilares geral e específicos de toda a instalação e cada quadro;
- u) projeto de sistemas e instalações prediais de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA), contendo detalhes construtivos referentes a instalação, posição e fixação dos elementos, esquemas verticais e descrição do método executivo.

• **Projeto Executivo:**

Será composta por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) memórias de cálculos e indicação das cargas, dimensionamentos de circuitos, proteções, entre outros;
- b) detalhamentos e especificações dos sistemas e métodos construtivos dos elementos da rede de instalações elétricas;
- c) plantas e detalhes de entrada e quadros de força;
- d) plantas e detalhes de localização, distribuição e fixação de eletrocalhas, eletrodutos, quadros, dispositivos elétricos/eletrônicos e demais componentes de infraestrutura do sistema predial;
- e) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das estruturas projetadas;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- f) arranjos, detalhes e configurações de elementos de interligação/compatibilização aos outros sistemas prediais (se for o caso);
- g) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
- h) projetos e detalhes construtivos referentes a instalação, posição e fixação de todos os elementos, componentes, quadros, transformador(es), grupo-gerador(es), cabine primária, entre outros, bem como instalações elétricas para carregamento de veículos elétricos;
- i) aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes para a execução da obra e habitação, caso necessário;
- j) orçamento com base em tabelas de referência a ser indicada pela fiscalização.

3.6 Projeto de Impermeabilização

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de impermeabilização, etapa que deverá executar com base nas determinações das normas técnicas da ABNT.

A adoção da metodologia Building Information Modeling (BIM) no nível de detalhamento LOD 350 para o projeto de impermeabilização é fundamental para garantir um planejamento preciso, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação. O LOD 350 proporciona um nível de detalhamento que permite a visualização precisa de cada elemento do sistema de impermeabilização, desde a localização das membranas até os detalhes construtivos das juntas e encontros. Essa precisão se justifica pelos seguintes motivos:

- a) Coordenação e detecção de conflitos: O BIM LOD 350 permite identificar e resolver conflitos entre o sistema de impermeabilização e outros sistemas, como a estrutura e as instalações hidráulicas, evitando vazamentos e infiltrações futuras.
- b) Planejamento preciso: A modelagem detalhada possibilita a simulação de diferentes cenários, como a incidência de água em áreas críticas, auxiliando na escolha dos materiais e sistemas de impermeabilização mais adequados.
- c) Otimização de recursos: A estimativa precisa de materiais e mão de obra, como membranas e acessórios, permite um melhor controle de custos e evita desperdícios.
- d) Facilidade de manutenção: O modelo BIM pode ser utilizado para criar um plano de manutenção detalhado, facilitando a identificação de áreas com maior risco de deterioração e a programação de reparos.
- e) Documentação completa: O BIM gera uma documentação completa do projeto, incluindo plantas, cortes e detalhes construtivos, facilitando a comunicação entre os envolvidos e a execução da obra.

Ao utilizar o BIM LOD 350, é possível garantir um projeto de impermeabilização de alta qualidade, que garanta a durabilidade da edificação e evite problemas futuros relacionados à umidade.

- **Projeto Básico:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes, diagramas, esquemas e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) levantamento detalhado das características do projeto;
- b) programa de necessidades;
- c) estudos preliminares das condições climáticas;
- d) análise dos materiais a serem utilizados na construção;
- e) estudos de soluções técnicas e tecnologias disponíveis;
- f) levantamento de legislação e normas técnicas;
- g) detalhamento dos sistemas de impermeabilização;
- h) detalhamento das juntas de dilatação;
- i) detalhamento dos pontos singulares;
- j) plano de execução;
- k) planta de situação com identificação dos pontos críticos;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- l) propostas alternativas de soluções técnicas com croquis detalhados;
 - m) comparativo de custos das alternativas;
 - n) especificação dos materiais e sistemas de impermeabilização;
 - o) conformidade com normas técnicas e legislação;
 - p) plantas baixas de locação geral e implantação das soluções de impermeabilização da solução final proposta/aprovada;
 - q) plantas de cortes, vistas e detalhes de todas as soluções de impermeabilização propostas;
 - r) outros detalhes gráficos essenciais à completa apresentação da solução projetada.
- **Projeto Executivo:**
 - a) memórias de cálculos e dimensionamentos de elementos/soluções projetadas;
 - b) projetos e detalhes construtivos referentes a instalação, posição e fixação de todos os elementos/soluções de impermeabilização projetadas tais como rufos, lajes, calhas, saídas de tubulações, ralos, esquadrias, juntas de dilatação, etc;
 - c) descrição dos métodos técnico-executivos de obras e montagem e indicação de normas técnicas a serem observadas na execução do projeto;
 - d) arranjos, detalhes e configurações de elementos de interligação/compatibilização aos outros sistemas prediais;
 - e) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das propostas técnicas e tecnológicas projetadas;
 - f) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
 - g) aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes para a execução da obra e, caso necessário;
 - h) orçamento com base em tabelas de referência a ser indicada pela fiscalização;
 - i) lista mestra de documentos.

3.7 Projeto de Fachada

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de fachada, etapa a ser executada com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, considerando as boas práticas consolidadas no mercado.

O projeto de fachada deverá ser desenvolvido em BIM, no nível de detalhamento LOD 400, para garantir um resultado esteticamente agradável, funcional e de alta qualidade. Com o LOD 400, cada elemento da fachada, incluindo revestimentos, esquadrias, sistemas de impermeabilização, platibandas, brises, elementos vazados, guarda-corpos, letreiros e outros componentes, será modelado em 3D com precisão. Essa abordagem proporciona:

- a) Personalização: Desenvolvimento de fachadas únicas e personalizadas, que atendem às necessidades estéticas, funcionais e de desempenho do projeto.
 - b) Funcionalidade: Simulações em 3D para análise de desempenho da fachada em aspectos como isolamento térmico, acústico, ventilação e iluminação natural.
 - c) Otimização de recursos: Redução de desperdícios e custos por meio da modelagem precisa e da escolha eficiente de materiais e sistemas.
 - d) Integração com outros sistemas: Compatibilização com estrutura, instalações e demais componentes da edificação.
 - e) Gerenciamento eficiente: Controle centralizado do projeto, desde a concepção até a execução, com redução de prazos e maior previsibilidade.
- **Projeto Básico:**

O projeto básico incluirá as seguintes etapas e entregáveis:

 - Estudo Preliminar e de Viabilidade:
 - a) Análise das características da edificação, incluindo localização, altura e geometria.
 - b) Levantamento dos requisitos técnicos e estéticos para a fachada.
 - c) Estudo das ações dos ventos, conforme NBR 6123 e NBR 10821, para definição de esquadrias e outros elementos de vedação.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**

- Definição de Materiais e Componentes:
 - a) Indicação de materiais como revestimentos, esquadrias, vidros, impermeabilizantes, brises, elementos metálicos e sistemas de fixação.
 - b) Especificação de acabamentos, cores, texturas e tratamentos superficiais.
- Representações Gráficas:
 - a) Plantas, cortes e elevações com indicação de esquadrias, revestimentos e demais componentes.
 - b) Mapas detalhados de esquadrias e materiais.
 - c) Perspectivas externas e imagens 3D da proposta de fachada.
- Justificativa Técnica e Estética:
 - a) Memorial descritivo detalhado, justificando as escolhas de materiais, sistemas e estética adotada.
 - b) Estimativa de custos preliminares, abrangendo materiais, mão de obra e equipamentos.

- **Projeto Executivo**

O projeto executivo detalhará todos os elementos da fachada para viabilizar sua execução com precisão, incluindo:

- Detalhamento Construtivo
 - a) Desenhos técnicos em escala que mostram a execução de elementos como alvenarias, revestimentos, sistemas de fixação, impermeabilizações, brises e guarda-corpos.
 - b) Detalhes específicos de platibandas, juntas de dilatação e interfaces entre componentes.
- Esquadrias e Vidros
 - a) Projetos completos das esquadrias, contendo:
 - Plantas, cortes e elevações detalhadas.
 - Especificações técnicas dos vidros (de acordo com a NBR 7199) e esquadrias, incluindo espessura, tratamento térmico e acústico.
 - Composição de vidros laminados e insulados, com detalhamento de PVB, tipo de vidro e sistemas de fixação.
 - Determinação da resistência a ventos e esforços mecânicos.
 - b) Relatórios de desempenho acústico e térmico.
- Revestimentos e Sistemas de Fixação
 - a) Especificação de revestimentos cerâmicos, metálicos, compósitos ou outros, incluindo:
 - Dimensões, espessuras, padrões e acabamentos.
 - Sistemas de fixação (mecânicos, adesivos, ou híbridos) com detalhamento técnico.
- Sistemas de Proteção e Elementos Complementares
 - a) Brises, elementos vazados, letreiros e guarda-corpos, detalhados em desenhos técnicos com especificação de materiais, fixações e acabamentos.
 - b) Sistemas de proteção contra intempéries, como impermeabilização e tratamento de juntas de dilatação.
- Planilhas e Documentação Complementar
 - a) Lista detalhada de materiais, incluindo fornecedores recomendados.
 - b) Planilhas orçamentárias completas, discriminando custos de materiais, mão de obra e equipamentos.
 - c) Lista mestra de documentos técnicos e relatórios.
- Compatibilização e Integração
 - a) Integração com projetos estruturais, de instalações prediais e de ar-condicionado, considerando parâmetros térmicos e acústicos.

O projeto de fachada deverá atender às seguintes normas, entre outras aplicáveis:

- NBR 6123: Forças devidas ao vento.
- NBR 10821: Esquadrias externas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- NBR 7199: Vidros na construção civil.
- NBR 15575: Desempenho de edificações.

Ao seguir esses critérios e incluir os elementos mencionados, o projeto garantirá uma fachada que alie estética, funcionalidade e eficiência construtiva.

3.8 – Projeto de Paisagismo

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de paisagismo, etapa que deverá executar com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas consolidadas no mercado.

A adoção da metodologia Building Information Modeling (BIM) no nível de detalhamento LOD 350 para o projeto de paisagismo é fundamental para garantir um planejamento preciso, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação. O LOD 350 proporciona um nível de detalhamento que permite a visualização precisa de cada elemento do projeto de paisagismo, desde a localização das plantas até os sistemas de irrigação. Essa precisão se justifica pelos seguintes motivos:

- a) Coordenação e detecção de conflitos: O BIM LOD 350 permite identificar e resolver conflitos entre o projeto paisagístico e outros sistemas, como a arquitetura e a estrutura, evitando retrabalhos e garantindo a harmonia do projeto como um todo.
- b) Planejamento preciso: A modelagem detalhada possibilita a simulação de diferentes cenários, como a insolação e o sombreamento, auxiliando na escolha das plantas mais adequadas e na otimização do layout.
- c) Otimização de recursos: A estimativa precisa de materiais e recursos, como substratos, plantas e sistemas de irrigação, permite um melhor controle de custos e evita desperdícios.
- d) Sustentabilidade: A seleção de espécies vegetais adequadas ao clima e ao solo, auxiliada pelo BIM, contribui para a criação de um paisagismo mais sustentável e com menor necessidade de manutenção.
- e) Visualização realista: O modelo BIM gera visualizações realistas do projeto, permitindo ao cliente visualizar o resultado e fazer ajustes antes da execução.
- f) Facilidade de manutenção: O modelo BIM pode ser utilizado para criar um plano de manutenção detalhado, facilitando a gestão do paisagismo ao longo do tempo.

Ao utilizar o BIM LOD 350, é possível garantir um projeto de paisagismo de alta qualidade, que atenda às expectativas do cliente e seja executado de forma eficiente e sustentável.

- **Projeto Básico:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) levantamento detalhado da localização do imóvel, incluindo estudo do clima, solo e vegetação local;
- b) levantamento completo de todos os projetos e plantas arquitetônicas da edificação;
- c) identificação das necessidades dos usuários e definição dos objetivos específicos do projeto;
- d) análise dos microclimas e da disponibilidade hídrica na área;
- e) levantamento detalhado das condições de insolação e sombreamento em todos os ambientes internos;
- f) estudo aprofundado das soluções técnicas e tecnológicas disponíveis no mercado, com análise detalhada dos custos de implantação, manutenção e operação;
- g) compor a proteção aos ventos e ao sol nas áreas;
- h) locação da localização e características dos espaços verdes, incluindo jardins, terraços, pátios e áreas de convivência ao ar livre;
- i) reunião com o cliente para discussão e apresentação;
- a) desenhos técnicos que detalham diferentes aspectos da área de paisagismo, tais como planta de situação, planta de implantação, planta baixa de paisagismo, esquema de cobertura vegetal, esquema de irrigação e drenagem, planta de iluminação;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**

- j) elaboração de um memorial descritivo detalhando as quantidades de cada espécie de planta, e de materiais para implantação.
- **Projeto Executivo:**
 - a) apresentar um detalhamento completo da instalação de todos os elementos do projeto, incluindo as espécies vegetais a serem utilizadas e os materiais necessários. Especificar as dimensões, a localização e as técnicas de plantio;
 - b) descrever passo a passo os procedimentos de execução do projeto, indicando as normas técnicas aplicáveis a cada etapa. Especificar os cuidados a serem tomados durante a execução, como a preparação do solo, o plantio e a manutenção das plantas;
 - c) estabelecer a ordem e a sequência em que as diferentes espécies de vegetais serão plantadas em cada área do projeto. Definir os níveis de plantio, considerando o porte das plantas e as características do local;
 - d) especificar os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para a elaboração do projeto, como análise do solo, estudo climático e levantamento topográfico;
 - e) desenhos técnicos que detalham diferentes aspectos da área de paisagismo, tais como planta de situação, planta de implantação, planta baixa de paisagismo, planta de cobertura vegetal, planta de plantio, planta de irrigação, planta de drenagem, planta de iluminação, cortes e elevações, detalhamento de pavimentação, detalhamento de mobiliário urbano, especificação de plantas (tabela de vegetação), detalhes construtivos, planta de acessibilidade, plano de manutenção;
 - f) elaborar um orçamento detalhado, que contemple todos os materiais, serviços e equipamentos necessários para a execução do projeto;
 - g) incluir qualquer outra informação relevante que possa auxiliar na compreensão e execução do projeto, como plantas complementares, memoriais descritivos e cronogramas de execução;
 - h) lista mestra de documentos.

3.9 Projeto de Irrigação

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de irrigação, etapa que deverá executar com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas consolidadas no mercado.

A adoção da metodologia Building Information Modeling (BIM) no nível de detalhamento LOD 350 para o projeto de irrigação é fundamental para garantir um planejamento preciso, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação. O LOD 350 proporciona um nível de detalhamento que permite a visualização precisa de cada elemento do sistema de irrigação, desde a localização dos aspersores até a rede de tubulação. Essa precisão se justifica pelos seguintes motivos:

- a) Coordenação e detecção de conflitos: O BIM LOD 350 permite identificar e resolver conflitos entre o projeto de irrigação e outros sistemas, como a arquitetura, estrutura e elétrica, evitando retrabalhos e garantindo a harmonia do projeto como um todo.
- b) Planejamento preciso: A modelagem detalhada possibilita a simulação de diferentes cenários de irrigação, como a cobertura dos aspersores e a pressão da água, auxiliando na escolha dos equipamentos mais adequados e na otimização do layout.
- c) Otimização de recursos: A estimativa precisa de materiais e recursos, como tubulações, válvulas e equipamentos de controle, permite um melhor controle de custos e evita desperdícios.
- d) Sustentabilidade: A otimização do consumo de água, auxiliada pelo BIM, contribui para a criação de um sistema de irrigação mais sustentável e com menor impacto ambiental.
- e) Visualização realista: O modelo BIM gera visualizações realistas do sistema de irrigação, permitindo ao cliente visualizar o funcionamento e fazer ajustes antes da execução.
- f) Facilidade de manutenção: O modelo BIM pode ser utilizado para criar um plano de manutenção detalhado, facilitando a gestão do sistema de irrigação ao longo do tempo.

Ao utilizar o BIM LOD 350, é possível garantir um projeto de irrigação de alta qualidade, que atenda às



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

necessidades do cliente e seja executado de forma eficiente e sustentável, otimizando o consumo de água e garantindo a saúde da vegetação.

- **Projeto básico:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) visita in loco;
- b) estudo do clima da região;
- c) dados da água e a viabilidade de irrigação;
- d) planta de layout da cobertura das áreas irrigadas;
- e) layout e otimização da distribuição do sistema no edifício;
- f) cálculo de necessidade hídrica;
- g) desnível da área a ser irrigada e o local da bomba;
- h) eletrodutos com rede elétrica de automação;
- i) relatório contendo as justificativas e detalhamento das soluções apresentadas;
- j) arquivo em BIM contendo bombeamento, encaminhamento elétrico, rede hidráulica e elementos da irrigação de jardim;
- k) dimensionamento hidráulico e diâmetros das tubulações.

- **Projeto executivo:**

- a) localização do sistema de irrigação em relação à área necessária;
- b) distribuição detalhada de todos os componentes do sistema, com cotas e níveis;
- c) encaminhamento de tubulações de rede hidráulica de rede mestra e ramais de irrigação;
- d) posicionamento de bombas e pontos de força para alimentação de bombeamento e controlador eletrônico de irrigação;
- e) lista detalhada com especificações técnicas de todos os materiais a serem utilizados, como tubulações, conexões, emissores, bombas e motores;
- f) catálogos e fichas técnicas dos equipamentos a serem utilizados;
- g) descrição detalhada do sistema de controle e automação;
- h) detalhes de instalação e montagem dos equipamentos;
- i) orçamento com base em tabelas de referência a ser definida pela fiscalização;
- j) memorial descritivo;
- k) lista mestra de documentos.

3.10 – Projeto de Arquitetura de Interiores

Serviços técnicos especializados de elaboração de projetos de arquitetura de interiores, mobiliário e luminotécnico, etapa que deverá ser executada com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, considerando as boas práticas consolidadas no mercado.

Os projetos deverão ser desenvolvidos em BIM, no nível de detalhamento LOD 400, garantindo precisão, integração e eficiência. Essa abordagem permitirá uma experiência completa para o contratante, com modelagem detalhada de cada elemento do ambiente, otimizando a escolha de materiais, acabamentos, mobiliário e sistemas de iluminação.

Essa metodologia oferece os seguintes benefícios:

- a) Personalização: Criação de espaços únicos, atendendo às necessidades e preferências do cliente.
- b) Otimização de espaço: Planejamento eficiente dos ambientes e integração dos sistemas de mobiliário e iluminação.
- c) Visualização realista: Possibilidade de visualizar o projeto final antes da execução, com ajustes prévios baseados em simulações 3D.
- d) Gerenciamento eficiente: Facilidade no controle e coordenação do projeto, desde a concepção até a execução, otimizando recursos e prazos.

- **Projeto Básico:**

O projeto básico contemplará as três disciplinas, com os seguintes entregáveis:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- **Arquitetura de Interiores:**
 - a) Visita técnica ao local e levantamento dimensional do ambiente.
 - b) Análise das condições existentes (distribuição espacial, acabamentos, limitações estruturais).
 - c) Elaboração de um programa de necessidades.
 - d) Desenvolvimento de estudos preliminares de layout e zonificação dos ambientes.
 - e) Apresentação de propostas alternativas de arquitetura, incluindo:
 - Plantas de layout preliminares;
 - Estudo de cores, texturas e materiais;
 - Identificação preliminar de pontos de instalação elétrica e hidráulica.
 - f) Perspectivas e imagens 3D para validação do conceito proposto.
- **Projeto de Mobiliário:**
 - g) Levantamento das necessidades de mobiliário existente e a ser adquirido.
 - h) Estudo de layout para posicionamento otimizado do mobiliário.
 - i) Definição preliminar de materiais e acabamentos para o mobiliário, considerando durabilidade, estética e funcionalidade.
 - j) Apresentação de estudos para móveis sob medida, com foco em ergonomia e otimização de espaço.
- **Projeto Luminotécnico:**
 - k) Análise das condições de luz natural e artificial existentes no ambiente.
 - l) Elaboração de conceito luminotécnico, considerando funcionalidade, conforto visual e eficiência energética.
 - m) Apresentação de estudos preliminares, incluindo:
 - Planta de iluminação preliminar com localização e tipos de luminárias sugeridos;
 - Proposta inicial de cenários de iluminação (luz direta, indireta, difusa).
 - n) Estimativa de custos preliminares para luminárias e equipamentos.
- **Projeto Executivo:**

Os projetos executivos serão detalhados de forma integrada, com os seguintes entregáveis:

 - **Arquitetura de Interiores:**
 - a) Plantas detalhadas:
 - Planta de layout final;
 - Planta de revestimentos (piso, parede e teto);
 - Planta de forro e iluminação.
 - b) Cortes e elevações detalhados.
 - c) Esquema de cores e materiais com especificações completas.
 - d) Memorial descritivo detalhado com todas as especificações técnicas de materiais e acabamentos.
 - **Projeto de Mobiliário**
 - e) Desenhos técnicos detalhados de móveis sob medida, incluindo:
 - Planta, cortes e elevações;
 - Detalhes construtivos, como fixações e acabamentos;
 - Especificação de materiais, ferragens, acabamentos e sistemas de montagem.
 - f) Lista mestra de mobiliário, incluindo descrição técnica, quantidades e fornecedores recomendados.
 - g) Perspectivas 3D e vistas explodidas de peças-chave do mobiliário.
 - **Projeto Luminotécnico**
 - h) Plantas detalhadas:
 - Planta de forro com detalhamento de luminárias e circuitos;
 - Planta de pontos elétricos, incluindo interruptores e dimerização;
 - Planta de cenários de iluminação com efeitos planejados.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- i) Especificações completas de luminárias e equipamentos: modelo, fabricante, temperatura de cor, potência e eficiência luminosa.
- j) Simulações luminotécnicas avançadas, incluindo mapas de iluminância e distribuição luminosa.
- k) Detalhes construtivos para instalação de luminárias embutidas, perfis de LED e sistemas de automação, se aplicável.
- l) Memorial descritivo com informações técnicas completas sobre os sistemas luminotécnicos e equipamentos.

Os projetos de arquitetura de interiores, mobiliário e luminotécnico deverão atender às normas técnicas aplicáveis, incluindo:

- ABNT NBR 5413: Iluminância de interiores.
- ABNT NBR ISO/CIE 8995: Iluminação de ambientes de trabalho.
- ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Os entregáveis deverão garantir a integração entre as disciplinas, promovendo ambientes funcionais, esteticamente agradáveis e tecnicamente eficientes, alinhados às expectativas do contratante.

3.11 Projeto de Acessibilidade

Serviços técnicos especializados de elaboração de estudos e projetos de acessibilidade, executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT e considerando as boas técnicas consolidadas.

Deverá ser adotado a metodologia Building Information Modeling (BIM) no desenvolvimento do projeto de acessibilidade, no nível de detalhamento LOD 350, é essencial para garantir um planejamento detalhado, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação.

O LOD 350 (Level of Development) caracteriza-se pelo detalhamento de elementos com informações geométricas precisas, dimensões definitivas e interconexões representadas no modelo, permitindo análises e decisões mais assertivas. A solicitação deste nível de detalhamento baseia-se nos seguintes fatores:

- a) Coordenação multidisciplinar e detecção de conflitos: O LOD 350 possibilita a modelagem de elementos de acessibilidade com informações precisas sobre sua localização, dimensões e interfaces com outros sistemas, como estrutura, hidrossanitário e elétrica. Isso facilita a coordenação interdisciplinar, permitindo a detecção de interferências (clash detection) ainda na fase de projeto, o que minimiza erros e retrabalhos durante a execução.
- b) Precisão na execução: Este nível de detalhamento fornece informações suficientes para a execução no canteiro de obras, como posicionamento e especificações dos componentes. Isso resulta em maior agilidade, redução de improvisações e garantia da qualidade da instalação.
- c) Otimização de recursos e redução de custos: A modelagem em LOD 350 oferece uma estimativa mais precisa de materiais e recursos necessários para a acessibilidade. Essa precisão contribui para evitar desperdícios e otimizar os custos da obra, garantindo maior controle financeiro e eficiência.

Assim, a solicitação do projeto de rede estruturada de lógica e telefonia em BIM com LOD 350 é justificada pela busca de um planejamento mais assertivo e integrado, alinhado às melhores práticas de projeto e execução, garantindo uma obra eficiente, segura e economicamente viável.

- **Projeto Básico:**

Será composta por diversas pranchas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) diagnóstico e registro da situação atual da edificação, incluindo projetos, fotos e levantamento in loco;
- b) elaboração do programa de necessidades, definindo a destinação dos ambientes;
- c) levantamento das legislações e normas técnicas aplicáveis ao projeto de acessibilidade;
- d) pesquisa de soluções e tecnologias disponíveis no mercado para o projeto;
- e) estudo das soluções técnicas e tecnologias do mercado, incluindo custos de implantação e operação;
- f) plantas ou croquis com identificação dos principais problemas de acessibilidade encontrados;
- g) Propostas iniciais de intervenções para resolver problemas de acessibilidade, como rampas,



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

corrimãos, escadas, entre outros, conforme a ABNT NBR 6492;

- h) Propostas de sinalização para os elementos essenciais de acessibilidade, com localização em planta;
- i) outros elementos importantes para a análise e escolha da solução;
- j) plantas e implantação geral de acessibilidade;
- k) plantas baixas, cortes, elevações e níveis;
- l) plantas com todos os detalhes, alocações e indicações de especificações dos elementos construtivos e de acabamento que possam influir no preço final da obra/serviço.

- **Projeto Executivo:**

Será composta por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) plantas de paginação de elementos táteis horizontais e verticais;
- b) plantas de detalhes de elementos de sinalização e alertas horizontais e verticais;
- c) plantas de esquadrias acessíveis, inclusive fixações, vedações e ferragens a serem aplicadas;
- d) plantas de iluminações especiais;
- e) plantas e detalhes de urbanização de áreas externas contínuas para acessibilidade;
- f) plantas e detalhes de bancadas acessíveis em geral;
- g) plantas e detalhes de banheiros, copas, cozinhas e demais ambientes especiais acessíveis;
- h) plantas e detalhes dos elementos de acessibilidade em geral;
- i) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
- j) aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes para a execução da obra e habitação, caso necessário;
- k) orçamento com base em tabelas de referência a ser definida pela fiscalização;
- l) lista mestra.

3.12 Projeto Técnico de Prevenção e Combate a Incêndio e Aprovação junto ao Corpo de Bombeiros

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de sistemas prediais de proteção contra incêndios e catástrofes e instalações prediais de alarme, prevenção e combate a incêndio (PCI), executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas e tecnologias consolidadas no mercado.

Os projetos de sistemas prediais de proteção contra incêndios e catástrofes e instalações prediais de alarme, prevenção e combate a incêndio (PCI) devem ser desenvolvidos em Building Information Modeling (BIM), no nível de detalhamento LOD 400, fundamenta-se na necessidade de alcançar maior precisão, eficiência e controle durante as fases de planejamento, execução e manutenção do empreendimento.

O nível LOD 400 representa um estágio avançado de detalhamento, em que os elementos são modelados com informações completas para fabricação e montagem. Isso traz os seguintes benefícios:

- a) Maior confiabilidade no planejamento e execução: Com um nível detalhado de modelagem, é possível prever e corrigir interferências entre os sistemas da edificação antes do início da obra. A riqueza de detalhes do LOD 400 reduz a ocorrência de erros e retrabalho durante a execução, garantindo maior aderência ao cronograma e ao orçamento.
- b) Otimização de custos: A precisão das informações permite uma estimativa mais exata de quantidades de materiais e recursos necessários. Isso resulta em melhor controle financeiro, evitando desperdícios e otimizando o custo-benefício da obra.
- c) Compatibilidade com processos de fabricação e montagem: O LOD 400 fornece dados suficientes para a pré-fabricação de el, como peças de concreto pré-moldado ou elementos metálicos. Isso possibilita maior agilidade e qualidade na montagem, reduzindo o tempo de execução no canteiro de obras.
- d) Facilidade de atualizações e gestão do ciclo de vida: O modelo BIM em LOD 400 oferece uma base sólida para futuras atualizações e manutenção da edificação. Com ele, é possível realizar ajustes no



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

modelo ao longo do ciclo de vida da construção, assegurando maior longevidade e eficiência operacional.

Dessa forma, a solicitação do projeto estrutural em BIM com LOD 400 justifica-se pela necessidade de um projeto mais assertivo, integrado e alinhado às melhores práticas do mercado, resultando em uma construção mais eficiente e sustentável.

- **Projeto Básico:**

Será composta por diversas pranchas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) diagnóstico da situação atual por meio de levantamento de documentos técnicos existentes, documentação fotográfica e vistoria técnica completa, detalhando o estado da edificação e os principais elementos do sistema de proteção contra incêndios (PCI);
- b) elaboração de programa de necessidades, considerando a destinação da edificação, ambientes de trabalho, áreas comuns e de uso especial, além dos objetivos pretendidos pela Contratante;
- c) estudos das condições locais e análise das edificações ou áreas na zona de influência do projeto;
- d) avaliação de infraestruturas existentes, como quadros, tubos e tubulações, verificando a possibilidade de aproveitamento eficiente;
- e) pesquisa de soluções técnicas e tecnologias disponíveis no mercado, incluindo custos estimados de implantação, manutenção e operação;
- f) levantamento de legislação e normas técnicas aplicáveis, conforme exigências locais e específicas;
- g) desenvolvimento de propostas alternativas de soluções técnicas e tecnológicas para o projeto;
- h) classificação de risco da edificação, indicando os sistemas e componentes necessários (ex.: hidrantes, sprinklers, extintores, sensores de fumaça, tubulações, iluminação de emergência e rotas de fuga);
- i) compatibilização das instalações de proteção contra incêndios (PCI) com projetos de arquitetura, instalações elétricas, redes hidrossanitárias e demais disciplinas;
- j) elaboração de planta geral da edificação, situando-a em relação às construções vizinhas e logradouros;
- k) especificações básicas das soluções viáveis, destacando vantagens e desvantagens técnico-executivas;
- l) consideração de eficiência energética e facilidade de instalação, manutenção e operação, com aproveitamento de infraestruturas existentes;
- m) garantia de atendimento aos parâmetros mínimos previstos em normas e legislações específicas, aplicando os sistemas necessários conforme a demanda do projeto;
- n) estimativa de custos relativos das soluções apresentadas, abrangendo implantação, manutenção e operação, para auxiliar na decisão da Contratante;
- o) inclusão de elementos adicionais relevantes à compreensão das propostas técnicas;
- p) propostas de soluções técnicas para instalações de GLP;
- q) plantas de locação geral e implantação dos sistemas prediais de instalações de PCI da solução final proposta, contendo indicação da localização de tubulações, prumadas, hidrantes, sprinklers, sensores de fumaça, extintores móveis, iluminações especiais, rotas de fuga, escadas de emergência, alarmes de incêndio, central de alarme entre outros elementos a partir de necessidades especiais da Contratada;
- r) plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes gráficos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema projetado;
- s) planta e detalhe de reservatório(s) e barrilete(s), inclusive sistemas de bombas e demais elementos necessários aos sistemas hidráulicos do projeto de PCI;
- t) plantas, alocação e detalhes de infraestrutura e instalações elétricas necessárias e suficientes aos funcionamentos dos equipamentos ativos, iluminações e outros elementos que compõem o projeto de PCI;
- u) quantificações e especificações de materiais e equipamentos a ser utilização na execução do



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

projeto de PCI;

- v) planta e detalhe de interligação com a rede pública de hidrantes e/ou para acesso externo à sistema hidráulico, entre outros elementos;
- w) plantas de locação geral e implantação dos sistemas prediais de instalações de GLP da solução final proposta, contendo indicação da localização de tubulações, prumadas, pontos entre outros elementos a partir de necessidades especiais da Contratada;
- x) outros detalhes e plantas essenciais à completa apresentação da solução de PCI projetada;
- y) aprovação junto ao Corpo de Bombeiros, bem como serviços técnicos profissionais para obtenção do AVCB.

- **Projeto Executivo:**

Será composta por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) memórias de cálculos e dimensionamentos em geral, inclusive com classificação de riscos e indicações reservas de água do sistema hidráulico;
- b) projetos e detalhes construtivos referentes a instalação, posição e fixação de todos os elementos e componentes do sistema de PCI;
- c) projetos e detalhes de esquemas verticais;
- d) descrição dos métodos técnico-executivos e indicação de normas técnicas a serem observadas, referentes ao projeto de PCI;
- e) especificações técnicas de tubulações, quadros, equipamentos ativos, hidrantes, sprinklers, extintores, iluminações especiais, entre outros;
- f) arranjos, detalhes e configurações de centrais de alarme, inclusive com interligação aos sistemas de rede elétrica e de lógica;
- g) esquemas de ligações dos equipamentos de alimentação de energia, bem como à rede estrutura de dados e voz para todos os elementos/soluções do projeto de PCI que demandem tais interligações;
- h) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das propostas técnicas e tecnológicas projetadas;
- i) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
- j) orçamento com base em tabelas de referência a ser indicada pela fiscalização.

3.13 Projeto de Condicionamento Acústico

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de condicionamento acústico, etapa que deverá executar com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas consolidadas no mercado.

O projeto de condicionamento acústico deve ser desenvolvido em Building Information Modeling (BIM), no nível de detalhamento LOD 350, o mesmo traz uma série de benefícios que impactam positivamente a qualidade, a eficiência e a confiabilidade do projeto. Esse nível de detalhamento, caracterizado pela inclusão de informações precisas sobre a geometria e as interfaces de componentes, oferece vantagens significativas:

- a) **Precisão nas Soluções Acústicas:** O LOD 350 permite especificar com alta precisão os elementos de condicionamento acústico, como revestimentos, forros, portas e janelas acústicas. Isso assegura que as soluções propostas atendam às exigências de desempenho, considerando as particularidades do ambiente.
- b) **Melhor Compatibilização com Outros Projetos:** Com o detalhamento fornecido pelo LOD 350, é possível integrar de forma eficiente o projeto acústico com os demais projetos complementares, como o arquitetônico, estrutural, hidráulico e elétrico. Isso reduz conflitos e retrabalhos durante a execução.
- c) **Previsibilidade e Redução de Riscos:** A modelagem em LOD 350 inclui informações sobre as interfaces entre os elementos, facilitando a identificação de problemas potenciais, como incompatibilidades de instalação ou obstruções. Dessa forma, minimizam-se atrasos e custos



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

adicionais na obra.

- d) Otimização do Processo de Construção: Detalhamentos claros e completos garantem que as equipes de execução entendam com exatidão as soluções projetadas. Isso resulta em uma instalação mais rápida e eficiente, com menor margem de erro.
- e) Confiabilidade na Orçamentação: O alto nível de detalhamento permite estimativas de custos mais precisas, já que os materiais, dimensões e especificações dos elementos acústicos são claramente definidos.
- f) Melhor Comunicação com Stakeholders: O modelo em LOD 350 facilita a visualização do projeto pelos diferentes stakeholders, incluindo clientes, fornecedores e equipes de obra. Essa clareza contribui para alinhamento e tomadas de decisão mais assertivas.
- g) Conformidade com Normas e Regulamentos: Ao detalhar as soluções acústicas no LOD 350, é possível garantir que elas estejam em conformidade com as normas técnicas vigentes, como a NBR 10152 e a NBR 15575, promovendo segurança e qualidade no resultado final.

Em resumo, adotar o LOD 350 em projetos de condicionamento acústico não apenas assegura maior qualidade técnica, mas também otimiza recursos, reduz riscos e melhora a experiência de todos os envolvidos no processo. É uma escolha estratégica para quem busca excelência e eficiência no desenvolvimento do projeto.

- **Projeto Básico:**

Será composta por diversas pranchas, diagramas e relatórios, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) reunião inicial com o cliente para identificar as necessidades específicas;
- b) visita técnica ao local para levantamento das condições acústicas existentes;
- c) realização de medições acústicas (níveis de ruído, reverberação, isolamento acústico, etc.) com equipamentos adequados;
- d) registro de dados arquitetônicos, estruturais e funcionais do espaço;
- e) relatório preliminar com diagnóstico do local, contendo os problemas acústicos identificados;
- f) lista de requisitos e metas acústicas a serem alcançadas;
- g) definição dos parâmetros de desempenho acústico desejados;
- h) discussão e aprovação das diretrizes com o cliente;
- i) documento com diretrizes e critérios de projeto aprovados;
- j) proposição de soluções iniciais para o condicionamento acústico (materiais, métodos de instalação, estratégias de isolamento e absorção);
- k) elaboração de esboços e modelos preliminares;
- l) apresentação e validação do conceito com o cliente;
- m) memorial conceitual com as soluções acústicas propostas;
- n) diagramas ou plantas esquemáticas iniciais;
- o) desenvolvimento das plantas acústicas com detalhamento das soluções;
- p) especificação de materiais e componentes acústicos (forros, divisórias, revestimentos, portas e janelas acústicas, etc.);
- q) simulações acústicas para validação das soluções propostas;
- r) plantas e cortes detalhados, indicando os elementos de condicionamento acústico;
- s) memorial descritivo do projeto básico;
- t) relatório técnico com as simulações realizadas e os resultados previstos;
- u) compatibilização do projeto acústico com projetos complementares (arquitetônico, estrutural, elétrico, etc.);
- v) revisões conforme feedback do cliente e das equipes envolvidas;
- w) versão final do projeto básico, revisada e aprovada;
- x) documento de aprovação pelo cliente.

- **Projeto Executivo:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes, diagramas, esquemas, relatórios e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- a) revisão detalhada do projeto básico, considerando possíveis ajustes solicitados pelo cliente ou necessidades identificadas durante a compatibilização com outros projetos;
- b) realização de novas simulações acústicas, se necessário, para validação das soluções propostas;
- c) apresentação do projeto básico finalizado para aprovação formal;
- d) projeto básico revisado e validado;
- e) relatório de validação com simulações acústicas (se aplicável);
- f) documento de aprovação do cliente;
- g) compatibilização do projeto acústico com os projetos complementares (estrutural, arquitetônico, hidráulico, elétrico, climatização, entre outros);
- h) detalhamento técnico das interfaces entre os sistemas acústicos e os elementos construtivos;
- i) identificação de eventuais interferências e proposição de soluções de ajuste;
- j) planta compatibilizada e detalhada;
- k) relatório técnico de ajustes e recomendações;
- l) elaboração de desenhos técnicos detalhados com especificação completa dos materiais e elementos acústicos;
- m) inclusão de detalhes construtivos (cortes, elevações, perspectivas ou 3D, quando necessário);
- n) criação de legendas e tabelas para garantir a clareza das informações;
- o) especificação de métodos de instalação e tolerâncias construtivas;
- p) conjunto de desenhos técnicos executivos (plantas, cortes e detalhes);
- q) memorial descritivo do projeto executivo, incluindo as especificações dos materiais, sistemas e procedimentos de instalação;
- r) preparação de planilhas quantitativas e estimativa de custos para os materiais e serviços relacionados ao projeto acústico;
- s) desenvolvimento de cronogramas para execução das etapas específicas de condicionamento acústico;
- t) planilha de quantitativos e estimativa orçamentária;
- u) cronograma de execução;
- v) disponibilização de suporte técnico durante a execução, esclarecendo dúvidas da obra e garantindo que o projeto executivo seja fielmente implementado;
- w) realização de visitas técnicas para verificar a correta aplicação dos materiais e cumprimento das especificações do projeto;
- x) relatórios de acompanhamento de obra (se aplicável);
- y) ajustes pontuais no projeto executivo, caso necessário.

3.14 Projeto de Instalação de Som e Vídeo

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de sistemas e instalações prediais de som e vídeo, executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas e tecnologias consolidadas no mercado.

A adoção da metodologia Building Information Modeling (BIM) no nível de detalhamento LOD 350 para o projeto de instalação de som e vídeo é fundamental para garantir um planejamento preciso, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação. O LOD 350 proporciona um nível de detalhamento que permite a visualização precisa de cada elemento do sistema, desde a localização dos alto-falantes até a infraestrutura de cabeamento. Essa precisão se justifica pelos seguintes motivos:

- a) Coordenação e detecção de conflitos: O BIM LOD 350 permite identificar e resolver conflitos entre o sistema de som e vídeo e outros sistemas, como a arquitetura, a estrutura e as instalações elétricas, evitando retrabalhos e garantindo a harmonia do projeto como um todo.
- b) Planejamento preciso: A modelagem detalhada possibilita a simulação da cobertura acústica e visual, auxiliando na escolha dos equipamentos adequados e na otimização do posicionamento dos elementos.
- c) Otimização de recursos: A estimativa precisa de materiais e equipamentos, como cabos, conectores



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

e caixas acústicas, permite um melhor controle de custos e evita desperdícios.

- d) Facilidade de manutenção: O modelo BIM pode ser utilizado para criar um plano de manutenção detalhado, facilitando a identificação e a resolução de problemas futuros.
- e) Documentação completa: O BIM gera uma documentação completa do projeto, incluindo plantas, cortes e elevações, facilitando a comunicação entre os envolvidos e a execução da obra.

Ao utilizar o BIM LOD 350, é possível garantir um projeto de instalação de som e vídeo de alta qualidade, que atenda às expectativas do cliente e seja executado de forma eficiente e eficaz.

- **Projeto Básico:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes, diagramas, esquemas e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) análise completa do projeto da edificação, incluindo infraestrutura elétrica;
- b) levantamento e análise de todos os projetos e documentos relevantes da edificação (projetos arquitetônicos, instalações elétricas, etc.);
- c) definição clara da necessidade de usos do cliente, tecnologias e requisitos de performance desejados para cada ambiente;
- d) definição dos locais de instalação dos sistemas de som e vídeo;
- e) cálculo de sonorização para todos os ambientes pertinentes;
- f) apresentação de diversas opções técnicas para os sistemas de áudio distribuído, videomonitoramento, controle de iluminação, integração com outros sistemas;
- g) lista detalhada dos equipamentos, materiais e sistemas a serem utilizados, incluindo marcas, modelos e características técnicas;
- h) comparativo de custos entre as diferentes soluções propostas;
- i) desenvolvimento de projetos detalhados, incluindo plantas, esquemas elétricos e diagramas, para a execução da instalação;
- j) criação de especificações técnicas detalhadas para cada componente do projeto;
- k) definição da sequência das etapas de instalação e estabelecimento de prazos para cada atividade.

- **Projeto Executivo:**

- a) memórias de cálculos e dimensionamentos, entre outros;
- b) detalhamentos e especificações dos sistemas e métodos construtivos dos elementos do sistema projetado;
- c) plantas de detalhes de entrada, racks e quadros;
- d) especificações técnicas de cabeamentos, conectores, equipamentos ativos em IP compatível com a rede estruturada; fibras óticas; cabos de pares trançados, entre outros;
- e) plantas de detalhes de localização, distribuição e fixação de eletrocalhas, eletrodutos, quadros, câmeras, sensores, controladores e outros equipamentos ativos e demais componentes de infraestrutura do sistema predial;
- f) arranjos, detalhes e configurações de centrais de monitoramento;
- g) esquemas de ligações dos equipamentos a fontes de alimentação de energia, bem como à rede estrutura de dados e voz;
- h) descrição do sistema de som e vídeo do auditório;
- i) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das propostas técnicas e tecnológicas projetadas;
- j) aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes para a execução da obra;
- k) orçamento com base em tabelas de referência a ser definida pela fiscalização;
- l) lista mestra de documentos.

3.15 Projeto de Climatização, Exaustão Mecânica, Renovação de Ar e Pressurização

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de climatização, exaustão mecânica, renovação de ar e pressurização de escada executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

A especificação de um projeto de climatização, exaustão mecânica, renovação de ar e pressurização de escada de segurança utilizando a metodologia Building Information Modeling (BIM) no nível de detalhamento LOD 400 fundamenta-se na necessidade de alcançar um modelo detalhado e preciso, que sirva não apenas para a execução eficiente da obra, mas também para o gerenciamento e operação do sistema ao longo do ciclo de vida do empreendimento.

O LOD 400 caracteriza-se por conter elementos completamente definidos, com informações geométricas detalhadas, especificações técnicas completas e dados construtivos prontos para a fabricação e instalação. A solicitação deste nível de detalhamento está apoiada nos seguintes fatores:

- a) Precisão no desenvolvimento e execução do projeto: O LOD 400 proporciona um modelo onde todos os elementos do sistema de climatização (equipamentos, dutos, tubulações, difusores, isolamentos, entre outros) estão representados com dimensões reais e conectividades detalhadas, permitindo uma execução fiel ao projeto. Essa precisão reduz riscos de incompatibilidades e retrabalhos em campo, assegurando maior eficiência no uso de recursos e no cumprimento dos prazos.
- b) Integração multidisciplinar e detecção de conflitos: A modelagem em LOD 400 permite a completa integração com outros sistemas da edificação, como elétrico, hidráulico e estrutural, otimizando o espaço disponível e resolvendo potenciais interferências antes do início da obra. A detecção de conflitos no modelo ajuda a evitar ajustes onerosos durante a construção.
- c) Especificação para fabricação e instalação: Com o nível de detalhamento do LOD 400, é possível gerar informações diretas para a fabricação de componentes e equipamentos, como dutos e suportes, garantindo precisão e economia no processo de montagem. Além disso, os detalhes construtivos permitem que os instaladores tenham acesso a todas as informações necessárias para a execução conforme planejado.
- d) Eficiência energética e sustentabilidade: O modelo em LOD 400 facilita a análise detalhada de desempenho do sistema de climatização, otimizando o consumo energético e reduzindo os impactos ambientais. Permite simulações térmicas e de fluxo de ar, garantindo o conforto térmico desejado com eficiência máxima.
- e) Manutenção e operação do sistema: Um projeto em LOD 400 inclui informações completas que podem ser integradas a sistemas de gerenciamento de manutenção predial (Facilities Management), facilitando o planejamento de manutenções preventivas e corretivas. Essa base de dados é essencial para garantir a operação eficiente do sistema ao longo do tempo, reduzindo custos e prolongando sua vida útil.

- **Projeto Básico:**

Será composto por diversas pranchas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) avaliação do estado atual da edificação, incluindo visitas in loco e análise de projetos existentes, com foco na identificação de infraestruturas de climatização e sistemas correlatos (elétrico, drenagem, etc.), para verificar a viabilidade de aproveitamento (em caso de reforma);
- b) análise das condições climáticas locais, características da edificação e elementos necessários ao dimensionamento das cargas térmicas;
- c) levantamento de legislações e normas técnicas aplicáveis, garantindo conformidade com os requisitos regulatórios;
- d) elaboração do programa de necessidades, considerando o uso e a destinação dos ambientes, bem como os objetivos do projeto em termos de conforto térmico, eficiência e sustentabilidade;
- e) identificação de requisitos específicos, como demandas de eficiência energética, utilização de gases sustentáveis e soluções inovadoras para redução de consumo;
- f) proposição de soluções técnicas e tecnológicas alternativas, considerando eficiência energética, facilidade de instalação e operação econômica, incluindo análise de sistemas como VRF (Variable Refrigerant Flow), split, chillers, fancoils, entre outros;
- g) avaliação de materiais e equipamentos disponíveis no mercado, incluindo estimativas de custos de



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

implantação, operação e manutenção;

- h) configuração geral das propostas com apresentação de vantagens e desvantagens técnico-executivas;
- i) plantas baixa de locação geral com a indicação da localização de unidades condensadoras, evaporadoras, dutos/ tubulações, prumadas, sistemas de exaustão, pontos de renovação de ar e elementos de infraestrutura, bem como outros elementos a partir de necessidades especiais da Contratada;
- j) plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes gráficos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema projetado;
- k) plantas, alocação e detalhes de infraestrutura e instalações elétricas, hidráulicas e de rede necessárias e suficientes ao funcionamento do sistema de climatização;
- l) quantificações e especificações de materiais e equipamentos a ser utilizado na execução do projeto;
- m) planta e detalhe de interligação com as redes públicas de água pluviais, entre outros elementos;
- n) outros detalhes e plantas essenciais à completa apresentação da solução projetada.

- **Projeto Executivo:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes, diagramas, esquemas e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) memórias de cálculos contendo dimensionamentos das cargas térmicas, de ventilação, renovação de ar, exaustão mecânica e pressurização de escadas;
- b) projetos e detalhes construtivos referentes a instalação, posição e fixação de todos os elementos e componentes dos sistemas de climatização, ventilação e exaustão (incluindo unidades internas e externas, dutos, dampers, ventiladores, grelhas e difusores);
- c) projetos e detalhes de esquemas verticais e isométricos de infraestruturas de instalações em geral;
- d) detalhes de eventuais passagens de tubulações/dutos em lajes, vigas e pilares (se houver);
- e) descrição dos métodos técnico-executivos de obras e montagem e indicação de normas técnicas a serem observadas na execução do projeto;
- f) arranjos, detalhes e configurações de elementos de interligação/compatibilização aos outros sistemas de instalações prediais, inclusive de hidráulico, rede elétrica e de lógica e PCI;
- g) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das propostas técnicas e tecnológicas projetadas;
- h) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos, se necessário;
- i) aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes para a execução da obra e habitação, caso necessário;
- j) orçamento com base em tabelas de referência a ser indicada pela fiscalização.

3.16 Projeto de Sistema Fotovoltaico

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de sistema fotovoltaico, etapa que deverá executar com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas consolidadas no mercado.

A adoção da metodologia Building Information Modeling (BIM) no nível de detalhamento LOD 350 para o projeto de sistemas fotovoltaicos é fundamental para garantir um planejamento preciso, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação. O LOD 350 proporciona um nível de detalhamento que permite a visualização precisa de cada elemento do sistema fotovoltaico, desde a disposição dos módulos solares até a infraestrutura elétrica. Essa precisão se justifica pelos seguintes motivos:

- a) Coordenação e detecção de conflitos: O BIM LOD 350 permite identificar e resolver conflitos entre o projeto fotovoltaico e outros sistemas, como a arquitetura e a estrutura da edificação, evitando retrabalhos e garantindo a integridade do sistema.
- b) Planejamento preciso: A modelagem detalhada possibilita a simulação da produção de energia, considerando fatores como a irradiação solar, sombreamento e orientação dos módulos, auxiliando



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**

na escolha dos componentes mais adequados e na otimização do layout.

- c) Otimização de recursos: A estimativa precisa de materiais e recursos, como módulos solares, inversores e estruturas de fixação, permite um melhor controle de custos e evita desperdícios.
- d) Eficiência energética: A seleção de componentes eficientes e a otimização do projeto fotovoltaico, auxiliada pelo BIM, contribuem para a maximização da geração de energia e a redução dos custos com energia elétrica.
- e) Visualização realista: O modelo BIM gera visualizações realistas do sistema fotovoltaico, permitindo ao cliente visualizar o resultado e fazer ajustes antes da execução.
- f) Facilidade de manutenção: O modelo BIM pode ser utilizado para criar um plano de manutenção detalhado, facilitando a gestão do sistema fotovoltaico ao longo de sua vida útil.

Ao utilizar o BIM LOD 350, é possível garantir um projeto de sistema fotovoltaico de alta qualidade, que maximize a geração de energia limpa e renovável, atendendo às necessidades específicas do cliente e contribuindo para a sustentabilidade do edifício.

Projeto básico

- a) determinação das coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude) do local de instalação;
- b) análise das condições climáticas locais, incluindo radiação solar incidente, temperatura e umidade;
- c) levantamento topográfico da área e análise de sombreamento;
- d) avaliação da infraestrutura elétrica;
- e) estudo do perfil de consumo de energia elétrica da unidade consumidora;
- f) simulação da produção de energia através de software especializado, considerando os dados climáticos e as características do sistema;
- g) estimativa dos custos de investimento, operação e manutenção do sistema;
- h) cálculo do payback e do retorno sobre o investimento;
- i) definição da potência nominal do sistema, considerando a demanda energética e a irradiação solar local;
- j) cálculo da quantidade de módulos fotovoltaicos, inversores, estruturas de fixação e demais componentes;
- k) seleção dos equipamentos mais adequados, considerando aspectos técnicos e econômicos.

Projeto executivo

- a) desenvolvimento de desenhos técnicos detalhados, incluindo plantas, cortes e elevações;
- b) especificação dos materiais e equipamentos a serem utilizados, com indicação de fabricantes e modelos;
- c) definição dos métodos de instalação e fixação dos módulos fotovoltaicos e demais componentes;
- d) elaboração de um plano de execução detalhado, com cronograma e recursos necessários;
- e) descrição detalhada dos módulos fotovoltaicos, inversores, estruturas de fixação e demais componentes do sistema, incluindo características técnicas, curvas de desempenho e certificados de qualidade;
- f) especificação dos cabos, condutores, conexões e dispositivos de proteção;
- g) definição do sistema de monitoramento e controle, incluindo a instalação de medidores e software de gestão;
- h) projeto de ligação do sistema fotovoltaico à rede elétrica, de acordo com as normas técnicas e regulamentações vigentes;
- i) especificação dos equipamentos de proteção e controle necessários para a interligação;
- j) avaliação dos riscos associados à instalação e operação do sistema fotovoltaico;
- k) definição de medidas de segurança para garantir a proteção das pessoas e dos equipamentos;
- l) elaboração de um manual de operação e manutenção do sistema;
- m) emissão da documentação necessária para obtenção das licenças e autorizações para instalação e operação do sistema;
- n) orçamento com base em tabelas de referência a ser definida pela fiscalização;
- o) lista mestra de documentos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

3.17 Projeto de Instalações de Rede Estruturada de Lógica e Telefonia

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de instalações de rede estruturada lógica, executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas e tecnologias consolidadas no mercado.

Deverá ser adotado a metodologia Building Information Modeling (BIM) no desenvolvimento do projeto de rede estruturada de lógica e telefonia, no nível de detalhamento LOD 350, é essencial para garantir um planejamento detalhado, eficiente e integrado com os demais sistemas da edificação.

O LOD 350 (Level of Development) caracteriza-se pelo detalhamento de elementos com informações geométricas precisas, dimensões definitivas e interconexões representadas no modelo, permitindo análises e decisões mais assertivas. A solicitação deste nível de detalhamento baseia-se nos seguintes fatores:

- a) Coordenação multidisciplinar e detecção de conflitos: O LOD 350 possibilita a modelagem de elementos de lógica e telefonia com informações precisas sobre sua localização, dimensões e interfaces com outros sistemas, como estrutura, hidrossanitário e elétrica. Isso facilita a coordenação interdisciplinar, permitindo a detecção de interferências (clash detection) ainda na fase de projeto, o que minimiza erros e retrabalhos durante a execução.
- b) Precisão na execução: Este nível de detalhamento fornece informações suficientes para a execução no canteiro de obras, como posicionamento e especificações dos componentes. Isso resulta em maior agilidade, redução de improvisações e garantia da qualidade da instalação.
- c) Otimização de recursos e redução de custos: A modelagem em LOD 350 oferece uma estimativa mais precisa de materiais e recursos necessários para o sistema de lógica e telefonia. Essa precisão contribui para evitar desperdícios e otimizar os custos da obra, garantindo maior controle financeiro e eficiência.

Assim, a solicitação do projeto de rede estruturada de lógica e telefonia em BIM com LOD 350 é justificada pela busca de um planejamento mais assertivo e integrado, alinhado às melhores práticas de projeto e execução, garantindo uma obra eficiente, segura e economicamente viável.

- **Projeto Básico:**

Será composta por diversas pranchas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) diagnóstico da edificação atual, incluindo levantamento de projetos, documentação fotográfica e inspeção técnica para identificar o estado e localização dos principais elementos das instalações, especialmente em reformas e ampliações;
- b) elaboração do programa de necessidades, definindo a destinação dos ambientes e os objetivos do projeto;
- c) levantamento das condições locais e das edificações ou áreas afetadas pelo projeto;
- d) estudo do sistema público da concessionária local, com foco na entrada da edificação;
- e) análise da capacidade do quadro/sistema de entrada da edificação para suportar novas cargas, em caso de reforma;
- f) avaliação das infraestruturas e instalações existentes quanto à viabilidade de aproveitamento;
- g) pesquisa de soluções técnicas e tecnologias disponíveis no mercado, incluindo custos de implantação e operação;
- h) levantamento das normas e legislações aplicáveis;
- i) propostas alternativas de soluções técnicas e tecnológicas viáveis para o projeto;
- j) definição de locais para instalação de equipamentos e infraestruturas (quadros, racks, etc.);
- k) especificação das soluções construtivas, com vantagens e desvantagens técnicas;
- l) consideração de materiais e dispositivos eficientes energeticamente e de infraestrutura existente, quando aplicável;
- m) as soluções devem atender aos parâmetros mínimos exigidos por normas e regulamentos;
- n) análise de eficiência energética e aproveitamento de infraestruturas existentes em reformas;
- o) estimativa de custos para implantação, manutenção e operação das soluções propostas;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- p) outras informações relevantes para compreender as propostas técnicas e tecnológicas;
- q) plantas de locação geral e implantação do sistema de instalações de rede estrutura a partir da solução final proposta, contendo indicação da localização de racks, quadros, ativos de rede, caminhamentos de infraestruturas (eletrocalhas, eletrodutos, etc), pontos de rede, entre outros;
- r) plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes gráficos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema de rede estruturada;
- s) planta de instalações de rede para atender pontos das áreas externas da edificação;
- t) plantas, alocação e detalhes de infraestrutura e ativos de rede, tais como racks, quadros, equipamentos ativos, entre outros;
- u) quadros de quantidades e especificações de materiais e equipamentos a ser utilizado na execução;
- v) planta de interligação com a rede/entrada pública da concessionária;
- w) outros detalhes e plantas essenciais à completa apresentação da solução de rede de lógica e voz projetada.

- **Projeto Executivo:**

Será composta por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) memórias de cálculos e dimensionamentos, entre outros;
- b) detalhamentos e especificações dos sistemas e métodos construtivos dos elementos das instalações de rede estruturada;
- c) plantas de detalhes de fixação, instalações e entradas de rack's, quadros e equipamentos ativos da rede;
- d) especificações técnicas de cabeamentos, conectores, equipamentos ativos de rede e de telefonia IP, onde podemos citar: switches; gatekeepers; fibras óticas; cabos de pares trançados; placas de rede para servidores com suporte a infraestrutura;
- e) plantas de detalhes de localização, distribuição e fixação de eletrocalhas, eletrodutos, quadros, dispositivos ativos da rede e demais componentes de infraestrutura do sistema predial;
- f) execução de todos os testes, levantamentos, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
- g) orçamento com base em tabelas de referência a ser indicada pela fiscalização;
- h) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das estruturas.

3.18 Projeto de Instalações de Videomonitoramento, Controle de Acesso e Automação

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de sistemas prediais de videomonitoramento, controle de acesso e automação, executados com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas e tecnologias consolidadas no mercado.

O projeto de instalações videomonitoramento, controle de acesso e automação deve ser desenvolvido em Building Information Modeling (BIM), no nível de detalhamento LOD 350, fundamenta-se na necessidade de alcançar maior precisão, eficiência e controle durante as fases de planejamento, execução e manutenção do empreendimento.

O LOD 350 (Level of Development) caracteriza-se pelo detalhamento de elementos com informações geométricas precisas, dimensões definitivas e interconexões representadas no modelo, permitindo análises e decisões mais assertivas. A solicitação deste nível de detalhamento baseia-se nos seguintes fatores:

- a) Coordenação multidisciplinar e detecção de conflitos: O LOD 350 possibilita a modelagem de elementos de lógica e telefonia com informações precisas sobre sua localização, dimensões e interfaces com outros sistemas, como estrutura, hidrossanitário e elétrica. Isso facilita a coordenação interdisciplinar, permitindo a detecção de interferências (clash detection) ainda na fase de projeto, o que minimiza erros e retrabalhos durante a execução.
- b) Precisão na execução: Este nível de detalhamento fornece informações suficientes para a execução no canteiro de obras, como posicionamento e especificações dos componentes. Isso resulta em



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

maior agilidade, redução de improvisações e garantia da qualidade da instalação.

- c) Otimização de recursos e redução de custos: A modelagem em LOD 350 oferece uma estimativa mais precisa de materiais e recursos necessários para o sistema de lógica e telefonia. Essa precisão contribui para evitar desperdícios e otimizar os custos da obra, garantindo maior controle financeiro e eficiência.

Assim, a solicitação do projeto de rede estruturada de lógica e telefonia em BIM com LOD 350 é justificada pela busca de um planejamento mais assertivo e integrado, alinhado às melhores práticas de projeto e execução, garantindo uma obra eficiente, segura e economicamente viável.

- **Projeto Básico:**

Será composta por diversas pranchas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) análise da situação atual, levantamento de projetos existentes, documentação fotográfica e visitas técnicas completas para diagnosticar o estado da edificação, incluindo localização e condições dos principais sistemas prediais, como instalações de CFTV e controle de acesso (quando aplicável);
- b) programa de necessidades, identificação da destinação da edificação, áreas comuns e usos especiais, com elaboração de layouts e definição dos objetivos e finalidades pretendidas pela contratante;
- c) estudos das condições locais, análise da área de influência do projeto, incluindo edificações ou áreas subjacentes;
- d) infraestrutura existente, avaliação de quadros, proteções e fiações quanto ao potencial de reaproveitamento eficiente;
- e) soluções técnicas e tecnológicas, pesquisa de tecnologias disponíveis no mercado, com estimativas de custos de implantação, manutenção e operação;
- f) legislação aplicável, levantamento de normativos técnicos e regulamentações locais relevantes;
- g) automação predial, identificação das necessidades de automação para os sistemas existentes;
- h) propostas alternativas: desenvolvimento de soluções viáveis, como tecnologia de voz sobre IP, compatível com a infraestrutura de lógica e voz da instituição;
- i) estruturação de sistemas: planejamento das instalações de VSS (câmeras, gravadores, centrais de controle, entre outros) e controle de acesso;
- j) especificações construtivas: detalhamento das soluções propostas, com análise de vantagens e desvantagens técnico-executivas;
- k) eficiência e sustentabilidade: uso de materiais, equipamentos e dispositivos com eficiência energética, garantindo facilidade de instalação, operação e manutenção.
- l) Aproveitamento de equipamentos existentes sempre que possível;
- m) parâmetros de projeto:
 - i. cobertura completa das áreas por câmeras, sem pontos cegos;
 - ii. pontos de controle de acesso em áreas restritas e privativas;
 - iii. sensores de presença e outros dispositivos ativos de projeto, conforme normas técnicas e requisitos específicos da contratante.
- n) estimativa de Custos: Apresentação de custos relativos às soluções viáveis, abrangendo implantação, manutenção e operação;
- o) outros Elementos Complementares: Inclusão de informações adicionais importantes para a compreensão e execução das soluções propostas;
- p) plantas de locação geral e implantação dos sistemas prediais de instalações de VSS e controles de acesso da solução final proposta, contendo indicação da localização de racks, quadros, equipamentos ativos, caminhamentos de infraestruturas (eletrocalhas, eletrodutos, etc), pontos de câmeras, sensores, controladores, entre outros;
- q) plantas baixas, esquemas verticais, isométricos e demais detalhes gráficos que objetivem permitir a completa e perfeita compreensão e execução do sistema projetado;
- r) planta de instalações de sistema de VSS, controles de acesso e automação para as áreas externas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

contíguas da edificação;

- s) plantas, alocação e detalhes de infraestrutura e ativos, tais como racks, quadros, equipamentos ativos (câmeras, sensores, gravadores, televisões/painéis, servidores, etc) e infraestruturas, entre outros;
- t) quadros de quantidades e especificações de materiais e equipamentos a ser utilização na execução;
- u) planta de interligação com a rede de lógica, elétrica e outros sistemas prediais pertinentes;
- v) outros detalhes e plantas essenciais à completa apresentação da solução projetada.

- **Projeto Executivo:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes, diagramas, esquemas e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) memórias de cálculos e dimensionamentos entre outros;
- b) detalhamentos e especificações dos sistemas e métodos construtivos dos elementos o sistema projetado;
- c) plantas de detalhes de entrada, racks e quadros;
- d) especificações técnicas de cabeamentos, conectores, equipamentos ativos em IP compatível com a rede estruturada; fibras óticas; cabos de pares trançados, entre outros;
- e) plantas de detalhes de localização, distribuição e fixação de eletrocalhas, eletrodutos, quadros, câmeras, sensores, controladores e outros equipamentos ativos e demais componentes de infraestrutura do sistema predial;
- f) arranjos, detalhes e configurações de centrais de monitoramento e automação;
- g) esquemas de ligações dos equipamentos a fontes de alimentação de energia, bem como à rede estrutura de dados e voz;
- w) outros detalhamentos construtivos e executivos pertinentes e necessários a execução das propostas técnicas e tecnológicas projetadas;
- x) execução de todos os testes, levantamentos de campo, ensaios técnicos ou estudos complementares necessários para elaboração dos projetos;
- y) aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes para a execução da obra e habitação, caso necessário;
- z) orçamento com base em tabelas de referência a ser indicada pela fiscalização.

3.19 Projeto de Sinalização e Identidade Visual

Serviços técnicos especializados de elaboração de projeto de sinalização e identidade visual, etapa que deverá executar com base nas determinações das normas técnicas da ABNT, e considerando as boas técnicas consolidadas no mercado.

- **Projeto Básico:**

Será composto por diversas pranchas, detalhes e especificações técnicas, elaboradas a partir da natureza e complexidade do projeto, devendo ser formado por:

- a) realizar um estudo detalhado da empresa, incluindo sua cultura, valores, público-alvo, arquitetura, e ambiente de trabalho;
- b) identificar e analisar todas as leis e regulamentos aplicáveis à identidade visual da empresa. Todas as fontes empregadas deverão possuir licença de uso comercial ou serem de acesso aberto, com indicação precisa de suas respectivas fontes;
- c) realizar um estudo detalhado da empresa, incluindo sua cultura, valores, público-alvo, arquitetura, e ambiente de trabalho, além de identificar todas as leis e regulamentos aplicáveis à identidade visual;
- d) apresentação de opções de materiais e soluções para a produção dos elementos da identidade visual, considerando a durabilidade, custo e facilidade de produção na região;
- e) apresentação de protótipos em escala dos itens e/ou elementos de sinalização e/ou identidade visual;
- f) desenvolver a identidade visual, definindo logo, paleta de cores, tipografia e materiais a serem



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP

- utilizados, considerando a durabilidade, custo e facilidade de produção;
- g) elaborar propostas de aplicação da identidade visual em diversos materiais e ambientes;
 - h) desenvolver e entregar todos os materiais necessários para a implementação da identidade visual, incluindo logotipos em alta resolução, manual de identidade visual, projetos de sinalização e modelos de aplicação, nos formatos .ai e .jpg/.png. Incluir visualização das aplicações no edifício;
 - i) disponibilizar o logotipo aprovado em alta resolução (300 dpi) nos formatos .ai e .pdf, incluindo versões: colorida, PB, monocromática e fundo transparente.
- **Projeto Executivo:**
 - a) apresentar detalhadamente a estrutura e os sistemas de fixação para todos os elementos de sinalização, como pórticos, placas e semipórticos. Especificar os materiais, dimensões e métodos de fixação adequados para cada tipo de elemento e substrato;
 - b) definir as características técnicas das tintas a serem utilizadas, incluindo cor, acabamento, rendimento, secagem, durabilidade e resistência às intempéries. Indicar a espessura da camada de tinta a ser aplicada, tanto úmida quanto seca;
 - c) descrever os métodos de aplicação de adesivos, placas, letreiros e outros elementos de sinalização, incluindo a preparação da superfície, a aplicação do adesivo e os cuidados necessários para garantir a adesão e a durabilidade;
 - d) detalhar os tipos de películas, adesivos e outros materiais a serem utilizados na sinalização vertical, como placas, banners e adesivos para vidros. Especificar as características técnicas de cada material, como resistência à intempérie, durabilidade e visibilidade;
 - e) definir os tipos de tintas, adesivos e outros materiais a serem utilizados na sinalização horizontal. Especificar as características técnicas de cada material, como aderência ao piso, resistência ao desgaste e visibilidade;
 - f) apresentar uma planta de implantação geral da edificação, indicando a localização precisa de todos os elementos de sinalização, tanto internos quanto externos;
 - g) elaborar um quadro de quantidades detalhado com todos os materiais e serviços necessários para a execução do projeto. Indicar as unidades de medida, as quantidades e os preços unitários de cada item;
 - h) orçamento com base em tabelas de referência a ser definida pela fiscalização;
 - i) lista mestra de documentos.

3.20 Projeto e Implementação de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e Gestão de Perdas

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um documento que define diretrizes de gerenciamento ambientalmente adequado de todos os resíduos que são gerados no estabelecimento, determinando estratégias de controle e monitoramento dos processos produtivos, visando evitar descartes/destinações inadequadas que possam gerar poluição ao meio ambiente e acarretar prejuízos à saúde pública.

O PGRS deve conter, no mínimo:

- a) Identificação e Caracterização do Empreendimento:
 - i. Nome, CNPJ e endereço do empreendimento;
 - ii. Descrição das atividades realizadas;
 - iii. Porte e capacidade operacional;
 - iv. Localização geográfica, com mapas e croquis.
- b) Base Legal e Normativa:
 - i. Relatório com o levantamento das legislações aplicáveis, incluindo:
 - 1. Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010);
 - 2. Normas ambientais estaduais e municipais;
 - 3. Regulamentações técnicas específicas (ABNT, CONAMA, entre outras).
- c) Diagnóstico da Geração de Resíduos:
 - i. Identificação dos tipos de resíduos gerados:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**

1. Resíduos Classe I (Perigosos);
 2. Resíduos Classe II (Não perigosos - A e B);
 3. Quantificação dos resíduos (geração mensal e anual);
 4. Caracterização física, química e biológica dos resíduos, se necessário;
 5. Identificação das fontes geradoras (processos ou setores).
- d) Metodologia de Manejo dos Resíduos:
- i. Segregação: Como e onde os resíduos serão separados;
 - ii. Acondicionamento: Tipos de recipientes, identificação e armazenagem;
 - iii. Armazenamento Temporário: Locais designados e estrutura adequada;
 - iv. Coleta Interna: Fluxo e frequência;
 - v. Transporte Interno e Externo: Veículos utilizados, roteiros e frequência.
- e) Destinação e Disposição Final:
- i. Descrição das formas de destinação para cada tipo de resíduo:
 1. Reutilização, reciclagem, compostagem, tratamento térmico (incineração);
 2. Logística reversa (quando aplicável);
 3. Disposição em aterros licenciados para rejeitos;
 4. Relação de empresas terceirizadas contratadas, com suas licenças ambientais.
- f) Redução e Mitigação de Resíduos:
- i. Propostas de ações para reduzir a geração de resíduos na fonte;
 - ii. Estratégias para otimização do reaproveitamento;
 - iii. Substituição de insumos ou matérias-primas que gerem resíduos perigosos.
- g) Monitoramento e Controle:
- i. Cronograma e indicadores de desempenho ambiental (KPIs);
 - ii. Procedimentos de inspeção para verificar a conformidade das práticas;
 - iii. Planilha de registro de resíduos gerados e destinados.
- h) Monitoramento e Controle:
- i. Cronograma e indicadores de desempenho ambiental (KPIs);
 - ii. Procedimentos de inspeção para verificar a conformidade das práticas;
 - iii. Planilha de registro de resíduos gerados e destinados.
- i) Treinamento e Capacitação:
- i. Programa de treinamento para funcionários, abordando:
 1. Segregação e manuseio de resíduos;
 2. Normas de segurança e uso de EPIs;
 3. Conscientização ambiental e práticas de redução.
- j) Plano de Contingência:
- i. Estratégias para lidar com situações emergenciais, como vazamentos, incêndios ou acidentes relacionados a resíduos perigosos;
 - ii. Contatos de emergência e procedimentos específicos.
- k) Comunicação e Engajamento:
- i. Plano para informar e envolver stakeholders (funcionários, comunidade, fornecedores);
 - ii. Ações de divulgação de práticas ambientais e resultados obtidos.
- l) Anexos Técnicos e Documentação Complementar:
- i. Laudos de caracterização de resíduos (físico-químicos, biológicos);
 - ii. Licenças ambientais e autorizações de transporte/destinação de resíduos;
 - iii. Contratos com empresas de destinação final;
 - iv. Mapas e layouts das áreas de armazenamento e manejo;
 - v. Fotografias dos locais de manejo e transporte;
- m) Relatório Final e Cronograma:
- i. Documento consolidado com:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

**CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO – CREA-SP**

1. Resumo executivo;
2. Metodologia utilizada;
3. Resultados obtidos;
4. Propostas de melhoria contínua;
5. Cronograma para implementação e revisão do PGRS.