

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – PMBH

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – SMOBI

Superintendência de Desenvolvimento da Capital – SUDECAP

Diretoria de Planejamento e Controle de Empreendimentos – DPLC-SD

Gerência de Normas e Padrões Técnicos – GENPA-SD

PROCEDIMENTOS DE PROJETOS SUDECAP

Este documento faz parte dos Procedimentos de Projetos SUDECAP disponíveis no Portal PBH.

São reservados à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte todos os direitos autorais. Desde que o documento seja referenciado, é permitida a reprodução do seu conteúdo. A violação dos direitos autorais sujeita os responsáveis às sanções cíveis, administrativas e criminais previstas da legislação.

APÊNDICE F

ESTUDO PRELIMINAR

PUBLICAÇÃO: 17/12/2025

SUMÁRIO

F	ESTUDO PRELIMINAR.....	F-2
F.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	F-2
F.2	ELABORAÇÃO DO ESTUDO PRELIMINAR.....	F-2
F.3	GERENCIAMENTO DE RISCO	F-2
F.4	SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR.....	F-5
F.5	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	F-6
F.6	CRITÉRIO DE MEDIÇÃO.....	F-14
F.7	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL, NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES.....	F-14
	REFERÊNCIAS	F-15

F ESTUDO PRELIMINAR

F.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste Apêndice, estão contidas as orientações a respeito dos produtos a serem elaborados na etapa de ESTUDO PRELIMINAR.

O Estudo Preliminar deve ser elaborado considerando os requisitos de desempenho apresentados pelas normas da ABNT e pelos manuais de boas práticas, tais como: Segurança – estrutural, contra o fogo, no uso e na operação –; Habitabilidade – estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico –; e Sustentabilidade – durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental. Além disso, a solução proposta deve prever a compatibilização com todas as interferências das redes de serviços públicos.

As definições do Estudo Preliminar permitem a obtenção das informações necessárias à solicitação da Orientação para o Licenciamento de Empreendimento de Impacto (OLEI), que é o documento orientativo com o roteiro para elaboração dos estudos e projetos necessários à formalização dos Processos de Licenciamento, caso se trate de um empreendimento de impacto; esse documento também permite a formalização da dispensa de licenciamento, quando não se tratar de empreendimento de impacto. Para tanto, é necessário o preenchimento, em meio eletrônico, do formulário Caracterização de Empreendimento de Impacto (CEI).

F.2 ELABORAÇÃO DO ESTUDO PRELIMINAR

Para desenvolver o Estudo Preliminar, a CONTRATADA deve realizar vistorias e coletar informações no local, bem como realizar os serviços de escritório de pesquisa, análise de informações e produção de toda a documentação técnica.

Para a aprovação das soluções propostas, a CONTRATADA, representada pelo COORDENADOR e pelos RESPONSÁVEIS TÉCNICOS dos projetos, deve apresentar à CONTRATANTE e aos representantes dos demais órgãos envolvidos e/ou demandantes os projetos, estudos e serviços elaborados. Caso as soluções propostas sejam aprovadas com ressalvas ou não sejam aprovadas, a CONTRATADA tem o prazo de até 10 (dez) dias úteis para realizar as revisões necessárias de acordo com o conjunto de ressalvas levantadas pelos participantes da reunião – uma nova reunião deve ser marcada nesse momento. Realizada a apresentação da solução e não havendo qualquer ressalva, o serviço é aprovado e a etapa é concluída.

Os empreendimentos que fazem parte de demanda de Orçamento Participativo, após a aprovação da solução pela CONTRATANTE e por representantes dos demais órgãos envolvidos, são apresentados à comunidade demandante na reunião com a Comissão de Acompanhamento e Fiscalização da Execução do Orçamento Participativo (COMFORÇA), que pode ser realizada no horário noturno. No caso de empreendimentos passíveis de licenciamento, visto que podem ocorrer modificações consideráveis para o atendimento das diretrizes dos órgãos licenciadores, a apresentação à COMFORÇA pode ser realizada ao fim do processo de licenciamento.

Em relação ao conteúdo do formulário CEI, é de responsabilidade da CONTRATADA o correto preenchimento de todas as informações relativas ao empreendimento e às intervenções propostas, devendo ser solicitadas à FISCALIZAÇÃO as informações referentes à CONTRATANTE.

F.3 GERENCIAMENTO DE RISCO

O cálculo de gerenciamento de risco consiste em uma avaliação dos riscos e perdas inerentes em uma estrutura devido às descargas atmosféricas, elaborada de acordo com as exigências da NBR 5419-2, sendo pré-requisito para o projeto de proteção contra descargas atmosféricas (PDA).

Sueta (2015) define risco “como o valor de uma provável perda média anual (vida e bens) devido às descargas atmosféricas em relação ao valor (vida e bens) do objeto a ser protegido”. É a análise de risco que determina a necessidade de proteção, os benefícios econômicos das medidas de proteção e a seleção das medidas de proteção adequadas. Deve-se considerar os riscos causados pelas descargas atmosféricas em relação à vida humana, à possibilidade de interrupção de serviços públicos, à perda de patrimônio cultural e aos prejuízos econômicos.

O gerenciamento de risco deve ser elaborado observando determinados parâmetros do empreendimento, como:

- Tipos de construção (por exemplo, madeira, alvenaria, concreto, estrutura de aço, etc.);
- Área da estrutura (área de exposição);
- Localização;
- Densidade dos raios (número de descargas atmosféricas por quilômetro quadrado por ano da região);
- Conteúdos e ocupantes (por exemplo, pessoas e animais, número de ocupantes, sistemas elétricos e eletrônicos de baixa tensão ou alta tensão);
- Função/importância social (por exemplo, escola, hospital, museu, área de práticas esportivas);
- Valor cultural da estrutura ou de elementos nela presentes;
- Medidas de proteção existentes (por exemplo, medidas de proteção para reduzir danos físicos e risco à vida, medidas de proteção para reduzir falhas em sistemas internos);
- Linhas elétricas e tubulações metálicas que adentram a estrutura (linhas de energia, sinal, tubulações);
- Dimensão do risco (estrutura com dificuldade de evacuação ou estrutura na qual pode haver pânico, estrutura perigosa às redondezas, estrutura perigosa ao ambiente).

A Figura F.1 apresenta o fluxo do cálculo de gerenciamento de risco, o qual indica a sequência para definição das medidas proteção contra descargas atmosféricas (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e Medidas de Proteção contra Surtos (MPS)), e as partes da norma a elas relacionadas.

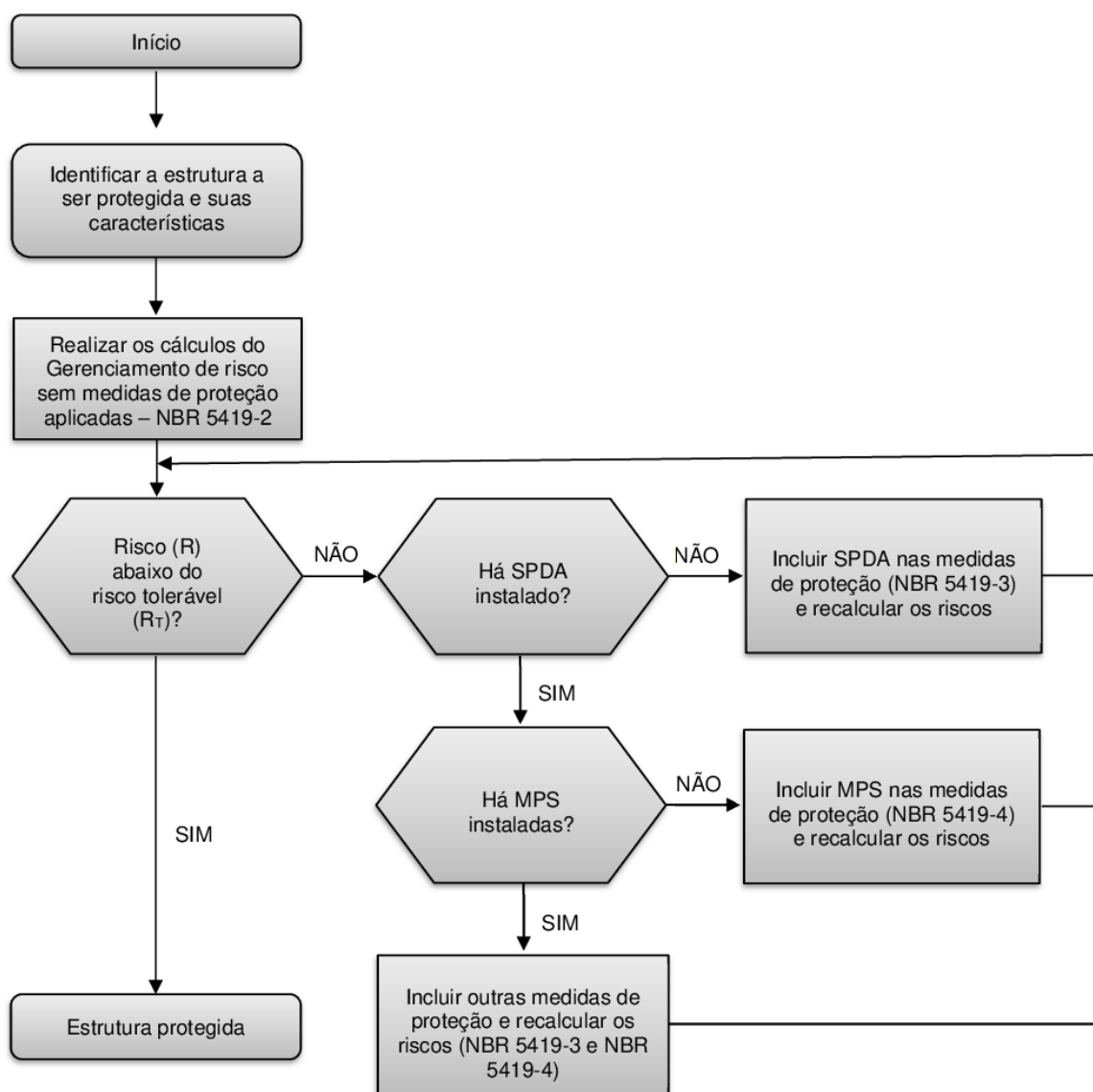


Figura F.1 - Fluxograma do Gerenciamento de Risco. Fonte: Adaptado de ABNT (2015a).

Na análise, o risco (R) calculado deve ser comparado a um valor de risco tolerável (R_T), se o nível de risco definido pela norma for alcançado conclui-se que as medidas de proteção já aplicadas são suficientes para proteger a estrutura avaliada e, caso esteja acima do valor limite, deve-se retornar ao gerenciamento de risco e selecionar novas medidas de proteção. A cada alteração nos parâmetros das medidas de proteção projetadas, conforme diretriz da norma, o cálculo deve ser refeito.

Medidas como a indicação de um nível mais rigoroso para a instalação, a divisão da estrutura em zonas de proteção, além do refinamento da proteção interna com DPS coordenados ou blindagens especiais, são exemplos de soluções que visam a redução do risco (R). Dessa forma, conjuntos de possíveis soluções técnicas definidas a partir do gerenciamento de risco podem ser:

- Necessidade de SPDA (externo e interno) e MPS;
- Necessidade apenas de SPDA (externo e interno);
- Necessidade apenas de MPS e os tipos de medidas;
- Não necessita de SPDA nem de MPS, bastante raro de ser encontrada.

Na análise de risco, o RESPONSÁVEL TÉCNICO deve apresentar a vantagem econômica da solução técnica proposta, compreendida como a proteção contra descargas atmosféricas confrontada com o risco de perdas de valor econômico para a avaliação da FISCALIZAÇÃO.

É imprescindível observar, também, que “a decisão de prover uma proteção contra descargas atmosféricas pode ser tomada independentemente do resultado da análise de risco, onde exista o desejo de que não haja este” (ABNT, 2015a, p. xii). Nos casos onde a provisão de um SPDA for facultativa e, portanto, superior às recomendações da norma, o projeto deve atender, ao menos, ao menor nível de proteção (Classe IV). Desse modo, não é permitido o dimensionamento de SPDA abaixo do mínimo previsto em norma. O mesmo ocorre em relação às MPS, em que a adoção de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) para a proteção dos equipamentos que constitui boa prática segundo a NBR 5410, além do aterramento das massas metálicas como medidas preventivas.

A solução técnica de projeto deve ser definida pelo RESPONSÁVEL TÉCNICO com bastante critério, com pleno conhecimento das quatro partes da NBR 5419, a partir do gerenciamento de risco e em observância às boas práticas de engenharia. Para tanto, o RESPONSÁVEL TÉCNICO deve apresentar memória de cálculo detalhada e comparativa com os parâmetros de perdas e de risco e as demais condicionantes, bem como, avaliação da eficiência do custo da proteção; acompanhada de Relatório de Análise de Risco com a verificação da necessidade do SPDA (externo e interno), além da seleção do respectivo nível de proteção para a estrutura. O RESPONSÁVEL TÉCNICO pode fazer o uso de *software* para a elaboração do gerenciamento de risco, desde que apropriado e parametrizado segundo as diretrizes normativas.

Conforme o resultado da análise de risco e em atendimento ao disposto na NBR 5419-4, deve ser elaborado o Plano para gerenciamento de MPS, conforme orientações contidas na Tabela F.1.

Tabela F.1 - Plano para gerenciamento de MPS para novas edificações e para mudanças significativas ou usos de edificações. Fonte: Adaptado de ABNT (2015b).

ETAPA	OBJETIVOS	INTERVENIENTES
Análise inicial de risco ^(a)	1. Checar a necessidade de proteção para impulso eletromagnético da descarga atmosférica (LEMP); 2. Selecionar as MPS adequadas, se necessárias, usando o método de avaliação de risco; 3. Checar a redução dos riscos após cada sucessiva medida de proteção a ser empregada.	RESPONSÁVEL TÉCNICO do projeto de PDA ^(b)
Análise final de risco ^(a)	1. Otimizar a relação custo-benefício para as medidas de proteção selecionadas usando novamente o método de avaliação de risco; 2. Definir: a) NP e os parâmetros das descargas atmosféricas; b) ZPR e suas fronteiras.	1. RESPONSÁVEL TÉCNICO do PDA ^(b); 2. FISCALIZAÇÃO.
Planejamento de MPS	1. Definir as medidas de proteção contra surtos (MPS): a) Medidas para blindagem; b) Interligação equipotencial; c) Subsistema de aterramento; d) Roteamento e blindagem das linhas; e) Blindagem dos condutores de serviço; f) Coordenação de DPS; g) Interfaces isolantes.	1. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS dos seguintes projetos: a) PDA; b) Arquitetura; c) Sistemas internos, como instalações elétricas, telefônicas, rede lógica, etc.; d) Demais instalações consideradas relevantes.
Projeto de MPS	1. Elaborar desenhos e descrições gerais; 2. Elaborar relação das medidas propostas; 3. Elaborar desenhos detalhados e cronogramas para a instalação.	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Instalação de MPS, incluindo a sua supervisão	1. Qualidade da instalação; 2. Documentação; 3. Possibilidade de revisão dos desenhos detalhados.	1. RESPONSÁVEL TÉCNICO; 2. Instalador das MPS; 3. CONTRATADA DE OBRA; 4. FISCALIZAÇÃO DE OBRA.
Aprovação das MPS	Inspeccionar e emitir relatório das MPS implantadas	1. RESPONSÁVEL TÉCNICO independente especialista em proteção contra descargas atmosféricas. 2. FISCALIZAÇÃO DE OBRA.
Inspeções periódicas	Confirmar a eficácia das MPS	RESPONSÁVEL TÉCNICO
Legenda e Notas: (a) Conforme NBR 5419-2; (b) Profissional com um amplo conhecimento de compatibilidade eletromagnética (EMC) e conhecimento de instalações elétricas em baixa tensão.		

F.4 SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR

A NBR 15569 recomenda as seguintes verificações preliminares para a avaliação da viabilidade técnica para instalação do sistema de aquecimento solar (SAS) em um empreendimento:

- a) identificar a localização das prumadas, os pontos de abastecimento de água fria e o ponto de entrega de água quente;
- b) verificar as características da fonte de energia elétrica, como tensão de alimentação compatível com o equipamento, quadro de comando, corrente dos disjuntores compatível com o equipamento, bitola e estado de conservação dos cabos de ligação, uso de diferencial residual (DR);
- c) verificar o estado de conservação das tubulações de água fria e quente existentes, bem como sua adequação no tocante às dimensões, ao isolamento térmico, às conexões para admissão, à saída e ao dreno da água;
- d) identificar para o(s) coletor(es) solar(es), o(s) reservatório(s) termossolar(es) e a(s) caixa(s) d'água e se o local onde cada um for instalado os comportará;
- e) verificar se a orientação do local de instalação do(s) coletor(es) solar(es) está para o Norte ou se o desvio existente está conforme o recomendado;
- f) identificar possíveis sombreamentos no local de instalação do(s) coletor(es) solar(es), devido às construções vizinhas, árvores, obstáculos ou ao próprio telhado;
- g) verificar se há condições estruturais mínimas para que o peso do(s) coletor(es) solar(es), respectivos suportes, reservatório(s) termossolar(es) e caixa(s) d'água sejam transportados e instalados;
- h) verificar as condições de acesso ao(s) coletor(es) solar(es) e reservatório(s) termossolar(es) para realização da instalação e posterior manutenção e limpeza;
- i) verificar a acessibilidade dos equipamentos nos locais de instalação e, caso seja necessário, se existirem condições para transporte vertical;
- j) identificar todo o material necessário para a instalação e/ou as distâncias aos fornecedores de materiais mais próximos;
- k) verificar se a pressão do ponto de alimentação hidráulica do SAS é compatível com as características dos produtos a serem instalados;
- l) verificar a origem e a qualidade do abastecimento de água fria (ABNT, 2021, p.41).

F.5 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Neste tópico, estão listados os documentos técnicos do serviço, com seus respectivos conteúdos, para os principais tipos de empreendimentos fiscalizados pela SUDECAP. Dependendo das especificidades do empreendimento, conforme avaliação do RESPONSÁVEL TÉCNICO e/ou da FISCALIZAÇÃO, podem ser necessárias informações e/ou representações além das listadas.

Todos os desenhos técnicos do Levantamento Cadastral devem conter, ou junto ao desenho ou no formato:

- Escala(s) utilizada(s);
- Unidade(s) de medida(s) adotada(s);
- Uma única referência de nível (RN) para todo o projeto em função do Levantamento Topográfico, podendo ser a cota real a partir das curvas de nível (por exemplo: +815,75) ou uma cota definida a partir das dimensões dos elementos construídos (por exemplo: +0,00);
- Legendas da representação diferenciada dos elementos do projeto, por exemplo:
 - Os materiais de acabamento;
 - O mobiliário urbano;
 - Os equipamentos e elementos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas, etc.;
 - As árvores e demais elementos paisagísticos.

Adicionalmente, conforme definições contratuais, pode ser solicitada pela FISCALIZAÇÃO, após a aprovação do Estudo Preliminar, a elaboração e apresentação dos seguintes produtos gráficos, cujos ângulos/visadas e quantidades devem ser previamente acordadas, de acordo com as especificidades e necessidades do empreendimento:

- Plantas humanizadas:
 - Podem ser desenvolvidas por meio de *softwares* e/ou desenhadas a mão;
 - Devem ser representadas bidimensionalmente;
 - Devem ser entregues em formato digital de imagem;
 - Devem conter as informações básicas das plantas de situação, como as edificações, os passeios, os caminhos e as áreas verdes, e/ou das plantas dos pavimentos, como o *layout* dos ambientes, a indicação dos usos dos ambientes, etc.;
 - Devem ser coloridas e apresentar uma diferenciação clara e de fácil compreensão dos materiais, dos acabamentos e do *layout*.
- Imagens em perspectivas 3D:
 - Podem ser desenvolvidas por meio de *softwares* e/ou desenhadas a mão;
 - Devem ser representadas tridimensionalmente;
 - Devem ser entregues em formato digital de imagem;
 - Devem apresentar a volumetria e o resultado final esperado das intervenções propostas;
 - Devem ser coloridas e apresentar uma diferenciação clara e de fácil compreensão dos materiais e dos acabamentos.
- Imagens em perspectivas 3D fotorrealistas:
 - Podem ser desenvolvidas por meio de *softwares* e/ou desenhadas a mão;
 - Devem ser representadas tridimensionalmente;
 - Devem ser entregues em formato digital de imagem;
 - Devem apresentar de forma precisa a volumetria e o resultado final esperado das intervenções propostas, com foto inserção no contexto;
 - Devem ser coloridas e apresentar uma diferenciação clara e de fácil compreensão dos materiais e dos acabamentos;
 - Devem apresentar a inserção das intervenções em fotografias.

Na etapa de Estudo Preliminar, devem ser entregues ARTs/RRTs com a discriminação de todos os serviços elaborados: projetos, memoriais, estimativas de custos, etc.

F.5.1 Edificação

Nessa etapa, devem ser produzidos os documentos técnicos que possibilitem a caracterização da edificação, com a indicação das dimensões, dos níveis, das áreas, dos nomes dos espaços, da topografia e de orientação, eixos e coordenadas. A descrição dos materiais adotados deve atender às necessidades da etapa.

Os documentos técnicos a serem apresentados, seus conteúdos e sua forma de apresentação, de acordo com as especificidades do empreendimento, são:

- Planta geral de implantação:
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto: pisos, caminhos, escadas, rampas, canaletas, ralos, caixas de passagem e de inspeção, canteiros, jardins, árvores, quadras, estacionamentos, postes, placas, bancos, lixeiras, coberturas, alvenarias externas e internas, divisórias, muros de divisa, muretas, cercas, esquadrias, guarda-corpos, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas, como os padrões de entrada de energia e de água e demais elementos significativos;
 - Indicar dimensões gerais dos elementos do projeto;
 - Indicar as curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais;
 - Indicar as vias de acesso ao conjunto, o arruamento com os seus passeios e os logradouros adjacentes com os respectivos equipamentos urbanos e as construções do entorno;
 - Indicar as vias internas, os estacionamentos, as áreas cobertas, os taludes, os muros de arrimo e os platôs;
 - Indicar os acessos de pedestres, veículos, serviço;
 - Indicar e nomear os diversos edifícios ou blocos existentes, a construir e/ou a demolir e as áreas *non aedificandi*;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com

- esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;
- Apresentar em escala mínima 1:100. No caso de empreendimento de grande porte, podem ser utilizadas escalas mais reduzidas com ampliações setoriais.
 - Planta geral de demolição (quando aplicável):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto a serem demolidos e/ou reaproveitados: pisos, caminhos, escadas, rampas, canaletas, ralos, caixas de passagem e de inspeção, canteiros, jardins, árvores, quadras, estacionamentos, postes, placas, bancos, lixeiras, coberturas, alvenarias externas e internas, divisórias, muros de divisa, muretas, cercas, esquadrias, guarda-corpos, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas, como os padrões de entrada de energia e de água, e demais elementos significativos;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;
 - Indicar dimensões gerais dos elementos a serem demolidos e/ou reaproveitados;
 - Apresentar em escala mínima 1:100. No caso de empreendimento de grande porte, podem ser utilizadas escalas mais reduzidas com ampliações setoriais.
 - Planta(s) do(s) pavimento(s):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto: acessos; fechamentos externos e internos, esquadrias e sentido da abertura, guarda-corpo, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, circulações verticais e horizontais, forros, canaletas, enchimentos, dutos, *shafts* e equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos – centrais de refrigeração, torres de arrefecimento, *fan-coils*, elevadores, reservatórios e suas capacidades, hidrantes, extintores de incêndio, quadros de distribuição elétrica, de telecomunicação, etc.;
 - Indicar as dimensões gerais dos elementos do projeto;
 - Indicar os *layouts*, os nomes e as áreas de todos os ambientes;
 - Indicar o revestimento e o sentido do caimento dos pisos internos e externos;
 - Indicar as vagas de garagem e estacionamento numeradas e/ou classificadas de acordo com as unidades e/ou uso;
 - Marcar e nomear a projeção de elementos significativos acima ou abaixo do plano de corte;
 - Indicar as cotas dos níveis de piso acabado;
 - Indicar a área construída de cada pavimento;
 - Indicar a marcação de cortes e fachadas (elevações);
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
 - Planta(s) de demolição do(s) pavimento(s) (quando aplicável):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto a serem demolidos e/ou reaproveitados: acessos, fechamentos externos e internos, esquadrias e sentido da abertura, guarda-corpo, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, circulações verticais e horizontais, forros, canaletas, enchimentos, dutos, *shafts* e equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos – centrais de refrigeração, torres de arrefecimento, *fan-coils*, elevadores, reservatórios e suas capacidades, hidrantes, extintores de incêndio, quadros de distribuição elétrica, de telecomunicação, etc.;
 - Indicar as dimensões gerais dos elementos a serem demolidos e/ou reaproveitados;
 - Indicar as cotas dos níveis existentes e propostos;
 - Indicar a marcação de cortes e fachadas (elevações);
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

- Planta(s) da(s) cobertura(s):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos da cobertura/telhado e captação de águas pluviais: tipo de telhas, tipo de lajes, inclinação e sentido das águas, calhas, rufos, cumeeiras, platibandas, parapeitos, reservatórios, escadas, guarda-corpos, corrimãos, peitoris, pingadeiras ou outro elemento para percolação, etc.;
 - Indicar o acesso ao barrilete, à cobertura e à inspeção do(s) reservatório(s) – alçapões, escada tipo marinho, etc.;
 - Indicar as áreas a serem impermeabilizadas;
 - Indicar as áreas a receberem tratamento térmico e acústico;
 - Indicar as dimensões gerais dos elementos do projeto;
 - Indicar as cotas dos níveis de piso acabado;
 - Indicar a marcação de cortes e fachadas (elevações);
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Corte(s) (transversal e/ou longitudinal):
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Indicar o sistema estrutural, com distinção gráfica entre seus elementos e as vedações;
 - Caracterizar os elementos do projeto: fechamentos externos e internos, circulações verticais e horizontais, cobertura/telhado e captação de águas pluviais, forros, esquadrias, árvores, áreas e equipamentos de instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;
 - Denominar os diversos compartimentos seccionados;
 - Indicar as linhas do perfil natural do terreno e das áreas de cortes e aterros propostas;
 - Indicar as dimensões verticais gerais dos elementos do projeto: edificação, pavimento, pé-direito, guarda-corpos, peitoris, parapeitos, janelas, portas, bancadas, reservatórios, escadas, degraus, rampas, patamares, desníveis, etc.;
 - Indicar as cotas dos níveis acabados dos diversos pisos e pavimentos;
 - Indicar a marcação dos cortes transversais nos cortes longitudinais e vice-versa;
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Dispor os cortes de forma a representar escada(s), rampa(s), elevador(es), plataforma(s) e reservatório(s);
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Fachada(s) (elevação(ões))¹ (quando aplicável):
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto: fechamentos externos, esquadrias, brises, elementos vazados, guarda-corpos, peitoris, parapeitos, árvores, cobertura/telhado e captação de águas pluviais, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos;
 - Representar os principais materiais de revestimentos;
 - Caracterizar gradis e muros de divisa com a indicação do(s) greide(s) da(s) rua(s);
 - Indicar as cotas dos níveis acabados dos pavimentos;
 - Indicar a marcação dos cortes longitudinais e/ou transversais (exceto em elevação(ões));
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Memorial Descritivo, conforme APÊNDICE G – MEMORIAL DESCRITIVO;
- Relatório de Análise de Risco, conforme tópico F.3;
- Estimativa de custo da obra:
 - Elaborar avaliação expedita com base em custos históricos, índices, gráficos, estudos de ordens de grandeza, correlações ou comparação com projetos similares;

¹ A fachada é a representação gráfica de cada um dos lados planos verticais externos da edificação. A elevação é a representação gráfica de planos verticais internos ou de elementos do empreendimento;

- A metodologia expedita pode ser baseada em preços por unidade de capacidade ou na utilização de indicadores de preços médios por unidade característica do empreendimento, por exemplo: preço por metro quadrado de área construída, no caso de edificações;
- Ao utilizar como referência o Custo Unitário Básico disponibilizado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (SINDUSCON-MG), deve-se adicionar as parcelas relativas a todos os elementos ou condições não incluídas nessa metodologia, tais como: fundações, elevadores, equipamentos e instalações, *playground*, reposição ambiental para as supressões arbóreas, gerenciamento e destinação de resíduos, obras e serviços complementares e/ou específicos do empreendimento e BDI;
- Atender à metodologia definida pela NBR 12721;
- Considerar a faixa de precisão do custo de $\pm 30\%$.

F.5.2 Espaço Urbano

Nessa etapa, devem ser produzidos os documentos técnicos que possibilitem a caracterização do empreendimento, com a indicação das dimensões, dos níveis, das áreas, dos nomes dos espaços, da topografia e de orientação, eixos e coordenadas. A descrição dos materiais adotados deve atender às necessidades da etapa.

Os documentos técnicos a serem apresentados, seus conteúdos e sua forma de apresentação, de acordo com as especificidades do empreendimento, são:

- Planta geral de implantação:
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto: pisos, caminhos, escadas, rampas, canaletas, ralos, caixas de passagem e de inspeção, canteiros, jardins, árvores, quadras, estacionamentos, postes, placas, bancos, lixeiras, coberturas, alvenarias externas e internas, divisórias, muros de divisa, muretas, cercas, esquadrias, guarda-corpos, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas, como os padrões de entrada de energia e de água e demais elementos significativos;
 - Indicar dimensões gerais dos elementos do projeto;
 - Indicar as curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais;
 - Indicar as vias de acesso ao conjunto, o arruamento com os seus passeios e os logradouros adjacentes com os respectivos equipamentos urbanos e as construções do entorno;
 - Indicar as vias internas, os estacionamentos, as áreas cobertas, os taludes, os muros de arrimo e os platôs;
 - Indicar os acessos de pedestres, veículos, serviço;
 - Indicar e nomear os diversos edifícios ou blocos existentes, a construir e/ou a demolir e as áreas *non aedificandi*;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;
 - Apresentar em escala mínima 1:100. No caso de empreendimento de grande porte, podem ser utilizadas escalas mais reduzidas com ampliações setoriais.
- Planta geral de demolição (quando aplicável):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto a serem demolidos e/ou reaproveitados: pisos, caminhos, escadas, rampas, canaletas, ralos, caixas de passagem e de inspeção, canteiros, jardins, árvores, quadras, estacionamentos, postes, placas, bancos, lixeiras, coberturas, alvenarias externas e internas, divisórias, muros de divisa, muretas, cercas, esquadrias, guarda-corpos, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas, como os padrões de entrada de energia e de água, e demais elementos significativos;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;

- Indicar dimensões gerais dos elementos a serem demolidos e/ou reaproveitados;
- Apresentar em escala mínima 1:100. No caso de empreendimento de grande porte, podem ser utilizadas escalas mais reduzidas com ampliações setoriais.
- Planta(s) individualizada(s) do(s) espaço(s) aberto(s):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto: acessos; fechamentos externos e internos, esquadrias e sentido da abertura, guarda-corpo, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, circulações verticais e horizontais, forros, canaletas, enchimentos, dutos, *shafts* e equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos – centrais de refrigeração, torres de arrefecimento, *fan-coils*, elevadores, reservatórios e suas capacidades, hidrantes, extintores de incêndio, quadros de distribuição elétrica, de telecomunicação, etc.;
 - Indicar as dimensões gerais dos elementos do projeto;
 - Indicar os *layouts*, os nomes e as áreas de todos os ambientes;
 - Indicar o revestimento e o sentido do caimento dos pisos internos e externos;
 - Indicar as vagas de garagem e estacionamento numeradas e/ou classificadas de acordo com as unidades e/ou uso;
 - Marcar e nomear a projeção de elementos significativos acima ou abaixo do plano de corte;
 - Indicar as cotas dos níveis de piso acabado;
 - Indicar a área construída de cada pavimento;
 - Indicar a marcação de cortes e fachadas (elevações);
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Planta(s) de demolição individualizada(s) do(s) espaço(s) aberto(s) (quando aplicável):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto a serem demolidos e/ou reaproveitados: acessos, fechamentos externos e internos, esquadrias e sentido da abertura, guarda-corpo, peitoris, corrimãos, *brises*, soleiras, circulações verticais e horizontais, forros, canaletas, enchimentos, dutos, *shafts* e equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos – centrais de refrigeração, torres de arrefecimento, *fan-coils*, elevadores, reservatórios e suas capacidades, hidrantes, extintores de incêndio, quadros de distribuição elétrica, de telecomunicação, etc.;
 - Indicar as dimensões gerais dos elementos a serem demolidos e/ou reaproveitados;
 - Indicar as cotas dos níveis existentes e propostos;
 - Indicar a marcação de cortes e fachadas (elevações);
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Planta(s) da(s) cobertura(s) (quando aplicável):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos da cobertura/telhado e captação de águas pluviais: tipo de telhas, tipo de lajes, inclinação e sentido das águas, calhas, rufos, cumeeiras, platibandas, parapeitos, reservatórios, escadas, guarda-corpos, corrimãos, peitoris, pingadeiras ou outro elemento para percolação, etc.;
 - Indicar o acesso ao barrilete, à cobertura e à inspeção do(s) reservatório(s) – alçapões, escada tipo marinho, etc.;
 - Indicar as áreas a serem impermeabilizadas;
 - Indicar as áreas a receberem tratamento térmico e acústico;
 - Indicar as dimensões gerais dos elementos do projeto;
 - Indicar as cotas dos níveis de piso acabado;
 - Indicar a marcação de cortes e fachadas (elevações);
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.

- Corte(s) (transversal e/ou longitudinal):
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Indicar o sistema estrutural, com distinção gráfica entre seus elementos e as vedações;
 - Caracterizar os elementos do projeto: fechamentos externos e internos, circulações verticais e horizontais, cobertura/telhado e captação de águas pluviais, forros, esquadrias, árvores, áreas e equipamentos de instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;
 - Denominar os diversos compartimentos seccionados;
 - Indicar as linhas do perfil natural do terreno e das áreas de cortes e aterros propostas;
 - Indicar as dimensões verticais gerais dos elementos do projeto: edificação, pavimento, pé-direito, guarda-corpos, peitoris, parapeitos, janelas, portas, bancadas, reservatórios, escadas, degraus, rampas, patamares, desníveis, etc.;
 - Indicar as cotas dos níveis acabados dos diversos pisos e pavimentos;
 - Indicar a marcação dos cortes transversais nos cortes longitudinais e vice-versa;
 - Indicar os detalhes e representá-los, em escalas ampliadas, quando necessário;
 - Dispor os cortes de forma a representar escada(s), rampa(s), elevador(es), plataforma(s) e reservatório(s);
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Fachada(s) (elevação(ões)) (quando aplicável):
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto: fechamentos externos, esquadrias, *brises*, elementos vazados, guarda-corpos, peitoris, parapeitos, árvores, cobertura/telhado e captação de águas pluviais, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas e demais elementos significativos;
 - Representar os principais materiais de revestimentos;
 - Caracterizar gradis e muros de divisa com a indicação do(s) greide(s) da(s) rua(s);
 - Indicar as cotas dos níveis acabados dos pavimentos;
 - Indicar a marcação dos cortes longitudinais e/ou transversais (exceto em elevação(ões));
 - Apresentar em escala mínima 1:100 ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- Memorial Descritivo, conforme APÊNDICE G – MEMORIAL DESCRITIVO;
- Relatório de Análise de Risco, conforme tópico F.3;
- Estimativa de custo da obra:
 - Elaborar avaliação expedita com base em custos históricos, índices, gráficos, estudos de ordens de grandeza, correlações ou comparação com projetos similares;
 - A metodologia expedita pode ser baseada em preços por unidade de capacidade ou na utilização de indicadores de preços médios por unidade característica do empreendimento, por exemplo: preço por metro quadrado de área construída, no caso de edificações;
 - Ao utilizar como referência o Custo Unitário Básico disponibilizado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (SINDUSCON-MG), deve-se adicionar as parcelas relativas a todos os elementos ou condições não incluídas nessa metodologia, tais como: fundações, elevadores, equipamentos e instalações, *playground*, reposição ambiental para as supressões arbóreas, gerenciamento e destinação de resíduos, obras e serviços complementares e/ou específicos do empreendimento e BDI;
 - Atender à metodologia definida pela NBR 12721;
 - Considerar a faixa de precisão do custo de $\pm 30\%$.

F.5.3 Infraestrutura Urbana

Nessa etapa, devem ser produzidos os documentos técnicos que possibilitem a caracterização do empreendimento de infraestrutura urbana, com a indicação das dimensões, dos níveis, das áreas, dos nomes dos espaços, da topografia e de orientação, eixos e coordenadas. A descrição dos materiais adotados deve atender às necessidades da etapa.

Os documentos técnicos a serem apresentados, seus conteúdos e sua forma de apresentação, de acordo com as especificidades do empreendimento, são:

- Desenhos técnicos:
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto: pisos, caminhos, escadas, rampas, contenções, obras de arte especiais, canaletas, ralos, caixas de passagem e de inspeção, canteiros, jardins, árvores, quadras, estacionamentos, postes, placas, bancos, lixeiras, coberturas, paredes, divisórias, muros de divisa, muretas, cercas, esquadrias, guarda-corpos, peitoris, corrimãos, *brises*, caramanchões, soleiras, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas, como os padrões de entrada de energia e de água e demais elementos significativos;
 - Indicar as dimensões gerais dos elementos do projeto;
 - Indicar as curvas de nível existentes e projetadas, além de eventual sistema de coordenadas referenciais;
 - Indicar e cotar as áreas verdes selecionadas para conservação, ampliação ou supressão, com base nas condições da vegetação observada na área de intervenção ou com base em requisitos de preservação das condições do meio físico, com especial atenção aos recursos hídricos;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;
 - Indicar as vias existentes nas áreas vizinhas, a serem interligadas aos novos sistemas viários propostos, com os respectivos passeios, equipamentos urbanos e as construções do entorno;
 - Indicar e cotar a proposta inicial de traçado do sistema viário principal, contendo a carta de declividades naturais e a hierarquização e estruturação do sistema viário;
 - Indicar os acessos de pedestres, veículos, serviço;
 - Indicar os estacionamentos, as áreas cobertas, os taludes, os muros de arrimo e os platôs;
 - Indicar e cotar as áreas destinadas à implantação de edificações e suas configurações gerais e as áreas impróprias à implantação das vias e edificações;
 - Indicar e nomear os edifícios ou blocos existentes, a construir e/ou a demolir e as áreas *non aedificandi*;
 - Indicar as soluções previstas e escolhidas para as obras de infraestrutura;
 - Representar os elementos do projeto em Plantas, Cortes, Elevações, Perfis, etc.;
 - Apresentar em escala adequada para o correto entendimento dos elementos.
- Desenhos técnicos de demolição (quando aplicável):
 - Indicar o Norte;
 - Indicar os eixos do projeto;
 - Caracterizar os elementos do projeto a serem demolidos e/ou reaproveitados: pisos, caminhos, escadas, rampas, contenções, obras de arte especiais, canaletas, ralos, caixas de passagem e de inspeção, canteiros, jardins, árvores, quadras, estacionamentos, postes, placas, bancos, lixeiras, coberturas, paredes, divisórias, muros de divisa, muretas, cercas, esquadrias, guarda-corpos, peitoris, corrimãos, *brises*, caramanchões, soleiras, equipamentos das instalações elétricas e eletrônicas, hidrossanitárias, mecânicas, como os padrões de entrada de energia e de água e demais elementos significativos;
 - Caracterizar os elementos naturais e indicar as interferências das intervenções propostas com esses elementos: lençol freático superficial, espécies arbóreas protegidas por lei, maciços em situações de instabilidade e demais elementos significativos;
 - Indicar dimensões gerais dos elementos a serem demolidos e/ou reaproveitados;
 - Representar os elementos do projeto em Plantas, Cortes, Elevações, Perfis, etc.;
 - Apresentar em escala adequada para o correto entendimento dos elementos.
- Memorial Descritivo, conforme APÊNDICE G – MEMORIAL DESCRITIVO;
- Relatório de Análise de Risco, conforme tópico F.3;
- Estimativa de custo da obra:
 - Elaborar avaliação expedita com base em custos históricos, índices, gráficos, estudos de ordens de grandeza, correlações ou comparação com projetos similares;
 - A metodologia expedita pode ser baseada em preços por unidade de capacidade ou na utilização de indicadores de preços médios por unidade característica do empreendimento, por exemplo: preço por unidade de volume tratado, no caso de estações de tratamento de água ou de esgoto;
 - Ao utilizar como referência o Custo Unitário Básico disponibilizado pelo Sindicato da Indústria

da Construção Civil no Estado de Minas Gerais (SINDUSCON-MG), devem-se adicionar as parcelas relativas a todos os elementos ou condições não incluídas nessa metodologia, tais como: fundações, elevadores, equipamentos e instalações, *playground*, reposição ambiental para as supressões arbóreas, gerenciamento e destinação de resíduos, obras e serviços complementares e/ou específicos do empreendimento e BDI;

- Atender à metodologia definida pela NBR 12721;
- Considerar a faixa de precisão do custo de $\pm 30\%$.

F.6 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Como referência para o critério de medição dos produtos dessa etapa tem-se o seguinte:

- 30% do valor do serviço na fase de ENTREGA E APRESENTAÇÃO;
- 60% do valor do serviço na fase de APROVAÇÃO;
- 10% do valor do serviço na EMISSÃO PARCIAL.

F.7 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL, NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Decreto Municipal N° 15.317 de 02/09/2013 e suas alterações.

Lei Federal N° 12.587 de 03/01/2012 e suas alterações.

Lei Municipal N° 8.616 de 14/07/2003 e suas alterações.

Lei Municipal N° 9.725 de 15/07/2009 e suas alterações.

Lei Municipal N° 10.134 de 18/03/2011 e suas alterações.

Lei Municipal N° 11.181 de 08/08/2019 e suas alterações.

NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas.

NBR 6492 – Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos – Requisitos.

NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios.

NBR 12722 – Discriminação de serviços para construção de edifícios.

NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico – Procedimento.

NBR 14645 – Elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações.

NBR 15220 – Desempenho térmico de edificações.

NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho.

NBR 15777 – Convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais – Escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000 – Procedimento.

NBR 16071 – *Playgrounds*.

NBR 16537 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

NBR 16636 – Elaboração e desenvolvimento de serviços técnicos especializados de projetos arquitetônicos e urbanísticos.

NBR 16752 – Desenho técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho.

NBR 16861 – Desenho técnico – Requisitos para representação de linhas e escrita.

NBR 17006 – Desenho técnico – Requisitos para representação dos métodos de projeção.

NBR 17047 – Levantamento cadastral territorial para registro público – Procedimento.

NBR 17067 – Desenho técnico – Requisitos para as especificidades das representações ortográficas.

NBR 17068 – Desenho técnico – Requisitos para representação de dimensões e tolerâncias.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5419-2**: Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 2: Gerenciamento de risco. Rio de Janeiro: ABNT, 2015a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 5419-4**: Proteção contra descargas atmosféricas. Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura. Rio de Janeiro: ABNT, 2015b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 15569**: Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto – Requisitos de projeto e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

SUETA, H. E. O gerenciamento de risco segundo a parte 2 da ABNT NBR 5419. **O Setor Elétrico**, mar. 2015. Disponível em: <https://www.osetoreletrico.com.br/o-gerenciamento-de-risco-segundo-a-parte-2-da-abnt-nbr-5419/>. Acesso em: 17 dez. 2024.