



ESTADO DO ESPIRITO SANTO  
PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARAPARI  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS – SEMPRO

## MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS COMPLEMENTARES

### QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

A licitante deverá, na data da entrega da proposta, indicar expressamente, um profissional de nível superior para cada especialidade do projeto, devidamente registrado no CREA, que será o responsável técnico pelo serviço, em cujo acervo conste Atestado de Responsabilidade Técnica, devidamente registrado no CREA ou no CAU, por execução de serviços de características semelhantes ao do objeto do presente Termo de Referência.

São consideradas relevantes as seguintes parcelas do objeto:

- Profissional da área de Engenharia e Arquitetura e Urbanismo com acervo técnico de cálculo estrutural e projetos de instalações hidros sanitárias, de edificações com complexidade semelhante à deste objeto;
- Profissional da área de Engenharia Elétrica com acervo técnico de projetos de instalações elétricas e projetos de instalações de rede lógica, telefonia, SPDA de edificações com complexidade semelhante à deste objeto;
- Profissional da área de Engenharia Mecânica com acervo técnico de projetos de instalações de gases medicinais de edificações com complexidade semelhante à deste objeto;
- Profissional da área de Engenharia de Segurança do Trabalho com acervo técnico de projetos de prevenção e combate a incêndio de edificações com complexidade semelhante à deste objeto;

No mínimo, 1 (um) atestado ou declaração de capacidade técnica, em nome da licitante, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, devidamente registrado na entidade profissional competente, que comprove ter executado serviço de elaboração de projeto executivo de projetos complementares, compatível em características, quantidades e prazos com o objeto deste termo;

Certidão de registro/quitação ou inscrição da licitante junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU da região a que estiver vinculada a licitante, comprovando que exerce atividade relacionada ao objeto;

Caso a licitante tenha sede em outro Estado da Federação, deverá comprovar visto do CREA/AC no verso da Certidão, conforme Resolução CONFEA nº 336/89. A comprovação aqui estabelecida deverá ser realizada apenas pela licitante vencedora quando da assinatura do respectivo contrato.

Comprovação de aptidão técnica, consistente na apresentação de uma ou mais certidões de acervo técnico expedidas pelo CREA, em nome dos profissionais que exercerão a função de responsáveis técnicos, comprovando a execução de pelo menos um serviço com características similares ou superiores ao objeto desta licitação;

A licitante deverá indicar, quando da assinatura do contrato, um profissional para função de Responsável Técnico;

Juntamente com a declaração acima citada deverá a contratada apresentar ART e/ou CAT do profissional indicado que comprove que ele já prestou serviço com características similares ou superiores ao objeto desta licitação, mais o comprovante do vínculo com a licitante, que poderá ser efetuado por intermédio da carteira de trabalho, contrato social e contrato de prestação de serviços (este último sem vínculo trabalhista e regido pela legislação civil comum).

Documentos exigidos por lei para provar a regularidade fiscal da Contratada:

**Prova de Inscrição no Cadastro de Pessoas Física e Jurídica:** Cadastro de Pessoa Física – CPF e Cadastro Nacional de Pessoa Jurídicas – CNPJ. Ambos são expedidos pela Secretaria da Receita Federal.

**Prova de Inscrição no cadastro de contribuintes, ICMS/ISS:** Inscrição Estadual ou Municipal, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto da licitação. A Inscrição Estadual é emitida pela Secretaria de Estado da Fazenda e Planejamento.

**Prova de Regularidade com a Fazenda Estadual:** Certidão emitida pela Secretaria da Fazenda Estadual, podendo ser solicitada em qualquer posto de atendimento da Secretaria de Fazenda Estadual. Esta certidão tem validade de 90 (noventa) dias a contar de sua emissão.

**Qualificação Econômica Financeira:** A comprovação da qualificação econômica-financeira da empresa tem o objetivo de garantir ao órgão licitante que os produtos ou serviços serão fornecidos, já que o vencedor da licitação terá capacidade para cumprir com o contrato. São exigidos por Lei limitando-se os seguintes documentos para comprovação:

- Balanço Patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício;
- Exigência de Certidão Negativa de Falência, Concordata e de execução patrimonial com CNPJ da Contratada;
- Garantia, que poderá ser em depósito prévio a data de realização da licitação de até 1% do valor do contrato a ser licitado;
- Capital Social mínimo até o limite de 10% do valor total do contrato;
- Índices de Liquidez;

#### **DA ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS:**

Ao elaborar a proposta técnica e/ou comercial, a empresa participante da Concorrência deverá, a seu cargo, discriminar, com os devidos custos, todos os insumos necessários ao exercício da elaboração dos projetos.

**A CONTRATADA** deverá também arcar com todas as despesas de transporte, alimentação e demais encargos sociais referentes aos profissionais envolvidos.

**A CONTRATADA** deverá realizar pesquisa e estudos técnicos de necessidade do edifício a ser construído para que sirva de subsídio na elaboração dos diversos Projetos ora em contratação.

**A CONTRATADA** deverá realizar vistoria em todas as dependências da área existente do edifício a ser construído a fim de que os profissionais envolvidos se embasem para a elaboração dos diversos projetos em contratação.

**A CONTRATADA** deverá aprovar os projetos complementares nos respectivos órgãos e empresas concessionárias ou permissionárias de serviços públicos.

**A CONTRATADA** deverá desenvolver um fluxograma de atividades de desenvolvimento dos serviços a serem prestados, tendo em vista a prestação de contas e a realização de reuniões de compatibilização com o órgão contratante, cumprindo-se uma pauta estabelecida com convocação antecipada de setenta e duas horas.

As reuniões convocadas pelo órgão contratante deverão ser realizadas nas instalações existentes do edifício a ser construído, cumprindo-se registro obrigatório em ata dos assuntos debatidos e decisões tomadas, providências necessárias e respectivos responsáveis;

O prazo de execução para a prestação de serviços de projetos complementares, objeto deste Edital, é de 360 dias, contados a partir da assinatura do contrato.

#### **DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA:**

A Contratada obrigar-se-á a desenvolver os serviços objeto deste contrato sempre em entendimento com a SEMPRO, dispondo esses de amplos poderes para atuar no sentido do fiel cumprimento do Contrato.

A Contratada é obrigada a reparar e corrigir, remover, reconstituir, ou substituir as suas expensas, no total ou em parte o objeto do Contrato, em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução do serviço. Deverá também, reparar danos causados a edificação, causados durante a execução dos serviços.

A Contratada é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais ou comerciais taxas, impostos, alvarás e licenças, emolumentos e multas decorrentes da execução e legalização dos serviços e por todas despesas resultantes de sua execução.

A Contratada é responsável pelos danos causados diretamente a PMG, seus empregados ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do Contrato, não excluindo ou reduzindo esta responsabilidade a fiscalização.

Elaborar todos os projetos e demais elementos técnicos de acordo com as Normas da ABNT, Lei Estadual nº15.608/07, Lei Federal nº 8.666/93, Lei nº 5.194/1966, Lei nº 12.378/2010, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, os quais deverão ser entregues com memorial, cadernos de encargos, quantitativos e especificações técnicas, inclusive quanto à empresa subcontratada, caso seja autorizado pelo Contratante.

Apresentar esclarecimentos técnicos a eventuais dúvidas apresentadas pela empresa contratada para a execução da obra.

Modificar, adequar ou complementar os projetos, no prazo máximo de 05 (cinco) dias a contar da data de solicitação da Contratante e sem custo para a PMG, quando mostrarem-se inexequíveis durante a fase construtiva da obra.

## **TERMO DE REFERÊNCIA DE PROJETO:**

O sistema de aproveitamento de águas de chuva poderá ser utilizado como alternativa de alimentação para o sistema de incêndio ou mesmo para complementação do volume da alimentação das bacias sanitárias.

A rede de irrigação deverá ser feita por meio de aspersores e deverá apresentar coloração diferenciada das linhas de água potável e deverá ter sinalização contendo os dizeres "água de reaproveitamento não potável" ao lado de cada ponto de aspersão.

O projeto deverá definir uma central de incêndio responsável por receber informação dos detectores instalados no complexo Edifício a ser construído, procedendo a sinalização audiovisual bem como alarmes para a evacuação do prédio. Esta central deverá ser instalada na sala destinada a vigilância a ser definida posteriormente em conjunto com o órgão contratante.

Também deverá ser prevista uma rede de hidrantes e sprinklers (caso necessário) para serem instaladas no local, supridas por alimentador oriundo da estação elevatória, que poderá ser instalada externamente à edificação, bem como o SPDA para a unidade a ser construída.

O sistema de combate a incêndio deverá ser complementado por intermédio de extintores especificados e em quantidades conforme as Normas Técnicas da ABNT e também do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo.

O projeto de lógica, deverá contemplar a implantação de racks, pontos lógicos e telefônicos de maneira a atender a localização dos pontos indicados em projeto de arquitetura.

A interligação dos pontos lógicos aos racks poderá se processar por intermédio de eletrocalhas metálicas, exclusiva para os circuitos lógicos, a serem instalados sobre o forro, ligados aos pontos instalados nas divisórias ou paredes por eletrodutos metálicos.

O projeto deverá prever a interligação, por intermédio de fibra ótica, dos racks a serem instalados nas salas.

Toda a distribuição da rede de telefonia se fará por intermédio do sistema estruturado, tal como a rede lógica.

## **PROJETO DE ENERGIA SOLAR (INSOLAÇÃO, CAPTAÇÃO E RACIONALIZAÇÃO DO USO ENERGÉTICO)**

Projeto de Captação e Aproveitamento de Energia Solar.

## **PROJETO DE ACÚSTICA**

Especialmente nas instalações de Auditórios, Salas de Reunião, Centro de Estudos (Biblioteca) e Treinamento e Salas de Uso Coletivo.

## **FISCALIZAÇÃO:**

A fiscalização dos projetos dos edifícios a serem construídos acompanharão a elaboração dos projetos objeto do Edital com autoridade para exercer toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização dos serviços a serem executados.

A fiscalização dos projetos do edifício a ser construído deverá receber, de forma oficial, todas as informações solicitadas à CONTRATADA.

Caberá à fiscalização dos projetos do edifício a ser construído sanar as dúvidas e os impasses surgidos, quando do desenvolvimento dos projetos com a contribuição dos profissionais responsáveis pelo Anteprojeto de Arquitetura.

É de responsabilidade da FISCALIZAÇÃO DOS PROJETOS do edifício a ser construído exigir o cumprimento de todos os itens citados neste Edital, de acordo com o cronograma físico-financeiro a ser apresentado pela CONTRATADA.

A presença da FISCALIZAÇÃO DOS PROJETOS do edifício a ser construído para acompanhamento dos projetos não diminuirá a responsabilidade da CONTRATADA.

#### **VALOR GLOBAL DA PROPOSTA:**

No valor global pelo serviço de elaboração dos projetos objeto deste Edital, deverá ser incluído o fornecimento de materiais e mão-de-obra necessários, bem como todos os demais encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais, comerciais, prêmios de seguro, cópias, plotagens, CD/s, lucro, custos diretos e indiretos, tributos incidentes, de administração, serviços e outras despesas de qualquer natureza que se fizerem indispensáveis à perfeita execução do serviço.

Caso a empresa adjudicada não seja do Espírito Santo, todas as despesas referentes aos deslocamentos e hospedagem para realização de reuniões periódicas deverão estar contidas no valor global.

Serão encargos da CONTRATADA todas as despesas com o CREA e taxas de aprovação e consulta junto a Concessionárias e Permissionárias de Serviços Públicos, órgãos, entidades e outras empresas, bem como qualquer despesa que se fizer necessária para o bom andamento e desenvolvimento do objeto especificado por este Edital.

#### **LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA:**

Fica sob responsabilidade da CONTRATADA a obediência às normas técnicas da ABNT, bem como das normas dos órgãos e empresas pertinentes a cada tipo de projeto a ser desenvolvido.

#### **DISPOSIÇÕES GERAIS:**

Os projetos deverão ser elaborados por profissionais legalmente habilitados e em conformidade com a habilitação profissional definida na Resolução nº 218, do CONFEA, bem como as normas do CAU/BR.

Os projetos deverão conter todos os elementos necessários para sua correta compreensão e consequente execução. Qualquer projeto elaborado deverá ser encaminhado para a secretaria de projetos do edifício a ser construído para aprovação.

Quando necessário, os projetos deverão ser encaminhados para a aprovação nos órgãos competentes a eles afetos. Todos os Projetos Complementares deverão ser elaborados em compatibilidade com o Anteprojeto de Arquitetura que será fornecido pela secretaria projetos (SEMPRO) do edifício a ser construído.

#### **APROVAR O TERMO DE REFERÊNCIA:**

A equipe técnica do órgão interessado no empreendimento público, após a elaboração do Termo de Referência, deverá encaminhá-lo à direção do próprio órgão, para que o Responsável Legal, por meio de um simples despacho, concordando com o descrito, aprove o Termo de Referência, e instaure o procedimento licitatório para a contratação do (s) projeto (s).

## **IRREGULARIDADES A SEREM EVITADAS DURANTE A ELABORAÇÃO DO TERMO DE REFERÊNCIA:**

- a. Elaborar o Termo de Referência para a execução dos projetos sem a aprovação do Estudo de Viabilidade;
- b. Desenvolver o Termo de Referência por profissionais que não pertençam à área de engenharia e arquitetura (quando necessário deve ser obtido apoio de outros profissionais);
- c. Não caracterizar com precisão o imóvel onde será construída a obra;
- d. Desenvolver o Programa de Necessidades sem todos os elementos necessários à compreensão do que se pretende projetar;
- e. Não definir o objeto de forma clara e sucinta;
- f. Definir o preço máximo do projeto na licitação a partir do Termo de Referência, sem levar em conta a Tabela de Honorários de Projetos;
- g. Definir os prazos de execução dos projetos sem levar em consideração as etapas a serem cumpridas (estudos preliminares, anteprojeto, projeto legal, detalhamento, etc.), inclusive as aprovações nos órgãos competentes;
- h. Não estabelecer ou estabelecer sem consistência os critérios de habilitação que serão exigidos dos proponentes no edital da licitação, de forma que esses critérios sejam restritivos à competitividade, ou que permitam empresas e profissionais não qualificados participem do pleito;

## **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO:**

As medições dos projetos complementares, salvo condições excepcionais em contrato, serão mensais e regidas pelas etapas e seus respectivos percentuais;

Em acordo com natureza do projeto e seu prazo, as etapas poderão ser fracionadas ou agrupadas conforme plano de trabalho estabelecido inicialmente no detalhamento do cronograma do contrato;

As medições serão feitas por etapas concluídas.

Somente serão medidos serviços e quantitativos conforme os itens, quantidades e unidades, assim como, valores originais do contrato;

Aditivos em serviços ou quantidades deverão previamente ser regularizados através de instrumento jurídico de replanilhamento do contrato;

Para os projetos contratados por preços unitários/m<sup>2</sup> as medições obedecerão exclusivamente a área efetivamente projetada independente de valores existentes em planilha, obedecidas às cláusulas contratuais de acréscimo e decréscimo estipuladas em 25% nos contratos;

## **1 - PROJETO ESTRUTURAL**

### Condições Gerais

O projetista deverá fornecer todas as informações que a secretaria de projetos e fiscalização julgar necessárias, assim como, atender a todas as exigências da mesma durante a elaboração do projeto. Cabe a PMG fornecer as sondagens do terreno, de acordo com as especificações técnicas indicadas pelo projetista.

O projeto estrutural compreenderá os seguintes subconjuntos:

- Projeto de fundações;
- Projeto de superestrutura em concreto armado; e Projeto de reforço estrutural;
- Projeto de estrutura metálica.

Memorial descritivo e de cálculo:

São relatórios que esclarecem os critérios utilizados nos projetos de estrutura e fundações, devendo contemplar todos os sistemas propostos, para fins de análise, verificação e aprovação por preposto da PMG.

Deverão ser organizados com os seguintes itens:

I. Capa: título da obra, nome do autor do projeto, data, etc.

II. Índice: itens do texto com as respectivas páginas.

III. Introdução:

a) Descrever resumidamente o edifício a ser construído, com área construída, número de pavimentos e destinação (tipo de utilização);

b) Descrever se houver escadas, caixa de elevador e reservatórios;

c) Indicar os materiais a serem empregados (concreto com a resistência mínima adotada e relação a/c, tipos de aço utilizados para concreto e para estrutura metálica, chumbadores, parafusos, etc.);

d) Descrever a metodologia de execução e detalhes específicos se houverem, tais como orifícios em vigas e lajes, vigas de transição, juntas de dilatação, etc.;

e) Justificar, de maneira clara e objetiva, a solução de fundações adotada, baseado nas sondagens apresentadas.

IV. Cálculos diversos: hipóteses de cálculo, modelos estruturais adotados, carregamentos, cálculo da tensão de trabalho do solo, etc.

## **1.1 - PROJETO DE FUNDAÇÕES**

Diretrizes gerais

Será elaborado, tendo em vista a natureza do subsolo revelada em sondagem, as condições locais do terreno e as edificações vizinhas, devendo, em qualquer fase, estar compatibilizado com os demais projetos especializados referentes à edificação;

A escolha do tipo de fundação estará a cargo do projetista baseado no item acima, salvo em casos especiais previstos em contrato;

Deverão ser evitadas interferências nas fundações de edificações existentes;

No projeto de fundações será adotado um só tipo de fundação para o mesmo corpo de uma edificação, salvo condições especiais devidamente explicadas e justificadas;

O projeto deverá prever os travamentos necessários aos elementos da fundação;

A seção das estacas deverá ser padronizada, preferencialmente;

As cotas das faces superiores dos blocos, das vigas de equilíbrio, dos baldrames, do arrasamento das estacas e do assentamento das sapatas devem ser feitas, sempre, em relação às cotas dos pisos acabados indicados nos projetos de arquitetura;

Fixará as cotas das faces superiores dos blocos, no mínimo 20 centímetros abaixo das cotas dos pisos acabados.

### **Anteprojeto ou lançamento de estrutura**

O anteprojeto de fundações, salvo casos de projeto padrão, apresentará o tipo de fundação escolhida em função da natureza do terreno, das cargas e sua distribuição.

Conterá, se indicar fundação direta ou indireta, a seção das sapatas ou blocos, respectivamente, e a profundidade de apoio; se indicar estacas, especificará o respectivo tipo, dimensões, capacidade de carga e cota de arrasamento.

Caberá ainda, a indicação das vigas de baldrame, vigas de equilíbrio e arranques dos pilares.

### **Detalhamento**

O projeto especializado de fundações compreenderá: a representação gráfica, a relação de materiais e o memorial de cálculo.

O memorial de cálculo deverá constar dos relatórios de cálculo de esforços e de dimensionamentos de todos os elementos que compõem a estrutura.

### **A representação gráfica conterà:**

Planta de locação dos pilares com as respectivas cargas;

Planta da locação das sapatas indicando:

- Cotas de apoio, em relação às cotas dos pisos acabados;
- Distância a divisas e rua;
- Lastro de regularização horizontal, de concreto magro, com espessura de 5 ou 10 cm, conforme o caso;
- Dimensões das sapatas;
- Dimensões das vigas de fundação (baldrame) e vigas de equilíbrio;
- Dimensões e localização das esperas dos pilares;
- Demarcação dos cortes para representação gráfica, em prancha própria de perfis e detalhamentos;
- Distâncias horizontais e verticais entre eixos de vigas e sapatas.

Detalhes de armaduras e formas, indicando inclusive aspectos relacionados com às ligações dos diversos elementos de fundação e cobrimento das armaduras.

Tabelas de aço, concreto e formas, indicando, em relação a cada um e no que couber, tipo, qualidade, quantidade (comprimento, áreas, volumes e pisos, sem acréscimos), resistência característica do concreto, numeração, posicionamento, ganchos, dobramentos, etc., com quantitativos levantados separadamente por prancha, bem como o resumo das quantidades globais para cada edificação e geral da obra.

Tensão de trabalho à compressão do terreno adotada.

Cortes representativos dos elementos citados na planta de locação das sapatas, com as respectivas cotas e dimensões;

Detalhes do escoramento de cavas e de construções vizinhas, se necessário;

Características do concreto ( $F_{ck}$ , fator A/C, agregado, etc).

Outras indicações julgadas convenientes ou necessárias.

Fundação por estacas

Plantas de locação dos pilares e blocos, indicando:

- As respectivas cargas;
- Dimensões e cotas de blocos e vigas de fundação;
- Lastro de regularização horizontal, de concreto magro, com espessura de 5 ou 10cm, conforme o caso;



- Demarcação dos cortes.
  - Cortes para representação gráfica, em prancha própria de perfis de detalhamentos;
  - Distâncias horizontais e verticais entre eixos de vigas e blocos.
  - Planta de locação das estacas;
  - Tabela geral contendo a cota de arrasamento das estacas, altura do bloco e cota da face superior do bloco, de cada bloco;
  - Distância às divisas e ruas;
  - Convenções relativas aos tipos de estacas e respectivas capacidades de carga;
  - Traçado dos eixos de blocos e vigas de fundação e seus contornos em plantas, em linha tracejada;
  - Em quadro desenhado em local bem visível, as discriminações dos pilares, suas respectivas capacidades de cargas e os correspondentes blocos e estacas, estas com a indicação das respectivas capacidades de cargas.
- Detalhes de armaduras e formas dos elementos de fundação (vigas, blocos, etc.), indicando inclusive aspectos relacionados às ligações e cobrimento das armaduras;
- Tabelas de aço, concreto e formas, indicando tipos, qualidade, quantidade (comprimento, áreas, volumes e pesos, sem acréscimos), resistências características, etc., com quantitativos levantados separadamente para cada tipo de elemento componente das fundações (vigas, blocos, etc.), bem como o resumo das quantidades globais;
- Cortes representativos dos elementos mencionados nas plantas de locação citadas, com as respectivas cotas e dimensões;
- Detalhes do escoramento de cavas e de construções vizinhas, se necessário;
- Características do concreto ( $f_{ck}$ , fator A/C, agregados, etc.)
- Outras indicações julgadas convenientes ou necessárias.

## **1.2 - PROJETO DE SUPERESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO**

### Diretrizes gerais

O projeto de estrutura em concreto armado deverá estar compatibilizado com os demais projetos especializados referentes à mesma edificação;

O projeto estrutural em concreto armado deverá obedecer rigorosamente às prescrições da NBR 6118/2003, na sua edição mais atualizada;

Na avaliação do carregamento o projetista deverá obedecer rigorosamente às prescrições das Normas Técnicas da ABNT;

No cálculo de lajes mistas deverá ser obedecida rigorosamente às prescrições das Normas Técnicas da ABNT;

Para estrutura mista (alvenaria e concreto armado), em que os painéis de alvenaria de tijolos comuns estiverem sujeitos a esforços de compressão transmitidos pelas lajes ou telhados apoiados sobre a alvenaria, serão impostas as seguintes condições:

- A taxa máxima de compressão no tijolo será especificada de acordo com a Norma Técnica da ABNT mais atualizada;
- Salvo casos especiais, devidamente justificados, será obrigatório o uso de pilares (pilaretes) de concreto armado nos cantos externos em geral, bem como nos cantos internos das paredes com espessura de  $\frac{1}{2}$  tijolo;

- Não será permitido que paredes de ½ tijolo, com altura superior a 3 metros, suportem cargas de compressão, distribuídas ou não;
- As cargas das lajes deverão ser transmitidas às paredes de alvenaria de tijolos por intermédio de cintas de concreto armado, devidamente dimensionadas. O mesmo aplica-se para telhados apoiados sobre alvenaria;
- Não será permitido o emprego de lajes mistas, ainda que impermeabilizadas, quando expostas diretamente à ação do tempo;
- Para as peças de grandes vãos (lajes, vigas, etc.) deverá ser prevista e indicada no projeto a correspondente contra - flecha, eventualmente necessária para compensar posteriores deformações.

### **Anteprojeto ou Formas**

O anteprojeto integrará o plano geral da estrutura, ficando evidenciado, por sua concepção, a distribuição de pilares, vigas, lajes, reservatórios d'água, etc., tudo coerente com o projeto de arquitetura e com os demais anteprojetos e/ou projetos especializados;

A representação gráfica apresentada em plantas, cortes e elevações deverá permitir condições de análise e compreensão de todo o conjunto.

### **Detalhamento da Superestrutura**

O projeto especializado de superestrutura compreenderá: a representação gráfica, a relação de materiais e o memorial de cálculo.

A representação gráfica contará:

- Planta de locação dos pilares, com as respectivas cargas;
- Plantas de formas de todas as peças estruturais;
- Plantas gerais de locação das vigas, lajes e pilares;
- Detalhes das armaduras e formas dos elementos estruturais (pilares, vigas, lajes etc.), indicando inclusive aspectos relacionados com as suas ligações;
- Cobrimento mínimo para cada tipo de elemento estrutural;
- Tabela de aço, concreto e formas, indicando em relação a cada um e no que couber, tipo, qualidade, quantidade (comprimento, áreas, volume e pesos, sem acréscimos), resistência característica do concreto, relação a/c comprimento mínimo de transpasse, numeração, posicionamento, ganchos, dobramentos etc., com quantitativos levantados separadamente para cada prancha, bem como o resumo das quantidades globais, para cada edificação e geral da obra, conforme tabela resumo em ANEXO ao final deste manual;
- Detalhe de todos os elementos necessários à execução da obra;
- Caderno de especificações técnica dos materiais e equipamentos a serem utilizados;
- Planilha de quantitativos de serviços;

### **1.3 - PROJETO DE REFORÇO ESTRUTURAL**

Nos casos específicos de reforços estruturais, deverão ser elaborados projetos com detalhamento da solução adotada, bem como procedimentos de execução do reforço, justificativa de sua utilização, e planilha de quantitativos;

Caso não haja necessidade de intervenção, a mesma deverá ser justificada através de laudo técnico.

## 1.4 - PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA

### Generalidades

Os projetos de estruturas metálicas devem estar de acordo com a NBR 8800, sendo elaborado por profissional legalmente habilitado, com experiência em projetos, gerenciamento e construção dessas estruturas, devendo ser fornecidos por empresas capacitadas e que mantenham a elaboração e execução sob competente supervisão.

Entende-se por projeto o conjunto de cálculos, desenhos, especificações de fabricação e de montagem da estrutura.

### Encaminhamento do anteprojeto

O anteprojeto será encaminhado a PMG, que analisará o mesmo e solicitará as modificações consideradas necessárias. Após esta etapa, o projetista começará a elaboração do projeto especializado.

O anteprojeto estará caracterizado pelos Desenhos do Projeto:

Os desenhos de projeto devem ser executados em escala adequada ao nível das informações desejadas. Devem conter todas as informações necessárias para o detalhamento da estrutura, para a execução dos desenhos de montagem e para o projeto de fundações.

Os desenhos de projeto devem indicar quais as normas que foram usadas, dar as especificações dos aços estruturais empregados, dos parafusos, das soldas e de outros elementos integrantes da estrutura necessários para fabricação e montagem.

Além dos materiais, devem ser indicados dados relativos às ações de cálculo adotadas e aos esforços solicitantes a serem resistidos por barras e ligações, quando necessários para a preparação adequada dos desenhos de fabricação.

Nas ligações com parafusos de alta resistência trabalhando a corte, os desenhos de projeto devem indicar o tipo de ligação, por atrito ou por contato.

As ligações soldadas devem ser caracterizadas por simbologia adequada que contenha informações completas para sua execução, de acordo com a ANSI/AWSA2.4.

No caso de edifícios industriais, devem-se apresentar nos desenhos de projeto:

Esquema de localização de cargas dos equipamentos mais importantes que serão suportados pela estrutura, valores dessas cargas e, eventualmente, dados para a consideração de efeitos dinâmicos.

Em casos especiais, devem ser consideradas as condições de montagem e indicados os pontos de levantamento previstos e os pesos das peças da estrutura.

Devem ser levados em conta coeficientes de impacto adequados ao tipo de equipamento que serão utilizados na montagem. Nas mesmas condições devem ser indicadas as posições que serão ocupadas temporariamente por equipamentos principais ou auxiliares de montagem sobre a estrutura, posição de amarração de cabos ou espias, etc. Outras situações que possam afetar a segurança da estrutura devem também ser consideradas.

Nos casos onde os comprimentos das peças da estrutura possam ser influenciados pelas variações de temperatura durante a montagem, devem ser indicadas as faixas de variação consideradas.

Devem ser indicadas nos desenhos de projeto as contra flechas de treliças ou vigas.

Encaminhamento e recebimento do projeto

O projeto final será entregue a PMG, que o analisará, bem como solicitará as correções consideradas necessárias e encaminhará, posteriormente, o projeto ao autor.

O projeto estará caracterizado pelos:

#### A - Desenhos de Fabricação

Estes desenhos devem traduzir fielmente, para a oficina, as informações contidas nos desenhos de projeto, dando informações completas para a fabricação de todos os elementos componentes da estrutura, incluindo materiais utilizados e suas especificações, locação, tipo e dimensão de todos os parafusos, soldas de oficina e de campo.

Em casos especiais, é necessário indicar nos desenhos a seqüência de execução de ligações importantes, soldadas ou parafusadas, para evitar o aparecimento de empenos ou tensões residuais excessivas;

Indicar no desenho lista de materiais e quantitativos completo.

#### B - Desenhos de Montagem

Estes desenhos devem indicar as dimensões principais da estrutura, marcas das peças, dimensões de barras (quando necessárias à aprovação), elevações das faces inferiores de placas de apoio de pilares, todas as dimensões de detalhes para colocação de chumbadores e outras informações necessárias à montagem da estrutura.

Devem ser claramente indicados nos desenhos de montagem todos os elementos permanentes ou temporários essenciais à integridade da estrutura parcialmente montada.

Em casos especiais, é necessário indicar nos desenhos a seqüência de execução de ligações importantes, soldadas ou parafusadas, para evitar o aparecimento de empenos ou tensões residuais excessivas;

Indicar no desenho lista de materiais e quantitativos completo.

Após esta etapa, quando o projeto se apresentar em perfeita concordância, o mesmo será recebido pela PMG.

Acompanhando o projeto, deverá ser entregue a ART, devidamente paga.

Os originais das pranchas de desenho, bem como as demais peças que integram o projeto, constituirão propriedades da PMG.

## **2 - PROJETO DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

Documento, elaborado por profissional habilitado e cadastrado junto ao CBMES, que contém os sistemas de proteção (hidráulica, extintores e outros) necessários ao combate inicial a incêndios em edificações, bem como todos os dispositivos fundamentais para sua evacuação rápida e segura, evitando-se desta forma o pânico;

Inclui ainda os projetos de instalações de Central de GLP e de Centrais que utilizam recipientes estacionários.

### **RESPONSABILIDADE DE ELABORAÇÃO**

Conforme previsto na Norma Técnica nº 014 – CAT – CBMES;

### **DIRETRIZES GERAIS**

Deverão ter, obrigatoriamente, aprovação no CAT/CBOM, os seguintes projetos:

Edificações classificadas no Art. 9º do Decreto Estadual nº 2125-N, de 12/09/85, que possuam área total construída superior a 900 m² (novecentos metros quadrados) ou número de pavimentos superior a 03 (três);

Terminais rodoviários e ferroviários, galpões-garagens com área total construída superior a 1.500 m² (um mil e quinhentos metros quadrados);

Edificações classificadas como local de reunião de público a serem construídos, que tenham capacidade de número de pessoas, do pavimento de maior lotação, igual ou superior a 150 (cento e cinquenta) conforme tabela 01 do Anexo da NBR 9077/85, assim como número de pavimento superior a 01 (um);

Edificações classificadas nos tipos de "A" a "J", que tenham exigência de escadas do tipo III, conforme tabela do parecer técnico nº 001/96 - CAT/CBOM (tipo e número de escadas);

Depósitos de inflamáveis, postos revendedores de combustíveis e lubrificantes, armazéns e paióis de explosivos ou munições, depósitos de filmes e filmotecas e heliportos, independentes de área construída;

Caldeiras estacionárias a vapor onde a capacidade de produção de vapor seja superior a 100 Kg/h (cem quilogramas por hora);

Logradouros públicos, quando de sua transformação em passeios ajardinados, para que possa avaliar os critérios de espaçamentos e acessos de viaturas de combate a incêndios e salvamento, em caso de atendimento a sinistros nestes mesmos logradouros.

Nos casos em que não haja exigências de aprovação de Projetos de Proteção Contra Incêndio e Pânico no CAT/CBOM, será feita observação no projeto em referência ao Art. 96 do Decreto Estadual nº 2.125-N, de 12/09/85 (locação de extintores), por ocasião da análise feita pelas Prefeituras Municipais.

#### APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Além das Normas previstas no Decreto Estadual nº 2.125-N, de 12/09/85, na apresentação dos projetos, para análise dos sistemas propostos, deverão ser obedecidos os seguintes critérios:

O projeto deverá estar compatibilizado com os projetos de arquitetura e demais complementares.

O projeto deverá obedecer rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT e do Corpo de Bombeiro do Espírito Santo.

#### Edificações novas ou reformas

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do Projeto de Proteção Contra Incêndio e Pânico;

Jogo de plantas, em 02 (duas) vias (original em vegetal e cópia impressa sulfite contendo:

Localização e situação; cortes; fachadas; plantas baixa contendo a localização dos sistemas fixos e móveis; esquema vertical (isométrico) dos Sistemas Hidráulicos Preventivos, constando também a saída para consumo predial e limpeza; e detalhes; todas as plantas e detalhes deverão ser assinadas pelo proprietário do imóvel e autor do projeto;

Todas as plantas do Projeto de Proteção Contra Incêndio e Pânico, deverão possuir, obrigatoriamente, na parte superior da legenda um espaço mínimo de 18 x 08 (dezoito por oito) centímetros, reservado ao Corpo de Bombeiros.

Os detalhes poderão ser apresentados em prancha única (impressa em sulfite em duas vias).

Deverão constar de:

Hidrante de parede, de coluna tipo industrial, de recalque, urbano;

Sinalização de extintores: em parede, em pilar, em central de gás, em indústria, saída de emergência, degraus de escada, corrimão de escada;

Poços e ralos coletores de líquidos inflamáveis; duto de entrada de ar; duto de saída de ar; janela de ventilação; central de gás; tanques subterrâneos de armazenagem de combustível; pára-raios; escada tipo marinho.

Deverão ser localizados em planta baixa ou corte, mesmo que possuam detalhe específico, os seguintes elementos:

Extintores; hidrante de parede, de coluna tipo industrial, de recalque; abrigo para mangueira; hidrante urbano de coluna; sinalização de saída; iluminação de emergência; alarme de incêndio;

porta corta fogo; altura do fundo do reservatório (pelo lado externo inferior) ao piso do último pavimento útil; poço coletor de líquidos inflamáveis; escada tipo marinho de ferro galvanizado; especificações das aberturas nos dutos de saída e entrada de ar; especificações da janela de iluminação natural da escada; instalação da bomba de combate a incêndios, com as transições das tubulações, alarme para anunciar o seu funcionamento e dispositivo nas proximidades para desligamento exclusivamente manual.

Deverá constar no isométrico do sistema hidráulico preventivo o seguinte:

Reserva técnica de incêndio;

Tubulação de incêndio, com indicação do diâmetro;

Saída de limpeza do reservatório pelo fundo em ferro galvanizado;

Saída de consumo predial pela face lateral do reservatório;

Bomba de combate a incêndios ou bomba auxiliar;

Dispositivo para funcionamento automático da bomba de combate a incêndios;

Dispositivo para absorver os golpes de aríete da rede (pulmão/acumulador);

Dispositivo para teste nas proximidades da bomba que permita sensibilizar o pressostato com precisão;

Válvulas de gaveta;

Válvulas de retenção;

Hidrantes de parede;

Hidrantes de recalque;

Especificação dos materiais empregados;

Observações gerais e simbologia empregada no projeto.

Memorial Descritivo de Proteção Contra Incêndio:

Será apresentado em duas vias, discriminando as quantidades de materiais empregados;

Memorial de Cálculo do Sistema Hidráulico Preventivo

Será apresentado em duas vias, apresentando o registro e memória dos cálculos efetuados para o projeto;

Quando dos projetos apresentados constarem outros Sistemas, além dos exigidos no Decreto Estadual nº 2.125-N, de 12/09/85, deverão ser apresentados, também, memoriais de cálculo e outros dados que facilitem a análise de tais Sistemas.

Os Sistemas de Proteção Contra Incêndio e Pânico previstos em projeto, deverão possuir e apresentar, por ocasião da aprovação, as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART - Resolução nº 307, de 28 fev 1986 do CONFEA), referente a elaboração do projeto específico.

Os projetos deverão seguir as diferentes etapas de desenvolvimento conforme abaixo:

## ANTE-PROJETO

Serão apresentadas plantas baixas, em escala adequada, de locação dos pavimentos e da cobertura, esquema isométrico, memorial de cálculo e descritivo, contendo:

- Instalações sob comando: reservação, bombas, tubulações, válvulas de retenção, hidrantes, abrigos, mangueiras, hidrante de recalque;
- Extintores manuais, e indicação de pontos de iluminação de emergência e alarme quando necessários.
- Instalações para Central de GLP ou atribuição de uso de outro sistema conforme caso específico.

## PROJETO EXECUTIVO

Projeto executivo deverá conter as informações do ante-projeto revisado, compatibilizado e aprovado pela fiscalização da PMG, inclusive:

- Planilha de quantitativos de serviços;

Todos os itens de serviço levantados e propostos que não constarem da relação de códigos do sistema LABOR/UFES serão acompanhados das respectivas composições de custos, assim como suas fontes de referência e coletas de preços no mercado.

Obs.: No ato do protocolo junto ao Corpo de Bombeiros deverá ser cadastrado para acompanhamento do andamento do processo. As taxas para aprovação deverão ser pagas pela Contratada.

## 3 - PROJETO HIDROSANITÁRIO

Os projetos de instalações hidro sanitárias compreendem:

- Água fria;
- Água quente;
- Esgoto sanitário;
- Drenagem

Os projetos deverão estar compatibilizados com os projetos de arquitetura e demais complementares. Os projetos deverão obedecer rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT, do Ministério da Saúde Estadual e Municipal e das Secretarias do Meio Ambiente Estadual e Municipal.

O projeto deverá seguir as Etapas conforme abaixo:

### ANTE-PROJETOS

Serão apresentadas as plantas baixas, em escala adequada, de locação, dos pavimentos e da cobertura, esquemas verticais e isométricos, memorial descritivo e memorial de cálculo (rascunho), contendo:

#### a) Água Fria

- Cálculo do consumo diário;
- Abastecimento;
- Medição;
- Reservatórios;
- Recalque: bombas, tubulação (traçados e dimensionamentos);
- Distribuição: barrilete, colunas, ramais, sub-ramais e pontos de utilização (traçados e dimensionamentos).

#### b) Água Quente

- Aquecedores: tipo e capacidade;

Distribuição: Tubulação, registros, isolamento térmico, pontos de utilização (traçados e dimensionamentos).

Esgoto sanitário

Coleta: coletor predial, caixa de passagem e de gordura, tubos de queda, ramais de esgoto, ramais de descarga, desconectores, aparelhos sanitários;

Ventilação: tubos, ramais de ventilação, colunas de ventilação;

Sistema de tratamento: fossas sépticas, filtros anaeróbicos, caixa e casa de cloração e outros;

Disposição final.

d) Drenagem / águas pluviais

Captação: calhas, canaletas, ralos, caixas de ralo, e outros;

Condução: condutores vertical e horizontal, caixas de areia e passagem, poços de visita;

Disposição final.

#### OBSERVAÇÃO

Quando aplicável e necessário ao desenvolvimento de reformas e ampliações, deverá ser efetuado levantamento das instalações hidro sanitárias existentes e apresentadas plantas baixas do mesmo, considerando o máximo de informações, a saber:

Pontos de água e esgoto, rede de água e esgoto, ramais e sub-ramais, reservatórios, registros, redes de drenagem, e outros.

#### PROJETOS EXECUTIVOS

Os Projetos Executivos Hidros sanitários devem conter todas as informações dos anteprojetos revisados, compatibilizados e aprovados pela fiscalização da PMG, inclusive:

Detalhes de todos os elementos necessários à execução da obra;

Caderno especificação técnica dos materiais e equipamentos a serem utilizados;

Memorial descritivo; e Planilha de quantitativos de serviços.

Todos os itens de serviço levantados e propostos que não constarem da relação de códigos do sistema LABOR deverão ser acompanhados das respectivas composições de custos.

Obs.: O projeto deverá ser aprovado junto a Secretaria Municipal de Planejamento - SEMPRAD. As taxas para aprovação deverão ser pagas pela Contratada.

## 4 - PROJETOS DE REDES ELÉTRICA E ELETRÔNICO

### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os projetos de instalações elétrica e eletrônicas compreendem projeto de instalações elétricas, projeto de telefonia, projeto de rede lógica, cabeamento estruturado, projeto de sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA, projeto de sonorização, CFTV e alarme e projeto sinalização de enfermagem, quando aplicável.

Os projetos apresentados deverão estar compatibilizados com os projetos de arquitetura e demais complementares.

As fases de projeto, descritas a seguir, apenas serão consideradas concluídas e entregues, após o atendimento de todos os itens solicitados.

Os percentuais assinalados em cada etapa correspondem aos montantes parciais de aceitação para efeitos de medição.



Sempre que no processo de desenvolvimento do projeto houver viabilidade de adotar diferentes tipos de soluções, deve ser apresentado a PMG relatório técnico. Ele deve indicar os prós e os contras de cada uma das soluções e uma análise financeira estimada da utilização de cada uma delas para auxiliar ao órgão e o cliente na tomada de decisão para desenvolvimento do projeto.

Na entrega do projeto executivo é obrigatória a apresentação das ARTs - Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA-ES), vinculadas à ART principal do contrato, para os profissionais responsáveis, devidamente pagas. Todo documento /projeto entregue a PMG para análise deve estar plotado e assinado pelo responsável técnico designado no momento da licitação. Caso não esteja assinado, o mesmo será devolvido sem análise.

Para as análises também deve ser encaminhado os arquivos em formato DWG, seja por email ao analista ou através de mídia gravada em CD (decisão a ser tomadas de acordo com o tamanho dos arquivos).

#### CRITÉRIOS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS:

Os projetos apresentados deverão ter como base os seguintes critérios:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema.
- Utilização de soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação.
- Previsão de reserva de capacidade para futuro aumento de utilização da eletricidade.
- Flexibilidade da instalação, admitindo mudança de características e localização de aparelhos elétricos.
- Simplicidade da instalação e facilidade de montagem sem prejuízo da qualidade.
- Acessibilidade para manutenção e previsão de espaço para expansões dos sistemas.
- Padronização da instalação, materiais e equipamentos visando facilidades na montagem, manutenção e estoque de peças de reposição.
- Especificação de materiais, serviços e equipamentos que possibilitem a competição de mercado.

#### CONSIDERAÇÕES RELATIVAS A PROJETOS DE REFORMA:

Para projetos de reforma é obrigatória a visita técnica dos responsáveis técnicos indicados no momento da licitação a edificação a ser reformada para realização dos levantamentos necessários ao desenvolvimento do projeto.

Quando se tratar de projetos de reforma de parte da edificação ou de determinados blocos de unidade com quantidade maior de blocos que os que serão reformados, devem-se prever todas as interligações necessárias entre os sistemas existentes e propostos como, por exemplo: sistemas elétricos, de telefonia, de dados, CFTV, alarme, som e SPDA. As interligações previstas em projeto, e cotadas na planilha orçamentária, devem ser necessárias para que os sistemas estejam disponíveis e em funcionamento logo após a reforma.

No caso em que seja possível o reaproveitamento da carga elétrica disponibilizada na edificação a ser reformada, mesmo que a reforma não seja de toda a edificação, deve-se indicar: a locação dos quadros gerais e seus diagramas, a locação do padrão de entrada/subestação, as suas capacidades e os devidos detalhamentos, o encaminhamento dos cabos, caixas de passagem e eletrodutos desde a entrada de energia até a edificação a ser reformada. Na vistoria a ser feita nos quadros gerais e

subestações deve ser inspecionado o seu estado e sempre que necessário propor a substituição ou adequações dos mesmos.

No caso de reformas parciais das edificações onde a carga projetada para os blocos ou parte deles forem maiores que as atuais previstas e a diferença seja considerável em relação ao padrão de entrada/subestação, poderá ser contratado o levantamento de cargas e redes elétricas das demais áreas ou blocos que não foram contemplados pela reforma. Esse levantamento será utilizado para nortear o andamento do projeto e a necessidade de redimensionamento dos quadros, padrões de entrada/subestações existentes assim como realocação de cargas entre transformadores que forem necessárias.

Caso a PMG tenha em seu arquivo o projeto atualizado das edificações que não serão reformadas ou repasse ao projetista contratado cargas dos demais blocos da edificação, não será necessária a contratação do levantamento de cargas e redes elétricas.

Convém ressaltar que o levantamento de carga e redes elétricas dos blocos existentes a serem reformados faz parte do escopo do projeto elétrico contratado, não cabendo pagamento adicional pelo levantamento da mesma. Só será pago levantamento de cargas e redes elétricas dos blocos que não serão reformados, ou seja, os que não foram contratados os projetos de reforma.

Junto a todo projeto de reforma deve ser apresentado, em meio digital, memorial fotográfico com fotos do padrão de entrada, cubículos da subestação, quadros gerais e de distribuição (com e sem a tampa de proteção), redes aéreas (quando existir). Apresentar ainda fotos que demonstrem a visão geral das instalações e das anomalias encontradas durante o processo de levantamento que gerem risco aos usuários, que estejam em desacordo com as normas ou as boas práticas.

A nomenclatura das fotos deve estar de acordo com denominações utilizadas nas pranchas apresentadas no projeto elétrico de reforma e/ou levantamento de cargas e redes elétricas.

No caso de a reforma em um dos blocos de determinada edificação que acarretar a necessidade de redimensionamento da entrada de telefonia, o mesmo deve ser feito, mesmo que se situe do lado externo ou em outro bloco da edificação. A mesma idéia se aplica aos demais projetos.

No projeto elétrico de reforma onde se optar pela utilização parcial das instalações existentes deve ser apresentado pelo menos:

Localização de todos os pontos de utilização como ar condicionado, iluminação, tomadas e suas respectivas cargas.

Indicar a forma de acionamento do sistema de iluminação.

Localização em planta baixa dos quadros gerais e de distribuição, barramentos, prumadas...

Diagrama trifilar de quadros e barramentos.

Encaminhamento de instalações aparentes como eletrocalhas, canaletas e eletrodutos a serem reaproveitadas.

Indicar os circuitos terminais a que está ligado cada ponto de tomada, iluminação, ar condicionado...

Diferenciar simbologia entre infraestrutura a ser reaproveitada, realocada e as propostas.

Detalhes e cortes do sistema elétrico.

Quadro de cargas completo incluindo o sistema existente a ser reaproveitado e o proposto. Nos projetos de reforma de cabeamento estruturado, cftv, alarme e som onde se optar pela utilização parcial das instalações existentes deve ser indicado:

O posicionamento dos pontos e suas numerações.

- Encaminhamento das instalações aparentes.
- Encaminhamento do cabeamento (quando seguir por sistema aparente)
- Interligações com demais blocos, racks ou centrais.
- Diferenciar simbologia entre infraestrutura a ser reaproveitada, realocada e as propostas.
- Locação e detalhamento dos racks e centrais a serem reaproveitadas com suas devidas especificações.

Nos projetos de reforma de SPDA onde se optar pela utilização parcial das instalações existentes deve ser indicado:

- Malha da captação existente indicando a sua bitola e formas de fixação.
- Descidas existentes indicando tipo de condutor utilizado e forma de fixação.
- Malha de aterramento existente indicando encaminhamento provável dos cabos, suas seções, locação das caixas de passagem, hastes de terra e interligações.
- Detalhamentos gerais das instalações.

Nota1: em projetos de reforma deve se diferenciar claramente o que é existente e será reaproveitado e o que é projetado.

Nota2: Em projetos de SPDA de reforma onde se aproveita parte do sistema existente deve deixar bem claro no projeto através de notas que durante a obra todo o sistema de SPDA deve ser submetido a ensaios de continuidades, resistência de aterramento e demais que forem pertinentes para garantir a correta funcionalidade do sistema.

#### LEVANTAMENTO DE CARGAS E REDES ELÉTRICAS

No levantamento de cargas e redes elétricas deve ser apresentado no mínimo:

- Locação em planta baixa do padrão de entrada/subestação, geradores, nobreaks e quadros.
- Detalhamento do padrão de entrada ou planta baixa da subestação com as divisões da subestação e a locação dos devidos equipamentos da rede elétrica como cubículo de medição, disjuntor de MT, transformadores e etc.
- Diagrama unifilar completo das instalações desde a entrada da energia até os quadros de distribuição.
- Encaminhamento dos cabos alimentadores indicando as suas seções e o sistema de infraestrutura que eles são encaminhados como eletrodutos, eletrocaldas, shafts, caixas de passagem e etc.
- Diagrama trifilar dos quadros gerais e de distribuição com a indicação mínima dos cabos alimentadores e seus eletrodutos ou eletrocaldas, indicação da existência ou não de barramento, corrente nominal do barramento primário e secundário (quando identificável), quantidade de divisões modulares do quadro, disjuntores principais e de derivação secundária e cabos de derivação secundária.
- Apresentar quadro de cargas completo com a descrição das cargas por quadros (detalhar as cargas), os seus alimentadores, os dutos, as proteções gerais e demais informações pertinentes.
- Cálculo da demanda geral da edificação.
- Memorial fotográfico a ser apresentado em meio digital com fotos do padrão de entrada, cubículos da subestação, quadros gerais e de distribuição (com e sem a tampa de proteção), redes aéreas (quando existir). Apresentar ainda fotos que demonstrem a visão geral das instalações e das anomalias encontradas durante o processo de levantamento que gerem risco aos usuários, que estejam em desacordo com as normas ou as boas práticas.

A nomenclatura das fotos deve estar de acordo com denominações utilizadas nas pranchas apresentadas com o levantamento de cargas e redes elétricas.

Nas pranchas apresentadas deve ser indicado as anomalias/incompatibilidade com normas verificadas durante o levantamento de cargas. Em especial, deve ser marcado nos diagramas trifilares dos quadros todos os disjuntores que estiverem com corrente nominal superior as dos cabos que derivam dele.

Apresentar relatório técnico de vistoria das instalações indicando as anomalias encontradas nos pavimentos da área onde foi feito o levantamento de redes e cargas elétricas.

Quando solicitado pelo responsável pela análise deve ser apresentado na planta baixa a locação de todos os pontos de iluminação, tomadas, ar condicionado e demais pontos com indicação das suas respectivas cargas.

## **5 - PROJETO ELÉTRICO:**

Projetos elétricos com subestação abrigada, mais de 6 medições ou demais alíneas previstas na NOR-TEC-01 que solicite o encaminhamento do projeto para aprovação devem ser encaminhados para aprovação na Escelsa.

As pranchas a serem encaminhadas para aprovação na Escelsa devem ser numeradas sequencialmente e serem as primeiras do projeto. Nessas pranchas deverá conter todos os elementos exigidos pela EDP Escelsa, e somente os necessários a aprovação, as taxas para aprovação deverão ser pagas pela Contratada.

Deve-se evitar a reprodução de detalhes, plantas, diagramas e demais informações desnecessárias que possam a vir a ser revistos no decorrer da análise do projeto devido a modificações na distribuição dos circuitos enquanto o projeto está em análise da Escelsa.

Essa medida visa minimizar a possibilidade de se obter informações divergentes entre as pranchas do projeto aprovado na Escelsa e a versão final da distribuição aprovada e carimbada pela PMG. Em caso de não se utilizar esse tipo de separação pode se gerar a necessidade de novo encaminhamento do projeto a concessionária e atraso na obtenção da versão final dos projetos.

As pranchas completas inicialmente devem ser encaminhadas a PMG que fará uma análise prévia e informará ao projetista o momento em que as pranchas podem ser encaminhadas a Escelsa para aprovação.

Após ser solicitado o encaminhamento do projeto a Escelsa, através do relatório de análise, o contratado deve protocolar a solicitação de análise do projeto na Escelsa em um prazo máximo de 5 dias úteis. A cópia digitalizada do comprovante deve ser encaminhada por email [sempro@guarapari.es.gov.br](mailto:sempro@guarapari.es.gov.br).

### **ANTE-PROJETO**

O anteprojecto deverá conter no mínimo:

Localização de todos os pontos em planta baixa, inclusive de iluminação externa, bombas, elevadores e motores.

Descrição da carga prevista/levantada para os pontos de tomada, de força, do sistema de iluminação com especificação do tipo de luminária, tipo de lâmpada, sua potência e forma de instalação.

Comandos/acionamentos dos pontos de consumo de energia elétrica, como interruptores, relés.

- Localização de quadros de distribuição, barramentos, QGBT's, prumadas, padrão de entrada ou subestação, grupos geradores, nobreaks, caixas de passagem em planta baixa.
- Indicação dos circuitos em cada ponto.
- Simbologia compatível com as plantas apresentadas.
- Quadro de cargas simplificado com carga prevista instalada por quadros e a carga geral.
- Estimativa de demanda para a edificação.

#### PROJETO EXECUTIVO

O Projeto executivo deverá conter no mínimo:

Diagrama unifilar geral:

- Bitola e isolamento de todos os cabos, bitolas dos vergalhões e demais componentes utilizados para a condução de corrente.
- Todos os componentes de proteção e manobra como: chaves blindadas, chaves fusíveis, disjuntores, fusíveis, chaves seccionadoras, relés e pára-raios com suas respectivas capacidades nominais e de interrupção.
- Indicação da corrente nominal dos relés, a sua faixa de ajuste e o ponto de atuação.
- Todos os componentes relativos a medição como tc e tp's com suas respectivas relações de transformação.
- Demais componentes utilizados para a migração de um tipo de condutor para outro como: bucha de passagem, muflas.
- Transformadores de força indicando suas potências, tensão primária e secundária, tapes e impedância.
- Delimitar onde cada um deles está como cubículos da subestação, padrão de entrada e QGBT's.

Diagrama trifilar dos quadros:

Para os quadros de fabricação padrão do mercado indicar:

- Bitola e isolamento dos cabos que chegam ao quadro (fase, neutro e terra).
- Diâmetro do eletroduto que chega ao quadro com os cabos alimentadores.
- Corrente nominal da proteção geral do quadro.
- Seção dos cabos de derivação secundária e indicação dos circuitos que estão alimentando.
- Corrente nominal da proteção dos circuitos secundários.
- Corrente nominal dos barramentos principal (In) e secundário.
- Corrente de curto circuito (Icc).
- Grau de proteção (Ip).
- Quantidade de divisões modulares do quadro.
- Tensão e frequência de funcionamento do quadro.
- Modo de ligação dos dispositivos de proteção contra surtos bem como a bitola dos condutores utilizados nessa ligação.
- Tipo de disjuntores utilizados no quadro (Dim ou bolt on).

Para os quadros de fabricação especial indicar:

- Bitola e isolamento dos cabos que chegam ao quadro (fase, neutro e terra);
- Diâmetro do eletroduto que chega ao quadro com os cabos alimentadores.
- Corrente nominal da proteção geral do quadro.
- Seção dos cabos de derivação secundária e indicação dos circuitos que estão alimentando.
- Corrente nominal da proteção dos circuitos secundários.

- Corrente nominal dos barramentos principal (In) e secundário.
- Corrente de curto circuito (Icc).
- Grau de proteção (Ip).
- Quantidade de divisões modulares do quadro.
- Tensão e frequência de funcionamento do quadro.
- Corrente nominal das barras reservas de derivação secundária.
- Dimensões mínimas do quadro.

Quadro de cargas:

O quadro de cargas deve ser apresentado conforme o anexo ao final deste - quadro de cargas. Ele apresenta as informações mínimas, caso o projetista necessite inserir mais dados na planilha devem ser inseridas novas colunas.

Quadro de demanda:

- Quadro de demanda com descrição de cargas por tipo de utilização como: iluminação, tomadas, aquecimento, ar condicionado, motores, raios-x dentre outros;
- Apresentar demandas consideradas para cada tipo de utilização e a demanda geral calculada.
- O quadro de demanda deve ser apresentado conforme o anexo - quadro de demanda. Ele apresenta as informações mínimas, caso o projetista necessite inserir mais dados na planilha devem ser inseridas novas colunas.

Simbologia completa:

Luminárias:

o Característica da instalação: embutir, sobrepor, pendente;

o Local em que é fixada: teto, perfilado, em forro, viga metálica;

o Tipo de luminária: informações sobre existência de aletas, difusor ou demais informações relevantes sobre a luminária.

o Tipo, potência e quantidade de lâmpadas.

Nota1: Na especificação de materiais devem ser apresentadas as especificações completas de todos os aparelhos de iluminação (luminárias, arandelas, balizadores, outros) utilizados no projeto, inclusive o protótipo de cada modelo para orientar o planilhamento e a cotação.

Nota2: Deve ser apresentado o detalhamento da forma de instalação para todas as luminárias que sejam instaladas, assim como o uso de instalações aparentes e luminárias pendentes. No caso de arandelas, indicar a altura de instalação das mesmas.

Tomadas e interruptores:

o Tipo de tomada ou interruptor (2P+T, 3 polos chatos, interruptor 2 teclas simples, 1 tecla bipolar, paralelo e etc...).

o Corrente e tensão de isolamento (10A/250V, 20A/250V...).

o Altura de instalação.

o Dimensões da caixa em que vai ser instalada (4"x2" ou 4"x4" etc).

o Forma de instalação: embutido, em condutele, em canaleta...

Eletrodutos:

o Tipo de eletroduto, por exemplo: PVC rígido roscável, ferro galvanizado, corrugado de PEAD.

o Onde é instalado, por exemplo: piso, teto, parede, sob laje, sobre laje.

o Forma de instalação: embutido, aparente.

o Forma de fixação: através de um tipo de abraçadeira, de fita metálica, tirante.

Sempre que aparente apresentar detalhe de instalação e inserir referência do detalhe na própria simbologia.

o Indicar a distância entre os elementos de fixação.

Caixas de passagem:

o Dimensões.

o Forma de instalação: aparente ou embutida.

o Espessura e material que é constituído.

o Altura de instalação.

Eletrocalhas e perfilados

o Tipo.

o Dimensões.

o Especificar se haverá tampa.

o Indicar formas de fixação e distância entre os elementos de fixação.

As dimensões das caixas e altura de instalação podem ser especificadas na própria planta baixa.

Símbolos de fase, neutro, retorno e terra.

Chaves, fusíveis, disjuntores, disjuntores diferenciais residuais, interruptores diferenciais residuais, disjuntor-motor e demais símbolos que forem utilizados em diagramas trifilares e diagrama unifilar geral.

Quadros de distribuição e QGBT's informando se são de sobrepor ou embutir.

Demais símbolos utilizados no projeto que não foram especificados nesse item, com as informações necessárias a entendimento e instalação.

Nota 1: Não deve ser utilizado o mesmo tipo de símbolo para representar dois tipos de instalações diferentes, como por exemplo: eletroduto ou canaleta, mesmo que em pranchas diferentes. A simbologia deve ser geral para todo o projeto.

Nota 2: Sempre que na planta baixa o tipo de instalação estiver relacionado com algum dos detalhes apresentados em projeto, o mesmo deve ser referenciado em planta.

Notas gerais

Indicar potência padrão para as tomadas não cotadas.

Indicar bitola padrão para os eletrodutos não cotados.

Indicar seção padrão para os fios/cabos não cotados.

Cores sugeridas para os cabos a serem utilizados para neutro e terra.

Indicar onde serão utilizados cabos com isolamento de 1000V, como por exemplo áreas externas e alimentadores de quadros de distribuição. Mesmo apresentando a nota é necessário cotar na prancha os cabos com isolamento de 1000V.

Inserir nota conforme item 6.5.4.10 da NBR 5410.

Demais notas que apresente informações consideradas importantes pelo projetista ou responsável pela análise do projeto.

Nota 1: todos os eletrodutos, tomadas e fios diferente dos especificados como padrão nas notas gerais devem ser cotados em plantas baixa.

Planta baixa de todas as edificações.

Planta baixa, corte e elevação da subestação, compreendendo parte civil e a parte elétrica, em escala mínima de 1/50.

□□Planta baixa de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1/50 e das áreas externas em escala adequada, indicando:

o Localização de todos os pontos em planta baixa, inclusive de iluminação externa, bombas, elevadores e motores, quando aplicável (levantamento), e proposto.

o Descrição da carga prevista/levantada para os pontos de tomada, de força, do sistema de iluminação com especificação do tipo de luminária, tipo de lâmpada, sua potência e forma de instalação.

Nota 1: cotar seção de cabos, bitola de eletrodutos e carga elétrica dos pontos diferente dos especificados como padrão nas notas gerais. Não será aceita nota que sugira que seja verificada a bitola dos cabos e cargas elétricas dos pontos em quadros de cargas e diagramas.

o Comandos/acionamentos dos pontos de consumo de energia elétrica, como interruptores, relés, chaves de partida de motores, quando aplicável (levantamento) e proposto.

o Localização de quadros de distribuição, barramentos, QGBT's, prumadas, padrão de entrada ou subestação, em planta baixa, quando aplicável (levantamento) e proposto.

o Trajeto dos condutores, localização das caixas com suas dimensões e altura de instalação e bitola dos dutos. Também devem ser apresentados os itens solicitados para circuitos alimentadores dos quadros e barramentos, quando aplicável (levantamento) e proposto.

o Desenho indicativo da divisão de circuitos, quando indicado (levantamento) e proposto.

Nota: Na existência de mais de um quadro de distribuição por pavimento, diferenciar de forma clara a qual quadro os pontos de iluminação e tomada pertencem.

Nota 2: Sempre que possível deve ser evitado a utilização de plantas de padrão A0. Para evitar o uso desse tipo de formato pode ser adotado o uso de escalas menores como: 1/75 ou 1/100, desde que a visualização/entendimento do projeto não seja comprometida.

Nota 3: deve ser prevista, em planta baixa, alimentação elétrica dos pontos de iluminação de emergência propostos no projeto de prevenção e combate a incêndio. Caso não seja necessário esse tipo de projeto, deve ser previsto em projeto elétrico, luminárias de emergência nas rotas de fuga.

Detalhamentos das instalações para execução:

□□Padrões de entrada de energia elétrica ou subestação indicar:

o Altura de instalação das caixas do medidor e disjuntor e demais especificações descritas na NOR-TEC-01.

o Diâmetro dos eletrodutos de entrada e saída, bitola e isolação dos condutores.

o Dimensões da mureta, quando necessário o uso desta.

o Detalhes/cortes de subestação aérea e abrigada conforme NOR-TEC-01.

o Malha de Aterramento.

o Rede de média ou baixa tensão aérea.

o Lista de material da entrada de energia elétrica / subestação.

o Notas sobre agrupamento de medições.

□□Quadros especiais e barramentos;

□□Iluminação externa em geral:

a) Em poste:

o Especificações relativas ao poste (altura, bitola, capacidade carga);

o Tipo de fixação no solo: engastado, flagelado e seu dimensionamento.

o Especificação do tipo luminária e lâmpada.



o Especificação dos demais materiais utilizados como: tubos, abraçadeiras, acopladores, suporte de topo, braços, relés, parafusos.

b) Luminárias de piso

c) Projetores

Eletrocalhas, perfilados, leitos e aramados e eletrodutos aparente:

o Detalhe de fixação no teto.

o Detalhe da sustentação dos dutos.

o Distância média entre as fixações.

o Altura de instalação (distância até o teto).

o Forma de derivação para outros tipos de instalações e para luminárias.

o Detalhe de instalação da interligação com os quadros, quando esta for utilizada.

o Caixas de passagem.

Canaletas.

Forma de fixação e alimentação de luminárias aparentes.

Caixas de passagem.

Envolvimento de eletrodutos.

Shafts.

Caixas de aterramento/equipotencialização.

Demais detalhamentos necessários a cotação/execução do projeto.

Planta de implantação

Indicar locação do padrão de entrada de energia ou subestação/posto de medição.

Indicar o tipo de conduto utilizado, PVC rígido envelopado, duto PEAD (kanalex), etc.

Indicar locação dos quadros e/ou barramento geral da edificação.

Apresentar encaminhamento dos alimentadores gerais até as edificações, indicando a seção dos cabos, isolamento, bitola dos eletrodutos.

Indicar caixas de passagem e suas respectivas dimensões.

Locação do sistema de iluminação externa e seus circuitos alimentadores, especificando pelo menos a bitola dos dutos, seção dos cabos, isolamento dos cabos e circuito pertencente.

Malha de aterramento.

Planta de situação:

Apresentar planta baixa, em escala adequada, a locação da edificação/lote da edificação existente ou a construir proposta em projeto.

Indicar o nome das principais ruas e avenidas que dão acesso a edificação.

Esquema vertical

Dimensões dos eletrodutos, eletrocalhas, leitos e shafts das prumadas;

Dimensões de eletrodutos, eletrocalhas, leitos que vão aos quadros, padrões de entrada e subestações.

Seção/quantidade/isolamento dos cabos alimentadores desde a entrada de energia até os quadros de distribuição.

Dimensões e altura de instalação das caixas de passagem.

Altura de Quadros e QGBT's com nomenclatura conforme utilizadas em planta baixa.

Memorial de cálculo

Apresentar metodologia utilizada para dimensionamento da seção dos cabos utilizados, adotando critérios mínimos de capacidade de condução de corrente e queda de tensão.

Para determinação da capacidade de corrente dos cabos deve ser considerado fatores de agrupamento de cabos, agrupamento de dutos, profundidade de dutos e demais fatores conforme NBR 5410 e NBR 14039.

No dimensionamento da seção dos condutores, adotar os limites de queda de tensão entre a origem da instalação e o ponto de utilização, os valores normatizados no item 6.2.7 da NBR 5410.

Apresentar metodologia utilizada para dimensionamento das proteções de acordo com corrente nominal e de curto circuito mantendo de forma a manter a seletividade e confiabilidade do sistema.

Dimensionamento de eletrodutos considerando a taxa de ocupação máxima sugerida pela NBR 5410.

Quando solicitado pelo analista da PMG apresentar cálculo luminotécnico do projeto para ambientes internos ou externos.

Memorial descritivo;

Caderno de especificação de materiais;

Planilhamento de serviços e quantitativo conforme relação de códigos do sistema LABOR/ITUFES.

## **6 - PROJETO DE TELEFONIA E LÓGICA OU CABEAMENTO ESTRUTURADO**

### **ANTE-PROJETO**

O anteprojeto deverá conter no mínimo:

Localização de todos os pontos em planta baixa com suas devidas identificações e indicação da forma de instalação (aparente, embutido, em canaleta).

Localização das caixas da entrada de telefonia (quando subterrânea), posicionamento do padrão de entrada (quando aérea), distribuidores gerais, caixas de distribuição secundária, racks, aparelhos PABX (quando necessário) e pontos de consolidação em planta baixa.

Simbologia compatível com as plantas apresentadas.

### **PROJETO EXECUTIVO**

O executivo deverá conter no mínimo:

Planta de implantação

Indicar locação da caixa da entrada de telefonia (quando entrada subterrânea) ou padrão de entrada (quando aérea), distribuidores gerais, caixas de distribuição secundárias, racks e aparelhos PABX.

Apresentar encaminhamento dos cabos e dutos de interligação entre os itens indicados no tópico acima.

Indicar o tipo de condutor utilizado, PVC rígido envelopado, duto PEAD (kanalex), etc.

Indicar caixas de passagem e suas respectivas dimensões.

Planta baixa de todas as edificações:

Planta baixa de todos os pavimentos e blocos, preferencialmente em escala 1/50, indicando:

o Localização de todos os pontos, quadros de distribuição, PABX, racks, shafts e suas devidas identificações;

o Encaminhamento dos cabos e sistema de infraestrutura como eletrodutos, eletrocalhas, perfilados.

Nota 1: Sempre que na planta baixa o tipo de instalação estiver relacionado com algum dos detalhes apresentados em projeto, o mesmo deve ser referenciado em planta.

Nota2: Sempre que possível deve ser evitado a utilização de plantas de padrão A0. Para evitar o uso desse tipo de formato pode ser adotado o uso de escalas menores como: 1/75 ou 1/100, desde que a visualização/entendimento do projeto não seja comprometida.

Simbologia completa:

Pontos de utilização:

o Dimensões da caixa em que vai ser instalada (4"x2" ou 4"x4" etc).

o Forma de instalação: embutido, em condutele, em canaleta

o Altura de instalação.

o Tipo de conector a ser utilizado, ex: RJ-11, RJ-45, conversor de mídia.

Eletrodutos:

o Tipo de eletroduto, por exemplo: PVC rígido roscável, ferro galvanizado, corrugado de PEAD.

o Onde é instalado, por exemplo: piso, teto, parede, sob laje, sobre laje.

o Forma de instalação: embutido, aparente.

o Forma de fixação: através de um tipo de abraçadeira, de fita metálica, tirante.

Sempre que aparente apresentar detalhe de instalação e inserir referência do detalhe na própria simbologia.

o Indicar a distância entre os elementos de fixação.

Caixas de passagem:

o Dimensões.

o Forma de instalação: aparente ou embutida.

o Espessura e material que é constituído.

o Altura de instalação.

Obs.: as dimensões das caixas e altura de instalação podem ser especificadas na própria planta baixa.

Eletrocalhas e perfilados

o Tipo.

o Dimensões.

o Especificar se haverá tampa.

o Indicar formas de fixação e distância entre os elementos de fixação.

Rack

o Dimensões de altura, largura e profundidade.

o Tipo de rack

o Informar se é de piso ou parede

Forma de identificação de pontos adotada no projeto.

Demais símbolos utilizados no projeto que não foram especificados nesse item, com as informações necessárias a entendimento e instalação.

Nota 1: Não deve ser utilizado o mesmo tipo de símbolo para representar dois tipos de instalações diferentes, como por exemplo: eletroduto e canaleta, tomada RJ-45 e RJ-11.

Notas gerais:

o Indicar bitola padrão para os eletrodutos não cotados.

o Especificação dos tipos de cabos a serem utilizados desde UTP, telefônicos até fibras ópticas quando utilizada.

o Informações sobre necessidade e categoria de certificação.

- o Informações sobre necessidade de sobra de cabos em racks e caixas de passagem.
- o Informações sobre cuidados de instalação a serem tomados durante a execução.
- o Demais notas que apresente informações consideradas importantes pelo projetista ou responsável pela análise do projeto.
- o Cores padrões para os patch panels.

Nota 1: todos os eletrodutos diferentes dos especificados como padrões nas notas gerais devem ser cotados em plantas baixa.

#### Detalhes

Distribuidor geral e secundários com indicação de seus componentes como bloco BLI, bloco COOK, protetor de surtos de telefonia, anéis guias, abraçadeiras...

Detalhamento da caixa de entrada de telefonia R1/R2 ou do padrão de entrada de telefonia aéreo.

Para o rack indicar pelo menos:

o Dimensões de altura, largura e profundidade.

o Tipo de rack

o Informar se é de piso ou parede.

o Indicação de sistema de exaustão (quando necessário)

o Layout de instalação dos equipamentos como patch panel, swiths, organizadores de cabos, placas cegas, régua de tomadas, bandejas para instalação de modems e roteadores, espaço reservado para instalação de nobreaks, PABX e equipamentos e demais itens que compõem o rack.

Interligação do sistema de infraestrutura de dados aos racks.

Eletrocalhas, perfilados, leitos e aramados e eletrodutos aparente:

o Detalhe de fixação no teto.

o Detalhe da sustentação dos dutos.

o Distância média entre as fixações.

o Altura de instalação (distância até o teto).

o Forma de derivação para outros tipos de instalações e para luminárias.

o Detalhe de instalação da interligação com os quadros, quando esta for utilizada.

o Caixas de passagem.

Canaletas.

Caixas de passagem.

Shafts.

Envelopamento de eletrodutos.

Aterramento do sistema telefônico.

Demais detalhamentos necessários a cotação/execução do projeto.

#### Esquema vertical

Indicação de todas as caixas da entrada de telefonia (quando entrada subterrânea) ou padrão de entrada (quando aérea), distribuidores gerais, caixas de distribuição secundárias, racks e aparelhos PABX.

Apresentar interligação entre os itens acima indicando os cabos e dutos utilizados.

Altura de instalação das caixas, PABX, e racks.

#### Quadro resumo dos pontos instalados

Apresentar planilha com o resumo da quantidade de pontos instalados por rack, andar e as quantidades totais.

Memorial de cálculo

Memorial descritivo

Caderno de especificação de materiais

Planilhamento de serviços e quantitativo conforme relação de códigos do sistema LABOR/ITUFES.

## **7 - PROJETOS DE CFTV, ALARME E SONORIZAÇÃO**

Antes da execução das planilhas dos projetos de alarme, CFTV e Som deve ser consultado representante da PMG para saber se na planilha orçamentária da obra serão inclusos apenas a infraestrutura ou serão contratados também os cabos e equipamentos do sistema.

Em ambos os casos o projeto desenvolvido deve ser completo com as especificações do sistema de infraestrutura, cabeamento e todos os equipamentos para funcionamento do sistema.

No caso de se optar pela instalação apenas do sistema de infraestrutura na obra contratada pela PMG deve ser previsto em memorial uma planilha orçamentária complementar com o sistema de cabeamento e equipamentos para que sirva como referência na contratação dos serviços a ser feita pelo próprio cliente.

Sempre, antes de desenvolver o projeto, deve ser feita análise de viabilidade de utilização desses sistemas integrados ao sistema de cabeamento estruturado. Caso exista a viabilidade o mesmo deve ser utilizado.

### **ANTEPROJETO**

O anteprojeto deverá conter no mínimo:

- Localização de todos os pontos em planta baixa como caixas de som, câmeras, sirenes, teclados, sensores e suas devidas identificações.
- Localização das centrais/racks e caixas de passagem.
- Simbologia compatível com as plantas apresentadas.

### **PROJETO EXECUTIVO**

O executivo deverá conter no mínimo:

Planta de implantação

- Apresentar encaminhamento dos cabos e dutos de interligação entre os blocos quando houver mais de um bloco.
- Locar caixas de passagem e suas respectivas dimensões.
- Locar posicionamento das centrais/racks

Planta baixa de todas as edificações:

- Planta baixa de todos os pavimentos e blocos, preferencialmente em escala 1/50, indicando: Localização de todos os pontos em planta baixa como caixas de som, câmeras, sirenes, teclados, sensores e suas devidas identificações o Localização das centrais/racks e caixas de passagem o Encaminhamento dos cabos e sistema de infraestrutura como eletrodutos, eletrocalhas e perfilados.

Nota 1: Sempre que na planta baixa o tipo de instalação estiver relacionado com algum dos detalhes apresentados em projeto, o mesmo deve ser referenciado em planta.

Nota 2: Sempre que possível deve ser evitado a utilização de plantas de padrão A0. Para evitar o uso desse tipo de formato pode ser adotado o uso de escalas menores como: 1/75 ou 1/100, desde que a visualização/entendimento do projeto não seja comprometida.

Simbologia completa:

- Pontos de utilização:

- o Dimensões da caixa em que vai ser instalada (4"x2" ou 4"x4" etc).
- o Forma de instalação: embutido, em condutele, em canaleta...
- o Altura de instalação.
- o Equipamento relacionado ao símbolo.
- o Sempre que houver detalhe de instalação relacionado com o símbolo apresentado, indicar na simbologia.

Eletrodutos:

- o Tipo de eletroduto, por exemplo: PVC rígido roscável, ferro galvanizado, corrugado de PEAD.
- o Onde é instalado, por exemplo: piso, teto, parede, sob laje, sobre laje.
- o Forma de instalação: embutido, aparente.
- o Forma de fixação: através de um tipo de abraçadeira, de fita metálica, tirante. Sempre que aparente apresentar detalhe de instalação e inserir referência do detalhe na própria simbologia.
- o Indicar a distância entre os elementos de fixação.

Caixas de passagem:

- o Dimensões.
- o Forma de instalação: aparente ou embutida.
- o Espessura e material que é constituído.
- o Altura de instalação.

Obs: As dimensões das caixas e altura de instalação podem ser especificadas na própria planta baixa.

Eletrocalhas e perfilados

- o Tipo.
- o Dimensões.
- o Especificar se haverá tampa.
- o Indicar formas de fixação e distância entre os elementos de fixação.

Rack

- o Dimensões de altura, largura e profundidade.
- o Tipo de rack
- o Informar se é de piso ou parede

Símbolos utilizados para especificar os cabos encaminhados em planta baixa.

Demais símbolos utilizados no projeto que não foram especificados nesse item, com as informações necessárias a entendimento e instalação.

Nota 1: Não deve ser utilizado o mesmo tipo de símbolo para representar dois tipos de instalações diferentes.

Notas gerais

- o Indicar bitola padrão para os eletrodutos não cotados.
- o Especificação dos tipos de cabos a serem utilizados.
- o Informações sobre cuidados de instalação a serem tomados durante a execução e teste do sistema.
- o Demais notas que apresente informações consideradas importantes pelo projetista ou responsável pela análise do projeto.

Nota 1: todos os eletrodutos diferentes dos especificados como padrões nas notas gerais devem ser cotados em plantas baixa.

Detalhes

Detalhe de instalação dos equipamentos relacionados com o sistema como, por exemplo, câmeras, sensores, caixas de som, sirenes...

Para o rack indicar pelo menos:

o Dimensões de altura, largura e profundidade.

o Tipo de rack

o Informar se é de piso ou parede.

o Indicação de sistema de exaustão (quando necessário)

o Layout de instalação dos equipamentos no rack como no-breaks, centrais/servidores, patch panel (câmeras IP), switch (câmeras IP), transformadores, bandejas, régua de tomadas, régua de disjuntores, fusíveis...

Eletrocalhas, perfilados, leitos e aramados e eletrodutos aparente:

o Detalhe de fixação no teto.

o Detalhe da sustentação dos dutos.

o Distância média entre as fixações.

o Altura de instalação (distância até o teto).

o Forma de derivação para outros tipos de instalações e para luminárias.

o Detalhe de instalação da interligação com os quadros, quando esta for utilizada.

o Caixas de passagem.

Canaletas.

Caixas de passagem.

Shafts.

Envelopamento de eletrodutos.

Demais detalhamentos necessários a cotação/execução do projeto.

Esquema vertical

Deve ser apresentado em edificações onde se tenham vários pavimentos e mais de uma central.

Diagrama geral de instalação de CFTV, alarme e som.

Apresentar diagrama que represente a visão geral da instalação dos sistemas apresentando as centrais, nobreaks, disjuntores, fusíveis, câmeras, sensores de presença, teclados, sirenes e os cabos de interligação a serem utilizados para interligação.

Memorial de Cálculo

Memorial descritivo

Caderno de especificação de materiais

Deve apresentar a especificação completa de todos os componentes do sistema. Em especial devem conter as especificações completas dos equipamentos e pelo menos um protótipo de referência para cada equipamento.

Planilhamento de serviços e quantitativo conforme relação de códigos do sistema LABOR/ITUFES.

## **8 - PROJETO DE SPDA**

Em caso de obras de construção sempre deve ser avaliada a viabilidade de utilização do sistema estrutural.

O projeto de SPDA, quando contratado por área, será considerado para pagamento a área de projeção da edificação. Esse valor previsto cobre o desenvolvimento completo do projeto.

ANTE-PROJETO

O anteprojeto deverá conter no mínimo:

- Indicação do nível de proteção considerado para o projeto.
- Encaminhamento da malha de captação com identificação do posicionamento dos captores, inclusive o tipo Franklin quando necessário.
- Locação das descidas plantas baixa.
- Malha de terra e/ou condutores nas vigas baldrames.
- Anéis de cintamento quando necessário.
- Localização do barramento de equipotencialização.
- Simbologia compatível com as plantas apresentadas.

#### PROJETO EXECUTIVO

O executivo deverá conter no mínimo:

Planta baixa:

- Planta baixa de todos os pavimentos e blocos, em escala compatível com as dimensões das edificações e que não prejudique a visualização dos símbolos, indicando:
  - o Encaminhamento das cabos/barras na cobertura da edificação.
  - o Locação dos captores.
  - o Locação dos pontos das descidas.
  - o Encaminhamento da malha de terra e/ou condutores encaminhados nas vigas baldrames.
  - o Em caso da necessidade de anéis de cintamento apresentar vista da fachada com a locação de anéis de cintamento e demais componentes da instalação.
  - o Encaminhamento de cabos de aterramento de estruturas metálicas como postes, grades, portões, sistemas de refrigeração, tubos metálicos, escadas metálicas aos pontos onde devem ser aterrados.
  - o Indicação pontual em planta baixa dos detalhes de referencia a ser consultado para execução daquela instalação.

Simbologia:

Cabos/barras/rebars:

Tipo; Dimensões (secção transversal); Local onde é instalado; Forma de fixação; distância máxima entre as fixações.

Captor:

Tipo de captor; Altura; Diâmetro

Caixas de passagem:

Dimensões da caixa; Material que é confeccionada; Tipo de tampa; Especificação da Haste.

Descidas:

Tipo de condutor que desce; Dimensões (secção transversal); Local em que é instalado; Forma de fixação; Distância máxima entre as fixações.

Presilhas.

Conexões de aterramento das partes metálicas.

Barramento de equipotencialização.

Demais símbolos utilizados no projeto que não foram especificados nesse item, com as informações necessárias a um entendimento e instalação.

Notas

Indicação do nível de proteção adotada.

Tipo de sistema de SPDA adotado: estrutural ou externo.



- Considerações sobre aterramento de partes metálicas.
- Resistência de aterramento máxima em ohms e medidas a serem tomadas caso a mesma tenha sido alcançada com o sistema de aterramento proposto.
- Distância mínima entre hastes de terra.
- Qualificação técnica da empresa para a execução.
- Considerações sobre manutenção do sistema.
- Em caso de sistema de SPDA estrutural, informações relativas ao anexo D da NBR 5419/2004 e item 5.1.2.5.4.
- Ensaio que devem ser submetidos a instalação em caso de SPDA estrutural conforme anexo E da NBR 5410/2004.

#### Detalhes

- Fixação dos condutores na captação:  
Bitola dos condutores; Fixações, inclusive parafusos; Distância máxima de fixação dos condutores.
- Derivação em X e Y:  
Bitola dos condutores; Fixações, inclusive parafusos; conectores utilizados na derivação.
- Conexões de cabos com captosres/rebars:  
Tipos de captosres; Conectores de interligação entre captosres e cabos; Bitola dos cabos; fixações, inclusive parafusos.
- Curvas dos condutores na captação:  
Bitola dos condutores; Fixações, inclusive parafusos.
- Transposições de telhado.
- Detalhe das descidas:  
Bitola dos condutores; Fixações, inclusive parafusos; Distância máxima de fixação dos condutores. Proteções do sistema próximo ao solo e suas fixações; Caixas de inspeção, quando utilizada.
- Detalhe das caixas de inspeção:  
Tipo de caixa; Tipo de conector de medição; Proteções do sistema próximo ao solo e suas fixações.
- Interligação da descida a malha de terra:  
Tipo de conexão entre o sistema de descida e a haste de terra; Bitola dos condutores; Caixa de passagem
- Caixa de passagem:  
Dimensões; Material; Tipo de tampa; Tipo de haste; Cabos interligados; Tipo de conexão entre haste e cabos
- Detalhe de vala para cabo enterrado:  
Espessura e profundidade da vala; Bitola dos condutores.
- Aterramento de estruturas metálicas como postes, grades, portões, sistemas de refrigeração, tubos metálicos, escadas metálicas...
- Detalhe de interligação entre rebars.
- Detalhe de saída dos rebars na captação (encontro do pilar com a última laje).
- Detalhe de derivação dos REBARS para cintamento (detalhe de amarração do vergalhão de descida com o vergalhão horizontal).
- Juntas de dilatação.
- Encontro das ferragens do pilar com os da laje – amarração de 50%.
- Caixa de equipotencialização:

Dimensões da caixa; Indicação da bitola dos cabos e onde serão interligados como sistemas de telefonia, elétrico, ar condicionado, SPDA...

Dimensões da barra de interligação.

Tipo de conectores utilizados para interligação.

Detalhe genérico da interligação dos rebars.

Pé direito genérico e amarrações.

Notas: todos os detalhes devem ser numerados para facilitar referência em planta baixa.

Memorial de cálculo

Memorial descritivo

Caderno de especificação de materiais

Quantitativo conforme relação de códigos do sistema LABOR/ITUFES.

### **PLANILHA DE QUANTITATIVO**

Os quantitativos dos projetos devem prever todos os serviços necessários a contratação e execução da obra de reforma, como por exemplo: retiradas e realocações previstas em projetos.

Os quantitativos devem ser separados por blocos da edificação.

Os quantitativos devem ser separados também para reforma, ampliação e construção.

Em caso de edificações com mais de um bloco deve ser quantificado a parte uma planilha com os serviços de implantação.

A planilha de quantitativos de materiais deve ser apresentada para análise após a aprovação dos projetos ou a partir da solicitação do responsável pela análise do projeto.

### **PADRONIZAÇÃO DE NOMENCLATURA DE PRANCHAS**

As pranchas dos projetos devem ser apresentadas para análise com uma prancha por arquivo enquanto os memoriais e especificações de materiais devem ser encaminhados em arquivo único por tipo de projeto.

Este documento não trata da padronização da nomenclatura da planilha de quantitativo e composições de custos visto que o arquivo é único para todos os projetos e deve ser tratado pelo manual de procedimentos para a apresentação de projetos do PMG.

As pranchas/documentos do projeto devem ser nomeadas de acordo com o a indicação abaixo:

AAA\_BB\_CC.CC\_DDDDDD\_rEE

Onde:

AAA – especificação do tipo de projeto seguindo a seguinte nomenclatura:

ELE - Elétrico

LOG - Lógica

TEL - Telefonia

CAB - Cabeamento estruturado

CFTV - Circuito fechado de TV e alarme.

SOM - Sonorização

SPDA – Sistema de proteção a descargas atmosféricas

SIN - sinalização de enfermagem

LMT - Luminotécnica

BB – Referência aos documentos do projeto:

AP – Anteprojeto

PE – Projeto executivo

MD – Memorial descritivo

MC – memorial de cálculo

EM – especificação de materiais

CC.CC – Número da prancha. Número de pranchas do projeto

Essa especificação só deve ser preenchida para pranchas de projetos, sendo desconsiderado na nomenclatura de memoriais e especificações de materiais.

DDDDDD – Referência ao título da obra

REE – Revisão do projeto, sendo considerado a emissão inicial a r00.

Exemplo de nomenclatura de arquivos:

ELE\_PE\_01.10\_penitenciária\_militar\_r02

CAB\_MD\_penitenciária\_militar\_r01

SPDA\_AP\_03.04\_penitenciária militar\_r00

A nomenclatura do arquivo deve ser inserida no carimbo das pranchas ou capas de memoriais, especificações de materiais, planilhas orçamentárias e demais documentos que compõem o projeto.

## **PRANCHAS PARA APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS**

Todos os projetos devem ser apresentados nos formatos e carimbos padrões definidos pela PMG. Podendo ser inseridos, caso necessário, mais dobras as pranchas.

Deve ser deixado a logo acima do carimbo uma região em branco de no mínimo 10cm de altura e de mesma largura que o carimbo, caso o mesmo necessite ser aprovado em concessionárias ou qualquer outro órgão.

Para os projetos que não necessite a aprovação, a área pode ser aproveitada para inserir qualquer tipo de dados.

## **CONTROLE DAS REVISÕES EM PROJETOS**

Para todas as revisões realizadas durante o processo de análise nos documentos deve ser preenchido no carimbo das pranchas o campo relacionado à análise. O controle das revisões além de preenchido no carimbo das pranchas também devem ser feitos nas capas dos memoriais, especificações de materiais, planilha de quantidades e demais documentos que compõem o projeto. Caso as revisões passem de 5, devem ser retiradas as revisões mais antigas apresentadas no carimbo.

Sempre a última revisão deve ser apresentada acima das demais.

Após a aprovação final o campo relacionado as análises devem ser apagadas. A data do projeto na parte inferior direita do carimbo deve ser ajustada com a data de entrega final de entrega após a aprovação.

## **PADRÕES DE PENAS E LAYERS MINIMOS POR PROJETOS**

A padronização dos layers mínimos a serem utilizados no desenvolvimento devem ser adotados para todos os projetos a serem encaminhados a PMG para a aprovação.

Além da padronização dos layers, os projetos devem ter espessura de linhas e textos compatíveis com os indicados nas tabelas apresentadas abaixo.

A diferenciação de espessura de linhas e letras em um mesmo layer devem ser feitas através de cores.

#### LAYERS MÍNIMOS PROJETO ELÉTRICO

Layer Espessura Informação

Arquitetura 0.1 ou menor

Aplicar a planta baixa, inclusive identificação dos ambientes.

Layout 0,1 ou menor

Aplicar a todo o layout da planta baixa.

Símbolo iluminação 0,2

Textos relacionados a identificação do circuito nos símbolos.

0,3 Aplicar aos símbolos relacionados a iluminação (luminárias, interruptores...).

Circuito Iluminação 0.2

Textos relacionados a identificação dos circuitos, bitola de cabos, de eletrodutos e demais informações relevantes relativas a distribuição no projeto..

0.3 Símbolos dos circuitos de fase, neutro, retorno e terra.

0.4 Sistema de Infraestrutura como eletrodutos, canaletas, eletrocalhas...

Símbolo tomadas 0,2

Textos relacionados a identificação do circuito nos símbolos.

0,3 Aplicar aos símbolos relacionados a tomadas (tomada, chuveiro, pontos de força...).

Circuito tomada 0.2

Textos relacionados a identificação dos circuitos, bitola de cabos, de eletrodutos e demais informações relevantes relativas a distribuição no projeto.

0.3 Símbolos dos circuitos de fase, neutro, retorno e terra.

0.4 Infraestrutura como eletrodutos, canaletas, eletrocalhas...

#### LAYERS MÍNIMOS PROJETO SPDA

Layer Espessura Informação arquitetura 0.1

Aplicar a toda a planta arquitetônica.

0,3 Aplicar aos símbolos relacionados com a captação.

0,3 Aplicar aos símbolos relacionados com o aterramento.

Distribuição Captação 0,2

Textos relacionados a bitola dos cabos, tipo de cabos, referência a detalhes e demais informações relevantes relativas a distribuição no projeto.

0.4 Aplicar a distribuição da malha na captação.

Distribuição aterramento 0,2

Textos relacionados a bitola dos cabos, tipo de cabos, referência a detalhes e demais informações relevantes relativas a distribuição no projeto.

0.4 Aplicar a distribuição da malha no aterramento.

#### LAYERS MÍNIMOS DEMAIS PROJETOS

Layer Espessura Informação arquitetura 0.1 ou menor

Aplicar a planta baixa, inclusive identificação dos ambientes.

Layout 0,1 ou menor. Aplicar a todo o layout da planta baixa.

Símbolo 0,2 Textos relacionados a identificação dos símbolos.

0,3 Aplicar aos símbolos relacionados ao projeto.

Distribuição 0.2 Textos relacionados a identificação dos cabos, tipo de cabos, bitola de eletrodutos e demais informações relevantes relativas a distribuição no projeto.

0.3 Símbolos utilizados para identificação dos cabos.

0.4 Sistema de infraestrutura como eletrodutos, canaletas, eletrocalhas...

#### PADRÃO DE PENAS

Sempre junto ao projeto deve ser apresentado o padrão de penas a ser utilizado na plotagem dos projetos. Essa tabela deve ser apresentada do lado inferior esquerdo das pranchas conforme indicado no desenho abaixo:

A cor utilizada em projeto e suas devidas espessuras ficam a critério do projetista, desde que na plotagem as espessuras de linhas e letras relacionadas ao projeto estejam de acordo com os itens 14.1, 14.2 e 14.3.

#### PADRONIZAÇÃO DE REGUAS E LETRAS

Com o objetivo de se padronizar os projetos apresentados para o PMG foram definidos alguns padrões de dimensões de letras. Eles estão definidos na tabela abaixo:

Esc. De plotagem

R60

(1,5mm)

R80

(2mm)

R120

(3mm)

R 180

(4,5mm)

1/1 1,5 2 3 4,5

1/2 3 4 6 9

1/2,5 3,75 5 7,5 11,25

1/5 7,5 10 15 22,5

1/10 15 20 30 45

1/12,5 18,75 25 37,5 56,25

1/15 22,5 30 45 67,5

1/20 30 40 60 90

1/25 37,5 50 75 112,5

1/50 75 100 150 225

Os valores referenciais indicados para dimensão das letras estão referenciados a “escala de plotagem” das pranchas (para o modelo model). Como referência pode se indicar que em um projeto desenhado em cm e escala 1/50 a letra compatível com a régua 60 deve ser de 7,5 visto que sua escala de plotagem será de 1/5. No caso de pranchas com a mesma escala, porém desenhada em metros, deveria apresentar uma letra de altura de 0,075 visto que sua escala de plotagem seria de 1/0,05, ou seja, 100 vezes menor.

Caso a prancha fosse desenhado em mm a escala de plotagem seria compatível com a escala real da prancha, ou seja, 75.

A padronização é utilizada para que após a plotagem as letras apresentem a alturas padrões em todos os projetos.

As régua R60 (1,5mm) deverão ser utilizadas em:

- Simbologia
- Diagramas em geral
- Notas
- Quadros de cargas, demandas e demais tabelas
- Notas
- Planta baixa
- Detalhamentos
- Planta baixa de implantação e situação
- Esquemas verticais

As régua R80 (2mm) deverão ser utilizadas em:

- Nos itens relacionados a régua 60 onde se deseja ressaltar alguma das informações apresentadas.
- Na identificação das escalas junto aos títulos dos desenhos como plantas baixas, simbologia, detalhes, notas, quadros, notas.

As régua R120 (3mm) deverão ser utilizadas em:

- Nos itens relacionados a régua 60 onde se deseja ressaltar alguma das informações apresentadas.

As régua R180 (4,5mm) deverão ser utilizadas em:

- Títulos dos desenhos como plantas baixa, simbologia, detalhes, notas, quadros de cargas, notas...

#### NORMAS A SEREM SEGUIDAS:

Os projetos devem seguir normas regulamentadoras, normas da ABNT, normas das concessionárias e as resoluções, portarias, recomendações específicas como as do ministério da saúde.

Na ausência de regulamentações nacionais sobre determinados assuntos devem ser utilizadas as normas internacionais como referência.

Abaixo segue algumas normas e regulamentações de uso freqüente no desenvolvimento de projetos:

- ABNT NBR 5410/2004 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 14039/2005 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2kV.
- ABNT NBR 5419/2005 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- ABNT NBR 5413/1992 - Iluminância de interiores - Procedimento
- ABNT NBR 13570:1996 - Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos
- ABNT NBR 14136/2002- Plugues e Tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada – Padronização
- ABNT NBR 13534/2008 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde.
- Resolução ANVISA – RDC n°50/2002
- NOR-TEC-01 – Fornecimento de energia elétrica em tensões secundária e primária 15kV - Escelsa.
- Norma de fornecimento de energia elétrica – Santa Maria.
- ABNT NBR 14306:1999 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações - Projeto
- ABNT NBR 13300:1995 - Redes telefônicas internas em prédios - Terminologia

- ABNT NBR 14565/2007 - Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.
- TIA-568-C.0 - Generic telecommunications cabling for customer premisses.
- TIA-568-C.1 - Commercial buildings telecommunications cabling standards – part 1 general requirements.
- TIA-568-C.2 - Balanced twisted-pair telecommunications cabling and components standard.
- TIA-568-C.3 - Optical fiber cabling components standard.
- TIA-942 - Telecommunications infrastructure standard for data centers.
- TIA-569 - Commercial buildings standard for telecommunications commercial building pathways and spaces.
- TIA-570 - Residential telecommunications infrastructure standard.
- TIA-598 - Optical fiber cable color coding.
- TIA J-STD-607 - Commercial building grounding (earthing) and bonding requirements for telecommunications.
- TIA-526-7 OFSTP-7 - measurement of optical power loss of installed single-mode fiber cable plant.
- TIA-526-14 OFSTP-14 - optical Power loss measurements of installed multimode fiber cable plant.

Anexo – QUADRO DE CARGAS

Anexo – QUADRO DE DEMANDA

Os projetos de instalações elétrica e eletrônica compreendem: projeto de instalações elétricas, projeto de telefonia, projeto de rede lógica, projeto de sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA, projeto de iluminação de emergência, projeto de tubulação de sonorização e projeto sinalização de enfermagem, quando aplicável.

Os projetos deverão estar compatibilizados com os projetos de arquitetura e demais complementares.

Os projetos deverão obedecer rigorosamente às normas Técnicas da ABNT, da concessionária de fornecimento de energia elétrica, da concessionária de telefonia, do Ministério da Saúde (Portaria n.º GM/MS 554 de 19 de março de 2002) e das secretarias de saúde Estadual e Municipal.

O projeto deverá seguir as Etapas conforme abaixo:

#### ANTE-PROJETO

O anteprojeto deverá conter a (s) planta (s) baixa (s) com:

- Localização dos pontos e respectivas cargas existentes, quando aplicável (levantamento), e propostos;
- Localização dos quadros de distribuição, barramentos, prumadas existentes, quando aplicável (levantamento), e propostos;
- Indicação dos circuitos nos pontos e quadros;
- Quadro de cargas existente, quando aplicável (levantamento), e proposto;
- Quadro de demanda proposto.

Obs.: Para os projetos de reforma e ampliação os custos relativos aos levantamentos necessários estão inclusos nos valores referenciais da Tabela Referencial de Preços do IOPES.

#### PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo conterá:

- Planta baixa das instalações existentes, quando aplicável (levantamento), propostas (detalhadas):
- Quadro de cargas existente, quando aplicável (levantamento), e proposto;

- Quadro de demanda proposto;
- Esquema vertical contemplando condutores, eletrodutos, caixas, quadros, etc.;
- Diagrama unifilar geral;
- Diagrama trifilar dos quadros;
- Detalhamento das instalações para a execução;
- Memória de cálculo; memorial descritivo das instalações elétricas e projetos afins;
- Planta baixa, inclusive detalhes e cortes do sistema de medição e/ou transformação;
- Planta baixa, inclusive detalhes e cortes do sistema de emergência;
- Caderno de especificação dos materiais;
- Quantitativo de todos os Serviços conforme relação de códigos do sistema LABOR/ITUFES do PMG.

Todos os itens de serviço levantados e propostos que não constarem da relação de códigos do sistema LABOR deverão ser acompanhados das respectivas composições de custos.

Obs.: Os quadros de cargas e demandas deverão contemplar: seção dos condutores (fase, neutro e terra) proteção, seção dos eletrodutos, nível de isolamento, nível de tensão, equilíbrio das fases.

## **9 - PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E CONFORTO AMBIENTAL**

Entende-se por Climatização e Conforto Ambiental não apenas os projetos de Ar-condicionado e Exaustão, mas também aqueles necessários ao desenvolvimento de situações de equilíbrio térmico e ambiental com soluções sustentáveis e ecoeficientes;

O projeto deverá estar compatibilizado com os projetos arquitetônicos e demais complementares;

O projeto obedecerá rigorosamente às Normas Técnicas da ABNT e Internacional (no que não estiver contemplado nas Normas Técnicas da ABNT, assim como ANVISA);

Será composto por:

- Estudos de Insolação e Sombreamento do objeto contemplando coordenadas do local de atuação;
- Projeto de Ar Condicionado Central, quando aplicável;
- Projeto de Ar Condicionado com unidades isoladas de evaporação e condensação (split), inclusive cabeamento e dutos de cobre, quando aplicável;

O projeto deve estar compatível com os projetos de arquitetura e complementares.

O projeto deverá seguir as Etapas conforme abaixo:

### **ESTUDO PRELIMINAR**

O Estudo deverá conter:

A apresentação do Estudo de Insolação e Sombra atendendo aos horários das 8h00, 10h00, 12h00, 15h, 17h e 19h para atender ao horário de verão;

Deverão ser apresentadas três plantas de situação, preferencialmente na escala 1:500, sendo:

- Uma planta para o solstício de verão;
- Uma planta para o solstício de inverno;
- Uma planta para os equinócios;

Obs: a) A apresentação do estudo para o horário das 19 h, no solstício de verão, será opcional a critério da fiscalização;

b) As sombras dos horários exigidos deverão ser diferenciadas por meio de legenda (uso de cores) ou pela simples descrição do horário na linha de sombra.

Na Planta de Situação deverão constar demarcados, no mínimo:



- Os limites do terreno;
- Os limites da edificação e afastamentos;
- O alinhamento existente e o P.A. aprovado;
- Para Projetos na orla, o limite inicial do meio-fio do calçadão, incluindo ciclovia, quando existir e o início da faixa de areia;
- O NORTE VERDADEIRO (que deverá ser verificado no levantamento planialtimétrico);
- Anotação da altura máxima da edificação considerando o nível do solo e o topo da edificação.
- Indicação dos ventos dominantes na região de atuação conforme informação inicial do Levantamentos de dados para o Projeto Arquitetônico;

Os comprimentos de sombra e os dados relativos ao Azimute do sol deverão estar transcritos para as pranchas indicando a metodologia utilizada para os cálculos;

A existência de edificações periféricas que interfiram nesse estudo deverá ser analisada e contemplada no Estudo com vistas a definir critérios reais de entendimento do objeto de projeto.

#### ANTE-PROJETO

O anteprojeto deverá conter:

- Avaliação da enturmação em Kcal/m<sup>2</sup>/dia;
- Propostas de Conforto Ambiental visando aproveitamento da iluminação e ventilação natural;
- Cálculo da carga térmica de refrigeração necessária;
- Dimensões e localização para casa de máquinas ou unidades evaporadoras;
- Localização de equipamento;
- Distribuição e dimensão da rede de dutos;
- Posição e tipo do material de difusão;
- Potência elétrica dos equipamentos;
- Pontos de água necessários à manutenção;
- Levantamento e análise do sistema de climatização existente, quando aplicável, para decisão quanto à adequação e/ou aproveitamento em relação à instalação proposta.

#### PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo conterá:

- Plantas baixas e cortes considerando todos os itens do ante-projeto já revisados, compatibilizados e aprovados pela fiscalização do PMG;
- Detalhes de todos os elementos necessários à execução da obra;
- Caderno de especificação técnica dos materiais e equipamentos a serem utilizados considerando-se especificações completas do equipamento visando o estabelecimento de protótipo e não indicação de marca;
- Memorial descritivo;
- Planilha Orçamentária com quantitativo de todos os serviços conforme relação de códigos do sistema LABOR.

Todos os itens de serviço levantados e propostos que não constarem da relação de códigos do sistema LABOR deverão ser acompanhados das respectivas composições de custos.

### 10 - COMUNICAÇÃO VISUAL E SINALIZAÇÃO

O projeto de comunicação visual e sinalização deverá ter como objetivo a criação de propostas pautadas pela objetividade e coerência da informação que se deseja veicular. A finalidade maior do sistema deve ser minimizar a frustração do usuário que busca serviços no local, objeto da atuação. As soluções propostas deverão ser originais e objetivas, considerando que cada problema é único e suas soluções também devam ser. O projeto de comunicação visual e sinalização deve criar o conceito e vender a credibilidade da marca da instituição cliente do projeto através de uma comunicação integrada, desde totens de divulgação até o simples detalhe da identificação e terminologia para os espaços.

#### ESTUDO E CONCEITUAÇÃO

A metodologia proposta deve contemplar a definição do sistema para execução de meios de comunicação, informação e educação utilizando-se os preceitos entendidos como: sinalização vertical e sinalização horizontal. De forma particular devem-se estabelecer volumes e planos espaciais como fontes para aplicação de informações. Normalmente apresentam função tátil e visual que são os dois sentidos humanos mais comuns, assim como atendem ao disposto pela norma brasileira de acessibilidade universal.

A sinalização vertical deve ser proposta através de placas, lâminas e planos inclinados com aplicação de textos, figuras e dots do Braille. Caracteristicamente serão sobrepostas em paredes, portas, mapas, equipamentos, totens, etc. Serão projetados, especificamente elementos complementares de sinalização, tais como: placas, tótenes, signos e pictogramas com definição de cores, texturas e seus dimensionamentos.

A sinalização horizontal (podotátil), por sua vez, será constituída através de diferenciações de setorização de cores e texturas para pisos e/ou outros paramentos, tanto para uso interno como externo. A sinalização horizontal será proposta ainda para todos os passeios públicos, escadas, degraus, rampas, etc como instrução diretiva e de atenção.

A implantação da marca da instituição cliente seguirá as indicações do manual, fornecido pelo cliente, apresentada em duas opções onde será avaliada a afinidade da conceituação, estudo de cores e a tipologia indicada.

#### ANTEPROJETO

O anteprojeto terá a planta geral com locação dos pontos que receberão os elementos de sinalização e informação junto com os demais componentes, tais como: paisagismo e mobiliário. A definição dos elementos de sinalização será realizada em escala 1:100.

Deverão ainda referenciar:

- Definição da implantação da marca/logomarca do equipamento construído e dos demais elementos que compõe o sistema de comunicação;
- Projeto dos elementos de sinalização (placas, tótenes, signos e pictogramas) com definição de cores, texturas e dimensionamento;
- Definição do sistema e elementos internos de sinalização;
- Planta geral com locação dos pontos que receberão os elementos de sinalização e informação juntos com os equipamentos e espaços de cada serviço;

#### PROJETO EXECUTIVO

Uma vez aprovado o anteprojeto será dado desenvolvimento ao projeto executivo onde todo componente especial proposto para cada área será detalhado construtivamente. Também nesta etapa

devem ser finalizadas a diagramação das placas e totens com a especificação de tratamentos, assim como, tipologia de fonte, kerning e corpo a serem utilizados para confecção.

- A composição das mensagens, figuras e pictogramas serão detalhadas em esc. 1:20;
- A planta de localização das sinalizações – esc. 1:500, conterá: locação dos pontos de sinalização e informação, legenda das convenções gráficas adotadas;
- O detalhamento do sistema de sinalização – esc. de 1:20 conterá: composição das mensagens visuais, signos e pictogramas, esquemas construtivos, desenho, definição e dimensionamento, especificação de cores e diagrama final das mensagens. Finalizando forneceremos os detalhes do sistema de instalação, fixação e/ou fundações dos elementos que compõem a sinalização.

Compõem ainda o Projeto executivo:

- Memorial descritivo e quantificação dos elementos;
- Detalhamento de todos os componentes propostos, com diagramação das placas, e tótenes, tipo e tamanho de letras a serem utilizadas para a sua confecção;
- Detalhes do sistema de instalação e fixação dos elementos;
- Especificação de cores/acabamentos.
- Confecção de Mock up para atender o pleno entendimento da proposta em caso de sistemas não convencionais ou de tecnologia inovadora. Este item será utilizado à critério do gestor do contrato.

## **11 – TERRAPLENAGEM**

### **DIRETRIZES BÁSICAS**

As Instruções Técnicas para apresentação de Projetos de Terraplenagem aqui contidas objetivam o entendimento e o nivelamento de informações para o desenvolvimento de contratos com este escopo, assim como a viabilidade e licenciamentos prévios para empreendimentos que demandem estes procedimentos.

### **DEFINIÇÕES**

#### **Licença Única**

Concedida na etapa preliminar do projeto, contém os requisitos básicos e condicionantes ambientais a serem atendidas na execução dos trabalhos, observando-se a viabilidade ambiental do empreendimento. No caso de áreas que possuam cobertura vegetal, além da licença ambiental, deverá ser solicitada autorização para supressão da vegetação. Somente será exigido o licenciamento de movimentações de terra acima de 200 m<sup>3</sup>, devendo-se observar o disposto nos Artigos 12 e 14 da Instrução Normativa IEMA - ES nº 12 de 25.10.2006.

#### **Limpeza de Terreno e Destocamento**

Consiste da remoção, na área a ser terraplenada, de árvores, arbustos, tocos, galhos, emaranhados de raízes e terra que as envolve, capim e todo material impróprio para a construção de terraplenos. Inclui, portanto, roçado, derrubada de árvores e arbustos, destocamento, empilhamento, queima, carga, transporte, descarga e espalhamento em locais definidos pelo projeto ou pela fiscalização.

Observar:

Autorização para Supressão de Vegetação – Concedida pelo Instituto Estadual de Defesa Agroflorestal que após vistoria emite laudo contendo identificação da vegetação, estágio de regeneração e elementos passíveis de supressão, o que irá subsidiar a emissão da autorização bem como medidas compensatórias para o caso.

Autorização Ambiental – Apresentada para áreas de empréstimo e de bota – fora, e consiste na autorização do órgão competente para a utilização de material para aterro ou ainda para a disposição de material excedente de terraplenagem em determinada área.

Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD – Consiste em projeto específico, que deve ser elaborado e executado por profissional habilitado e será aplicado para recuperação de áreas degradadas em função da exploração do solo ou pela disposição de material em bota-fora.

Materiais de 1ª e 2ª Categorias

Compreendem os solos em geral, as rochas em decomposição, os seixos rolados ou não, com a dimensão máxima de 0,15 m, e, em geral, todos os materiais que podem ser escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores de esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas.

Material de 2ª Categoria com Escarificador

Compreende as pedras soltas e rochas fraturadas, em blocos maciços de volume inferior a 0,50 m<sup>3</sup>, as rochas alteradas, exceto as incluídas na 1ª categoria, e as de resistência inferior à da rocha sã, as rochas brandas, cuja extração exija emprego contínuo de escarificador.

Material de 2ª Categoria com Explosivos

Compreende os materiais de 2ª categoria cuja extração exija desmonte prévio feito com escarificador ou emprego descontínuo de explosivos de baixa potência.

Material de 3ª Categoria

Compreende as rochas sãs, incluindo os matacões maciços e as rochas fraturadas com volume igual ou superior a 0,50 m<sup>3</sup>, que só possam ser extraídos após redução em blocos, e que exijam o uso contínuo de explosivos.

Aterro

É a descarga e espalhamento de material escavado e transportado de acordo com o que dispõem as normas correspondentes, em camadas compactadas com espessuras definidas em projeto, no máximo de 0,30 m. O equipamento utilizado para execução deve permitir o atendimento aos critérios de projeto, obedecendo ao alinhamento, greide e seções transversais definidos.

Solo Mole ou Material Brejoso

Solos moles ou materiais brejosos são aqueles com baixa capacidade de suporte para servirem como base de aterros, por serem muito compressíveis e apresentarem baixa resistência ao cisalhamento conduzindo a situação de instabilidade, caso não sofram tratamentos adequados.

De maneira geral, os solos classificados como moles ou compressíveis são:

- Argilas, orgânicas ou não, de consistência muito mole a mole, com valores de penetração SPT em geral inferior a 2 golpes/30 cm, baixa coesão, elevada umidade natural;
- Turfas, comumente com elevado teor de matéria orgânica e restos vegetais que apresentam baixos índices de penetração SPT, baixos valores de coesão, elevada umidade, porém com permeabilidade bem maior que as argilas citadas acima.

Distância Média de Transporte – DMT

Distância do centro de gravidade de massa de solo, rocha ou outro material inerte a ser transportado até o centro de gravidade do local do seu destino.

No caso de obras de ampliação de capacidade o cálculo da distância de transporte deve representar o percurso efetivo.

Considerando que o Empolamento é o processo de expansão volumétrica do terreno natural após o desmonte do material. O levantamento de quantitativos para planilha orçamentária já deverá contemplar empolamento médio no transporte de materiais.

#### Compensação Lateral

É a destinação do volume de corte parcial ou total de uma seção mista ao aterro da mesma seção, compensado transversalmente ao eixo do trecho considerado.

#### Compensação Longitudinal

É a destinação do volume de corte parcial ou total de um trecho ao aterro de outro trecho, compensado longitudinalmente ao eixo do trecho considerado, salvo nos casos de bota-fora ou empréstimo.

#### GC - Grau de Compactação

É a relação entre a densidade máxima seca obtida no campo, após a compactação, e a densidade máxima seca de laboratório, referencial de projeto em função da energia de compactação pré-estabelecida.

#### FC - Fator de Contração dos Materiais

É a relação entre o volume do material no corte de origem e o volume que este mesmo material ocupará no aterro após ser compactado. Em termos de densidade, é a relação entre as densidades máxima seca de laboratório e in situ da área de empréstimo multiplicada pelo grau de compactação especificado para o aterro compactado. Em muitos casos, este valor resulta em 1,25, entretanto, o valor a ser efetivamente adotado depende de ensaios realizados em cada situação.

#### Caixa de Empréstimo

Área destinada a prover ou complementar qualitativa e quantitativamente os materiais necessários à constituição de aterros, ao preparo de fundações, à substituição de materiais do subleito dos cortes ou para melhorar a proteção da terraplenagem contra a erosão. Pode localizar-se dentro ou fora da faixa de domínio. A utilização da caixa de empréstimo será de ordem econômica ou tecnológica de seleção de materiais.

#### DME - Depósito de Material Excedente

Área destinada ao depósito de materiais excedentes de cortes de terraplenagem ou de solos inservíveis para reaproveitamento, tais como solos moles, de baixa capacidade de suporte, expansivos, rochosos, de difícil trabalhabilidade etc.

#### DOCUMENTOS NÃO-TÉCNICOS

Quando aplicável, no tocante a Licenciamento Ambiental para a terraplenagem, Documentos da Pessoa Física ou Jurídica de acordo com a relação fornecida pelo IEMA.

#### Outros Documentos

De acordo com a Relação de Documentos Básicos para o Licenciamento Ambiental, fornecida pelo IEMA.

Os documentos que comprovam a legalidade do uso da área para a instalação do empreendimento (Escritura Pública, Comprovação de Posse, Cessão de Uso, etc.) deverão ser registrados em cartório de imóveis ou estar devidamente regularizados junto aos órgãos competentes. Nos casos de documentos não definitivos de propriedade, para os quais não cabe esse registro, como, por exemplo, a Autorização do Proprietário, deverá ser apresentado, conjuntamente, o documento que atesta o domínio do imóvel pelo emissor da autorização (ex: Escritura Pública, Comprovação de Posse, dentre outros), devidamente registrado no cartório de imóveis competente.

#### DOCUMENTOS TÉCNICOS

Todos os empreendimentos/atividades localizados na orla marítima deverão observar as regras de Uso e Ocupação da Zona Costeira, contidas no Decreto nº. 5.300, de 07 de dezembro de 2004, que regulamenta a Lei nº. 7.661, de 16 de maio de 1988. Essa Lei institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.

Nesses casos, os estudos ambientais e memoriais descritivos deverão observar o disposto nos capítulos III, IV, V e VI e enquadrar os empreendimentos/atividades em conformidade com as informações dos anexos do referido Decreto, que se encontra disponível no site [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br).

Memorial Descritivo da Área do Projeto e Descrição Sucinta do Empreendimento;

Memorial Descritivo contendo informações relativas à localização e à área ocupada pelo empreendimento, detalhando, em especial, os seguintes itens:

a) Os limites das instalações, apresentando pontos de referência e caracterizando a vizinhança, de modo a permitir um perfeito reconhecimento do local;

b) Descrição da cobertura vegetal, topografia, tipo de solo e corpos d'água existentes, preferivelmente acompanhada de fotografias;

c) Localização em relação aos cursos d'água próximos;

d) Existência de áreas protegidas no entorno (mata atlântica, mata ciliar, manguezal, etc.);

e) Infraestrutura existente no entorno do empreendimento;

f) Uso atual do solo (uso predominante na área e outros usos já implantados).

Descrição sucinta do funcionamento da atividade, acompanhada dos objetivos e da justificativa do projeto:

Descrever o funcionamento da atividade e apresentar os objetivos ambientais e sociais do projeto, seu período de alcance, bem como a área e a população atingidas em todas as fases, bem como área e a população atingida em todas as fases elencando os possíveis impactos referentes à execução da atividade e a proposição de medidas mitigadoras.

Planta de Localização

Planta de localização da área a ser explorada, com poligonal definidora dos limites do empreendimento georreferenciada e coordenadas dos vértices no sistema UTM, datum horizontal SAD-69. Especificar alguns pontos de referência próximos ao empreendimento a ser licenciado, de modo a facilitar o acesso e a identificação da área em análise. Os vértices da poligonal devem ser determinados com precisão mínima de 10 metros.

#### FASES DO PROJETO

O Projeto de Terraplenagem deve ser elaborado em três fases:

Estudos preliminares;

Projeto básico;

Projeto executivo.

#### Estudos Preliminares

As sondagens e estudos geológicos e geotécnicos, a serem desenvolvidos devem definir os diversos tipos de materiais que serão encontrados no local do projeto, assim como as seções transversais típicas a serem adotadas, principalmente em relação às declividades, alturas dos taludes de cortes e aterros. Locais potenciais para depósito de materiais excedentes, áreas de empréstimos, jazidas de solos lateríticos, de areia e de cascalhos e pedreiras, devem ser indicados com as respectivas capacidades de volume, além de serem projetados de acordo com instrução específica.

Nesta etapa os volumes de terraplenagem devem ser estimados e separados pelas diversas categorias de materiais, bem como suas distâncias de transporte.

#### Anteprojeto

Nesta fase, os horizontes dos diversos materiais devem estar caracterizados como materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias, solos moles, solos inadequados para aterros ou aproveitáveis somente para corpo, isto é, núcleo, de aterros. Os materiais previstos devem ser caracterizados para a finalidade pretendida.

Para cálculo de volume deve-se considerar a espessura da caixa de pavimento; nos locais em corte deve-se adicionar o volume, enquanto que nos locais de aterro deve-se subtrair o volume em relação ao greide projetado.

Os taludes de corte e aterro definidos nos estudos preliminares devem ser reavaliados, em função das sondagens e ensaios realizados pelos estudos geotécnicos nesta etapa.

Deve-se elaborar a movimentação dos volumes de terraplenagem, com as compensações longitudinais. Deve ser prevista a localização dos locais de depósito de materiais excedentes e áreas de empréstimos, se assim for necessário, de forma a atender aos aspectos geológicos, geotécnicos, de drenagem, paisagísticos, de custo e de proteção ao meio ambiente.

Os volumes e os seus respectivos momentos de transportes devem ter grau de precisão suficiente para contratação dos serviços e devem fornecer subsídios para refinamento do projeto executivo de geometria, visto que o projeto de terraplenagem é decorrente do projeto geométrico.

#### Projeto Executivo

O projeto executivo deve aprofundar os estudos e melhorar o grau de detalhamento estabelecido no anteprojeto. Seu objetivo principal é o desenvolvimento do projeto em nível final de engenharia, permitindo a determinação dos quantitativos e do orçamento da obra com maior precisão e a perfeita implantação da obra.

O volume de terraplenagem deve ser calculado considerando os intervalos das áreas das seções transversais no mínimo a cada 20,00 m, isto é, uma estaca, caso seja utilizado o método dos prismas. Tal método consiste em calcular o volume como proveniente de uma série de sólidos geométricos, denominados prismóides, limitados nos extremos por faces paralelas e nas laterais por superfícies planas. No campo, as faces paralelas correspondem às seções transversais extremas, e as superfícies planas laterais correspondem à plataforma da estrada, aos taludes e à superfície do terreno natural. Pode-se adotar outro método, desde que apresente precisão semelhante ou maior a este.

O projeto executivo de terraplenagem relativo aos volumes resulta dos parâmetros estabelecidos nos estudos geológicos e geotécnicos, projetos de geometria e de pavimentação.

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD deverá ser elaborado por profissional habilitado e conter a descrição do processo de recuperação, metodologia a ser utilizada, delimitação/identificação da área de recuperação, espécies a serem utilizadas, tratamentos culturais e cronograma de execução.

O projeto também deverá conter medidas de contenção e estabilização dos taludes formados por movimentação de terra na área, bem como detalhamento de possíveis elementos construtivos e espécies vegetais a serem utilizadas.

## ELABORAÇÃO DO PROJETO

### Seções Transversais

Nas seções transversais devem constar elementos que caracterizem de forma clara os critérios adotados para elaboração do projeto, tais como:

- Configuração do terreno;
- Configuração da plataforma, taludes, remoção de solo mole e banquetas;
- Configuração dos limites de contato entre os diversos materiais encontrados e outros elementos necessários;
- Notas de serviço de plataforma acabada, consistindo de distâncias em relação a um eixo de referência e cotas;
- Áreas de corte, com as suas respectivas classificações, de aterro, da remoção e da substituição de materiais;
- Áreas para corpo de aterro, se existirem.

#### Cálculo de Áreas, Volumes, Classificação e Seleção de Materiais

Somente após a elaboração dos projetos de geometria, dos estudos geológicos e geotécnicos deve-se calcular o volume de terraplenagem.

A camada vegetal correspondente à limpeza do terreno não deve ser computada para cálculo de volumes, tampouco a estrutura de pavimento, passeios e edificações existentes.

Os estudos geotécnicos devem classificar os diversos tipos de materiais encontrados nos cortes ou empréstimos e selecioná-los para utilização em aterros. No cálculo de volumes, os materiais de terraplenagem devem ser separados e calculados nas seguintes categorias:

- Limpeza de terreno e destocamento;
- 1ª e 2ª categoria;
- 2ª categoria com escarificador;
- 2ª categoria com explosivos;
- 3ª categoria;
- Solo mole.

Outras categorias de materiais podem ser encontradas, tais como material utilizável somente para corpo de aterro. Os volumes das compensações laterais devem ser calculados nesta planilha de volumes.

#### Seleção de Materiais de Terraplenagem

Para seleção de materiais de terraplenagem, devem-se avaliar as características mecânicas e físicas através dos ensaios descritos na instrução para serviços geotécnicos.

O material de aterro pode ser solo, pedregulho ou solo contendo fragmentos de rochas. Os parâmetros de projeto são a capacidade de suporte do material e a expansão. Em princípio e salvo outra indicação, devem ser obedecidos os seguintes valores, conforme especificação técnica do item aterros de terraplenagem:

- Aterro: no caso de o corpo de aterro ser constituído por SE - Solos Expansivos ou SES Solos Expansivos Saturados, os metros finais do aterro da plataforma e do talude devem ser executados por solos de comportamento laterítico e compactado na energia normal do ensaio de compactação, conforme indicação de projeto, de forma a envelopar o corpo de aterro. Caso não se disponha de volume suficiente deste material, os metros finais do aterro devem ser executados com solos que apresentem CBR maior ou igual a 6%, expansão menor do que 2% e os últimos 30 cm executados por solo selecionado de comportamento laterítico compactado na energia intermediária do ensaio de compactação;



□□Corte: no caso de o subleito do pavimento apresentar solos expansivos, SE, ou solos expansivos saturados, SES, deve-se substituir o solo, na espessura mínima de 1,50 m, constituído por solos de comportamento laterítico e compactado na energia normal do ensaio de compactação. Caso não se disponha de volume suficiente deste material, a substituição deverá ser executada por solos que apresentem CBR maior ou igual a 6%, expansão menor do que 1% e os últimos 30 cm executados por solo selecionado de comportamento laterítico compactado na energia intermediária do ensaio de compactação.

#### Determinação do Fator de Contração dos Materiais

Os ensaios para determinação da densidade in situ ou natural devem ser realizados de acordo com a metodologia preconizada na instrução de projeto referente a serviços geotécnicos.

#### Perfil de Distribuição de Volumes e Orientação do Movimento de Terra

A distribuição teórica do material escavado deve definir a origem e o destino dos materiais envolvidos na terraplenagem, considerando seus volumes, as classificações e as distâncias médias de transporte, através da elaboração do Diagrama de Bruckner.

Esta distribuição deve fornecer a solução mais econômica sob o ponto de vista da distância média de transporte e aproveitamento dos materiais dos cortes, considerando o percurso possível dos equipamentos de transporte de terraplenagem.

Obs: Quando houver necessidade de exploração de material para complementação de volumes de aterro, o projeto deverá prever que este material seja proveniente de áreas que possuam licenciamento ambiental, devendo ser identificado o local e apresentada cópia da licença ambiental de operação para a exploração da área em questão.

### FORMA DE APRESENTAÇÃO

#### ESTUDOS PRELIMINARES

Nesta fase deve-se estimar e apresentar os volumes totais de terraplenagem, com suas respectivas classificações, bem como a indicação dos locais para depósito de materiais excedentes e das áreas de empréstimos, com a estimativa dos seus volumes e caracterização geológica e tátil visual dos solos feita por geólogo ou geotécnico de campo. Deve-se estimar e apresentar os momentos de transporte no relatório técnico correspondente.

#### ANTEPROJETO

##### □□Memorial Descritivo

O memorial descritivo deve conter os critérios adotados para a elaboração do projeto de terraplenagem, abrangendo pelo menos os seguintes dados:

- o Resumo de limpeza e destocamento;
- o Resumo dos volumes escavados, distribuídos por categoria;
- o Distância média de transporte, DMT, do trecho;
- o Fator de contração dos materiais;
- o Localização dos depósitos de materiais excedentes e das áreas de empréstimos.
- o Autorização para supressão de vegetação emitida pelo Instituto Estadual de Defesa Agro Florestal – IDAF, quando for o caso.

##### □□Memorial de Cálculo

O memorial de cálculo deve apresentar no mínimo os seguintes elementos:

- o Distribuição de transporte resumida;
- o Planilha de volumes resumida;

o Planilha de áreas de limpeza e destocamento.

#### Seções-Tipo

Todas as seções-tipo representativas devem ser desenhadas na escala 1:100 ou outra escala estabelecida em comum acordo com a fiscalização do PMG. Devem ainda indicar o detalhamento de taludes de corte e aterro nas diversas situações. Devem-se adotar os modelos dos projetos padrões de geometria.

#### Planilha de Quantidades

As quantidades de terraplenagem devem ser apresentadas conforme instruções da Liderança de Orçamentos da GPEP/PMG seguindo modelo vigente à época da elaboração dos projetos.

### PROJETO EXECUTIVO

#### Memorial Descritivo

Deve conter as diretrizes adotadas no anteprojeto, abrangendo no mínimo os mesmos tópicos mencionados. Devem ser destacadas e justificadas as eventuais alterações nos parâmetros e medidas de controle ambiental a serem adotadas para minimizar ruídos e emissão de poeiras (e outros possíveis impactos identificados) contemplando as fases desde o transporte de materiais até a sua disposição final.

#### Memorial de Cálculo

No projeto executivo, o memorial de cálculo deve apresentar no mínimo os seguintes documentos:

- o Planilha de volumes (Q04), classificados por categoria, conforme modelo do Anexo A;
- o Quadro de orientação de terraplenagem (Q05), conforme modelo do Anexo B;
- o Perfil de distribuição de volumes (Q03), conforme diagrama de Bruckner e modelo do Anexo C;
- o - quadro de caracterização dos solos.

As DMTs - Distâncias Médias de Transporte, bem como os trechos de compensação longitudinal, áreas de depósito de materiais excedentes e caixas de empréstimo devem ser definidos através da elaboração do diagrama de Bruckner, apresentado em desenho formato A-1, utilizando a mesma escala horizontal das plantas de distribuição de volumes, 1:5.000 ou outra escala aprovada, e escala vertical compatível com os volumes movimentados em cada trecho.

Em geral, utiliza-se 1 cm = 1.000 m<sup>3</sup>, podendo ser adotada outra escala desde que aprovada pelo Gestor do Contrato PMG. Em ambos os casos estas devem estar consignadas.

#### Plantas do Projeto Executivo

Os desenhos de plantas de distribuição de volumes (Q02) devem ser apresentados preferencialmente em formato A-1, na escala 1:5000 ou outra escala aprovada e de acordo com o quadro de orientação de terraplenagem (Q05). Tais desenhos devem ser elaborados conforme modelo do Anexo D.

#### Planilha de Quantidades

Para levantamento de quantidades deve-se seguir o mesmo critério adotado no projeto básico, acrescentando os resultados obtidos com a elaboração do diagrama de Bruckner e a caracterização e classificação completa dos solos.

#### Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

Deverá ser apresentado em caderno específico, incluindo plantas e desenhos inerentes ao projeto, e conter as diretrizes adotadas no projeto básico. Todo o trabalho deverá ser rubricado e assinado pelo responsável técnico, inclusive com recolhimento de Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao Conselho de Classe.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) A área onde se pretende implantar o empreendimento não deverá sofrer alterações de suas condições originais antes da obtenção do licenciamento ambiental, quando couber. b) Toda a documentação técnica apresentada para o licenciamento ambiental deverá estar assinada pelo responsável técnico;
- c) Todas as plantas, projetos e estudos ambientais apresentados deverão estar acompanhados das Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs), devidamente registradas nos respectivos conselhos de classe, e conter o nome legível, o número do registro no conselho de classe e a assinatura dos profissionais responsáveis pela elaboração desses documentos. No caso das plantas, deverão conter, também, a assinatura do interessado e ser entregues dobradas no formato A4, não sendo aceitos desenhos esquemáticos feitos a mão livre;
- d) Os estudos ambientais, sempre que solicitados, deverão ser apresentados em meio digital e em meio impresso, este contendo o nome legível e a assinatura de toda a equipe técnica responsável por sua elaboração. Todas as páginas do relatório apresentado deverão estar rubricadas pelo coordenador da equipe contratada;
- e) Os documentos apresentados em forma de fotocópia deverão estar autenticados ou ser acompanhados do documento original, para simples conferência;
- f) As informações deverão ser entregues em meio impresso e em meio digital;
- g) Os arquivos em meio digital deverão ser apresentados, preferencialmente, no formato \*.DWG. Aceitam-se, também, os seguintes formatos: \*.DXF, \*.DGN e \*.PDF.
- h) Apresentar o cronograma dos planos, programas e projetos relativos à atividade, de forma a permitir a identificação entre a fase atual e o início da implantação do empreendimento.
- i) A qualquer momento da análise, o IEMA poderá solicitar outras informações ou documentos, caso julgue necessário.

## **12 - PROJETOS DE RESTAURO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E/OU EDIFÍCIOS DE INTERESSE DE PRESERVAÇÃO.**

### **OBJETIVOS**

Estabelecer a utilização de critérios técnicos adotados internacionalmente para Projetos de Restauração de Patrimônio Histórico e enumerar os estudos necessários para a sua elaboração.

A exigência de estudos específicos dependerá do grau de importância do bem cultural em questão.

Fica a cargo dos órgãos de preservação responsáveis pela ação de tombamento (federal, estadual e municipal) explicitar quais os estudos que serão exigidos e o nível de aprofundamento dos mesmos;

Obs.: Seguidas as especificações particularizadas para intervenções de restauração, os demais procedimentos para elaboração de projetos atenderão as instruções referentes à elaboração de projetos arquitetônicos e complementares de engenharia contidas neste manual.

### **CRITÉRIOS TÉCNICOS**

Os procedimentos de restauração devem estar fundamentados nos seguintes princípios básicos:

Manutenção do substrato histórico

O substrato histórico original deverá ser mantido. As intervenções deverão ser orientadas com vista às intervenções conservativas, serviços de manutenção, recuperação e infraestrutura do bem.

Intervenção mínima

Toda intervenção deve ser orientada pelo absoluto respeito aos valores estéticos e históricos do monumento, à sua integridade física e ao seu aspecto documental.

Compatibilidade de técnicas e materiais empregados

Os materiais e técnicas construtivas a serem introduzidos nas intervenções deverão possuir características e comportamentos compatíveis aos materiais primitivos encontrados no imóvel.

Legibilidade das intervenções

As intervenções devem possuir a marca do seu tempo.

Reversibilidade dos materiais empregados

Devem ser evitados produtos e materiais que ponham em risco a integridade da obra, bem como técnicas cujos resultados sejam irreversíveis.

Ampliações (acréscimos) e falsificações

Segundo o artigo 6 da Carta de Restauro – 1972 – Itália:

“(…) proíbem-se indistintamente para todas as obras de arte(…)”:

“1 - aditamentos de estilo ou analógicos, inclusive em forma simplificada, ainda quando existirem documentos gráficos ou plásticos que possam indicar como tenha sido ou deva resultar o aspecto da obra acabada;

2 - Remoções ou demolições que apaguem a trajetória da obra através do tempo, a menos que se trate de alterações limitadas que debilitem ou alterem os valores históricos da obra, ou de aditamentos de estilo que a falsifiquem; ”

#### COMPONENTES DO PROJETO DE RESTAURAÇÃO

A estrutura final de um Projeto de Restauração para fins de aprovação junto aos órgãos de preservação (IPHAN, SECULT ou PM conforme o caso) deverá conter os seguintes itens:

Histórico do bem ou do local quando se tratar de edifícios em conjuntos representativos e de interesse de preservação;

Levantamento arquitetônico;

Registro fotográfico (mínimo de 36 fotos 10x15cm diagramadas com legendas, impressas coloridas. - Gerais, internas, externas e detalhes);

Relatório de diagnóstico do estado de conservação contendo o mapeamento dos problemas patológicos existentes, graficamente assinalados sobre o levantamento arquitetônico e a avaliação técnica específica emitida por especialista detentor de acervo técnico em Projetos de Restauro;

Memorial descritivo dos materiais e serviços bem como peças gráficas localizando graficamente em planta, cortes e fachadas as intervenções;

Proposta de intervenção, incluindo os Projetos de Restauro, lay-out, projetos complementares, paisagismo, bens integrados e móveis quando existirem;

Planilha de quantitativos para orçamento e cronograma físico detalhado das ações de intervenção e obras;

Recomendações gerais para a manutenção do imóvel e seus bens integrados e móveis, visando a sustentabilidade da restauração (Manual de Manutenção e Conservação).

Relacionamos abaixo o roteiro detalhado das atividades previstas para a elaboração do projeto, assim como seus montantes percentuais para desenvolvimento das etapas de serviços:

#### PESQUISA HISTÓRICA

A Pesquisa Histórica da edificação e seu entorno. Deverá conter:

Descrição cronológica das diferentes intervenções arquitetônicas existentes;

Apresentação em planta cronológica das intervenções ocorridas;

Pesquisa iconográfica da edificação e seu entorno. Todas as imagens deverão estar devidamente identificadas por data e fonte de consulta;

Pesquisa histórica e iconográfica dos bens integrados e móveis quando for o caso.

Identificação das fontes bibliográficas utilizadas;

#### PROSPECÇÕES E PESQUISA ARQUEOLÓGICA

Em situações de especial importância poderá ser solicitada prospecção arqueológica para investigação de antigas estruturas e pré-existências.

Prospecções murarias e de forros quando houver suspeita da existência de pinturas decorativas, ou ainda para identificação de cores ou esquemas cromáticos primitivos desses elementos arquitetônicos;

Realização de prospecções em esquadrias para identificação cores primitivas;

Os registros de prospecções deverão ser fotografados e sua localização deverá ser demarcada em planta, cortes e vistas.

#### ANÁLISES LABORATORIAIS

Esporadicamente a caracterização e identificação de aglomerado/agregado de argamassas históricas (exemplo: reboco das paredes e estuques do forro) poderão ser objeto de análises laboratoriais e estas serão providenciadas pelo contratante.

Caberá ao contratado para elaboração do Projeto de Restauro, a crítica e processamento dos resultados das análises laboratoriais com vistas ao desenvolvimento do projeto;

Caberá ainda ao contratado a identificação de materiais constitutivos de policromia prospectada (pigmentos e aglutinantes) e identificação das espécies botânicas encontradas em todos os elementos de madeira que necessitem intervenção.

#### LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO E DOS BENS INTEGRADOS E MÓVEIS

Levantamento arquitetônico da situação atual na escala 1:50 contendo:

Planta de situação, plantas baixas, planta de cobertura, planta de estrutura de telhado quando for o caso;

Todas as elevações;

Cortes transversais e longitudinais;

Levantamento e mapeamento gráfico das esquadrias (bandeiras, folhas, forras, postigos e ferragens) na escala 1:10, contendo representação das vistas interna e externa, corte horizontal, corte vertical e detalhes tipológicos e construtivos;

Identificação dos forros, pisos e assoalhos em plantas baixas (escala 1:50), com detalhamento do sistema construtivo e identificação do material, na escala 1:10;

Levantamento gráfico de bens integrados que se fizerem presentes no imóvel com registro em fichas de inventário;

#### DIAGNÓSTICO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Verificação e identificação das patologias existentes na edificação, incluindo seus bens integrados e móveis, relacionando-as com o entorno. Estas patologias deverão ser devidamente registradas, através do mapeamento das anomalias em planta, de imagens fotográficas e de texto explicativo, que deverá mencionar o método utilizado na inspeção. Na análise patológica deverão ser identificadas as origens (física, química ou biológica) e causas da degradação (fatores humanos, naturais ou acidentais), relacionando o desempenho e a durabilidade dos materiais;

Avaliação do sistema de drenagem pluvial (sistemas de captação, de queda e de escoamento da água);

Avaliação Geral das instalações existentes (rede elétrica, de telefone, de alarme e segurança, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, de proteção contra incêndio, hidráulico, de sonorização).

#### PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

O Projeto de Restauração deverá conter proposta gráfica de recuperação e memorial descritivo das obras a serem realizadas, com especificação dos materiais e modo de execução, demarcando em planta o que necessita ser recuperado (estrutura, alvenarias, forros, pisos, rebocos, ornamentos, esquadrias, ferragens e bens integrados à arquitetura).

O projeto deverá conter uma prancha específica de lay out de uso das áreas;

Os materiais e técnicas propostos deverão ser compatíveis com os substratos originais e serem baseados nos resultados obtidos com as pesquisas histórica e arqueológica, as prospecções, as análises laboratoriais quando se aplicarem, o levantamento arquitetônico e o diagnóstico do estado de conservação.

O Projeto de Restauração deve apresentar todos os projetos complementares, tais como: estrutural, drenagem, elétrico e luminotécnico, hidráulico e hidros sanitário, proteção contra descargas atmosféricas (spda), prevenção e combate a incêndio, sonorização, segurança patrimonial, alarme, projeto paisagístico (adequação do entorno da edificação) conforme o programa contratado.

O projeto deverá incluir ainda proposta de intervenção para os bens integrados e móveis quando aplicável.

O projeto deverá conter Planilha de quantitativos especificando quantidade, memória de cálculo, unidades, itenização dos serviços a serem realizados, suas respectivas composições de custos prevendo especialmente custos com a documentação escrita e fotográfica que deverá integrar o relatório de acompanhamento e final da Obra de Restauo.

O cronograma físico deverá especificar as etapas de intervenção e os prazos para execução destas. Estas recomendações foram embasadas em documentos internacionais conhecidos por “Cartas Patrimoniais”, cuja finalidade é a de normatizar mundialmente conceitos e critérios de conservação/restauração de bens culturais. Disponíveis em:

[www.iphan.gov.br/legislac/cartaspatrimoniais/cartaspatrimoniais/htm](http://www.iphan.gov.br/legislac/cartaspatrimoniais/cartaspatrimoniais/htm).

#### DISPOSIÇÕES GENÉRICAS PARA PROJETOS

##### DESCRIÇÃO DOS DOCUMENTOS DOS PROJETOS

##### DESENHO

- Planta de locação
- Planta baixa dos pavimentos
- Planta de cobertura
- Isometrias
- Esquemas verticais
- Detalhes (em geral)
- Cortes
- Diagrama unifilar
- Diagrama trifilar

Observações: As escalas das plantas baixas, cortes, locações e coberturas serão em função do projeto de arquitetura ou de forma adequada a cada caso.

As isometrias serão em escala 1:25 e os detalhes em escala 1:25 ou 1:20.

#### MEMORIAL DE CÁLCULO

As memórias de cálculo deverão citar os processos e critérios adotados, inclusive as tabelas ou ábacos utilizados. Apresentará o cálculo elaborado para o dimensionamento, ou os relatórios do software utilizado para a elaboração do projeto.

#### ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

Os materiais e serviços serão especificados estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade;

Os materiais e equipamentos serão especificados indicando-se tipos, modelos, marcas e outras características; preferencialmente seguindo as indicações das especificações padrão PMG.

#### MEMORIAL JUSTIFICATIVO

O memorial justificativo deve representar uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseiam, com justificativa e explicações das soluções e conceitos apresentados.

#### PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COM QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS

Deve conter os serviços necessários à execução da obra, as respectivas quantidades, unidades, codificados de acordo com a planilha do sistema LABOR/ITUFES.

Todos os itens levantados que não constarem da relação de códigos serão acompanhados das respectivas composições;

#### OBSERVAÇÕES GERAIS

Os anteprojetos devem ser submetidos a uma análise e aprovação prévia dos órgãos competentes e concessionárias de serviços;

Os projetos executivos deverão ser aprovados pelos órgãos competentes e concessionárias de serviços;

Deverá ser priorizada a elaboração do projeto de prevenção e combate a incêndio, bem como a sua aprovação no Corpo de Bombeiros;

Deverão ser fornecidas a PMG as vias do cliente das ART's de autoria dos projetos, devidamente pagas;

Quando, por ocasião da execução da obra projetada, for constatada qualquer incompatibilidade do projeto com as condições normais de execução, decorrente do não cumprimento das instruções mencionadas neste documento, ficará o responsável pelo projeto obrigado a corrigi-lo, em curto prazo, sem ônus para a PMG;

O anteprojeto e o projeto executivo serão submetidos à avaliação do gestor de projetos da PMG;

A avaliação dos projetos será feita mediante análise dos textos e desenhos, os quais devem estar em conformidade com o disposto neste documento;

A aceitação ou rejeição, total ou parcial, do projeto será feita em função do disposto neste documento.

Nos casos de rejeição, o projeto deverá ser revisto e corrigido.

## ADENDOS

### 1 - PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA

Deverão ser observadas as seguintes Normas Brasileiras:

- NBR 5626 - Instalação Predial de água fria.
- NBR 5648 - Sistemas Prediais de água fria -Tubos e Conexões de PVC 6,3 - PN 750 Kpa com junta soldável.
- NBR 8415 - Sistemas de ramais prediais de água - Tubos de polietileno PE - Verificação da resistência à pressão hidrostática interna.
- NBR 8416 - Tubo de polietileno PE 5 para ligação predial de água - Verificação da resistência à pressão interna prolongada.
- NBR 8417 - Sistemas de Ramais Prediais de água.
- NBR 10355 - Reservatórios de poliéster reforçado com fibra de vidro – Capacidades nominais - Diâmetros internos.
- NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado sem costura, para condução de água e outros fluidos.

Fig 01. Simbologia a ser adotada nos projetos

#### 1.1 - TERMINOLOGIA

- Água fria: Água à temperatura dada pelas condições do ambiente.
- Água potável: Água que atende ao padrão de potabilidade determinado pela Portaria nº 36 do Ministério da Saúde.
- Alimentador predial: Tubulação que liga a fonte de abastecimento a um reservatório de água de uso doméstico.
- Aparelho sanitário: Componente destinado ao uso da água ou ao recebimento de dejetos líquidos e sólidos (na maioria das vezes pertence à instalação predial de esgoto sanitário). Incluem-se nessa definição aparelhos como bacias sanitárias, lavatórios, pias e outros, e, também, lavadoras de prato, banheiras de hidromassagem, etc.
- Barrilete : Tubulação que se origina no reservatório e da qual derivam as colunas de distribuição, quando o tipo de abastecimento é indireto. No caso de abastecimento direto, pode ser considerado como a tubulação diretamente ligada ao ramal predial ou diretamente ligada à fonte de abastecimento particular.
- Camisa: Disposição construtiva na parede ou piso de um edifício, destinada a proteger e/ou permitir livre movimentação à tubulação que passa no seu interior.
- Cobertura: Qualquer tipo de recobrimento através de material rígido sobre um duto, um sulco ou um ponto de acesso, de resistência suficiente para superar os esforços superficiais verificados na sua posição.  
Quando referida a reservatório domiciliar, define o fechamento superior horizontal do reservatório.
- Coluna de distribuição: Tubulação derivada do barrilete e destinada a alimentar ramais.
- Componente: Qualquer produto que compõe a instalação predial de água fria e que cumpre individualmente função restrita. Exemplos: tubos, conexões, válvulas, reservatórios, etc.
- Concessionária: Termo empregado para designar genericamente a entidade responsável pelo abastecimento público de água. Na maioria dos casos esta entidade atua sob concessão da



autoridade pública municipal. Em outros casos, a atuação se dá diretamente por esta mesma autoridade ou por autarquia a ela ligada.

☐☐Conexão cruzada: Qualquer ligação física através de peça, dispositivo ou outro arranjo que conecte duas tubulações das quais uma conduz água potável e a outra água de qualidade desconhecida ou não potável.

NOTA - Através dessa ligação a água pode escoar de uma para outra tubulação, sendo o sentido de escoamento dependente do diferencial de pressão entre as duas tubulações. A definição também se aplica à ligação física que se estabelece entre a água contida em uma tubulação da Instalação predial de água fria e a água servida contida em um aparelho sanitário ou qualquer outro recipiente que esteja sendo utilizado.

☐☐Construtor: Agente interveniente no processo de construção de um edifício, responsável pelo produto em que o mesmo se constitui e, conseqüentemente, pela instalação predial de água fria, respondendo, perante o usuário, pela qualidade da Instalação predial de água fria.

☐☐Diâmetro nominal (DN): Número que serve para designar o diâmetro de uma tubulação e que corresponde aos diâmetros definidos nas normas específicas de cada produto.

☐☐Dispositivo de prevenção ao refluxo: Componente, ou disposição construtiva, destinado a impedir o refluxo de água em uma instalação predial de água fria, ou desta para a fonte de abastecimento.

☐☐Duto: Espaço fechado projetado para acomodar tubulações de água e componentes em geral, construído de tal forma que o acesso ao seu interior possa ser tanto ao longo de seu comprimento como em pontos específicos, através da remoção de uma ou mais coberturas, sem ocasionar a destruição delas a não ser no caso de coberturas de baixo custo. Inclui também o shaft usualmente é entendido como um duto vertical.

☐☐Fonte de abastecimento: Sistema destinado a fornecer água para a instalação predial de água fria.

☐☐Pode ser a rede pública da concessionária ou qualquer sistema particular de fornecimento de água. No caso da rede pública, considera-se que a fonte de abastecimento é a extremidade a jusante do ramal predial.

☐☐Galeria de serviços: Espaço fechado, semelhante a um duto, mas de dimensões tais que permitam o acesso de pessoas ao seu interior através de portas ou aberturas de visita. Nele são instaladas tubulações, componentes em geral e outros tipos de instalações.

☐☐Instalação elevatória: Sistema destinado a elevar a pressão da água em uma instalação predial de água fria quando a pressão disponível na fonte de abastecimento for insuficiente, para abastecimento do tipo direto, ou para suprimento do reservatório elevado no caso de abastecimento do tipo indireto. Inclui também o caso onde um equipamento é usado para elevar a pressão em pontos de utilização localizados.

☐☐Instalação predial de água fria: Sistema composto por tubos, reservatórios, peças de utilização, equipamentos e outros componentes, destinado a conduzir água fria da fonte de abastecimento aos pontos de utilização.

☐☐Instalador: Agente interveniente no processo de construção de uma instalação predial de água fria, responsável perante o construtor pela qualidade da sua execução.

☐☐Junta: Resultado da união de dois componentes através de um determinado processo, envolvendo ou não materiais complementares.

☐☐Ligação hidráulica: Arranjo pelo qual se conecta a tubulação ao reservatório domiciliar.

☐☐Metal sanitário: Expressão usualmente empregada para designar peças de utilização e outros componentes utilizados em banheiros, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes do gênero, fabricados em liga de cobre. Exemplos: torneiras, registros de pressão e gaveta, misturadores, válvulas de descarga, chuveiros e duchas, bicas de banheira. Ver também “Plástico Sanitário”.

☐☐Nível de transbordamento: Nível do plano horizontal que passa pela borda do reservatório, aparelho sanitário ou outro componente. No caso de haver extravasor associado ao componente, o nível é aquele do plano horizontal que passa pelo nível inferior do extravasor.

☐☐Padrão de potabilidade: Conjunto de valores máximos permissíveis das características de qualidade da água destinada ao consumo humano, conforme determina a Portaria nº 36 do Ministério da Saúde.

☐☐Peça de utilização: Componente na posição a jusante do sub-ramal que, através de sua operação (abrir e fechar), permite a utilização da água e, em certos casos, permite também o ajuste da sua vazão.

☐☐Plástico sanitário: Expressão usualmente empregada para designar peças de utilização e outros componentes utilizados em banheiros, cozinhas, áreas de serviço e outros ambientes do gênero, fabricados em material plástico. Exemplos: torneiras, registros de pressão e gaveta, válvulas de descarga, chuveiros e duchas. Ver também “Metal Sanitário”.

☐☐Ponto de suprimento: Extremidade a jusante de tubulação diretamente ligada à fonte de abastecimento que alimenta um reservatório de água para uso doméstico.

☐☐Ponto de utilização (da água): Extremidade a jusante do sub-ramal a partir de onde a água fria passa a ser considerada água servida. Qualquer parte da instalação predial de água fria, a montante desta extremidade deve preservar as características

☐☐Da água para o uso a que se destina.

☐☐Projetista: Agente interveniente no processo de construção de uma instalação predial de água fria, responsável perante o construtor pela qualidade do projeto.

☐☐Ramal: Tubulação derivada da coluna de distribuição e destinada a alimentar os sub-ramais.

☐☐Ramal predial: Tubulação compreendida entre a rede pública de abastecimento de água e a extremidade a montante do alimentador predial ou da rede de distribuição. O ponto onde termina o ramal predial deve ser definido pela concessionária.

☐☐Rede predial de distribuição: Conjunto de tubulações constituído de barriletes, colunas de distribuição, ramais e sub-ramais, ou de alguns destes elementos, destinado a levar água aos pontos de utilização.

☐☐Refluxo de água: Escoamento de água ou outros líquidos e substâncias, proveniente de qualquer outra fonte, que não a fonte de abastecimento prevista, para o interior da tubulação destinada a conduzir água desta fonte. Incluem-se, neste caso, a retrossifonagem, bem como outros tipos de refluxo como, por exemplo, aquele que se estabelece através do mecanismo de vasos comunicantes.

☐☐Registro de fechamento: Componente instalado na tubulação e destinado a interromper a passagem da água. Deve ser usado totalmente fechado ou totalmente aberto. Geralmente, empregam-se registros de gaveta ou registros de esfera. Em ambos os casos, o registro deve apresentar seção de passagem da água com área igual à da seção interna da tubulação onde está instalado.

☐☐Registro de utilização: Componente instalado na tubulação e destinado a controlar a vazão da água utilizada. Geralmente empregam-se registros de pressão ou válvula-globo em sub-ramais.

□□Retrossifonagem: Refluxo de água usada proveniente de um reservatório, aparelho sanitário ou de qualquer outro recipiente, para o interior de uma tubulação, devido à sua pressão ser inferior à atmosférica.

□□Separação atmosférica: Separação física (cujo meio é preenchido por ar) entre o ponto de suprimento e o nível de transbordamento do reservatório, aparelho sanitário ou outro componente associado ao ponto de utilização.

□□Sub-ramal: Tubulação que liga o ramal ao ponto de utilização.

□□Sulco: Cavidade destinada a acomodar tubulações de água, aberta ou pré-moldada, de modo a não afetar a resistência da parte do edifício onde é executada e onde o acesso só pode se dar pela destruição da cobertura ou das coberturas.

□□Tipo de fornecimento: Forma como o abastecimento do ponto de utilização é efetuado. Pode ser tanto direto, quando a água provém diretamente da fonte de abastecimento indireto, quando a água provém de um reservatório existente no edifício.

□□Tubulação: Conjunto de componentes basicamente formada por tubos, conexões, válvulas e registros, destinada a conduzir água fria.

□□Tubulação aparente: Tubulação disposta externamente a uma parede, piso, teto ou qualquer outro elemento construtivo. Permite total acesso para manutenção. Pode estar instalada em galerias de serviço.

□□Tubulação de aviso: Tubulação destinada a alertar os usuários que o nível da água no interior do reservatório alcançou um nível superior ao máximo previsto. Deve ser dirigida para desaguar em local habitualmente observável.

□□Tubulação de extravasão: Tubulação destinada a escoar o eventual excesso de água de reservatórios onde foi superado o nível de transbordamento.

□□Tubulação de limpeza: Tubulação destinada ao esvaziamento do reservatório, para permitir sua limpeza e manutenção.

□□Tubulação embutida: Tubulação disposta internamente a uma parede ou piso, geralmente em um sulco, podendo também estar envelopada. Não permite acesso sem a destruição da cobertura.

□□Tubulação recoberta: Tubulação disposta em espaço projetado para tal fim. Permite o acesso mediante simples remoção da cobertura, somente implicando destruição da mesma em casos de cobertura de baixo custo.

□□Uso doméstico da água: Uso da água para atender às necessidades humanas, ocorrentes em edifício do tipo residencial; entre elas incluem-se aquelas atendidas por atividades como: preparação de alimentos, higiene pessoal, cuidados com roupas e objetos domésticos, cuidados com a casa, lazer e passatempo e outros como combate ao fogo e manutenção de instalações prediais.

□□Usuário: Pessoa física ou jurídica que efetivamente usa a instalação predial de água fria, ou que responde pelo uso que outros fazem dela, respondendo pelo correto uso da instalação e por sua manutenção, podendo delegar esta atividade a outra pessoa física ou jurídica. Recorre ao construtor nos casos em que há problema na qualidade da instalação predial de água fria.

□□Vazão de projeto: Valor de vazão, adotado para efeito de projeto, no ponto de utilização ou no ponto de suprimento. No caso de ponto de utilização, corresponde à consolidação de um valor historicamente aceito, referente ao maior valor de vazão esperado para o ponto.

TABELAS PARA O CÁLCULO DO CONSUMO PREDIAL

### Tabela 01. Taxas de ocupação

#### Local Taxa de Ocupação

Bancos - uma pessoa por 5m<sup>2</sup> de área

Escritórios - uma pessoa por 6m<sup>2</sup> de área

Pavimento Térreo Uma pessoa por 2,50 m<sup>2</sup> de área

Lojas - pav. superior - uma pessoa por 5,00 m<sup>2</sup> de área

Museus e bibliotecas - uma pessoa por 5,50 m<sup>2</sup> de área

Salas de hotéis - uma pessoa por 5,50 m<sup>2</sup> de área

Restaurantes -uma pessoa por 1,40 m<sup>2</sup>de área

Sala de operações (hospital) Oito pessoas

Teatro, cinemas e auditórios 1 cadeira para cada0,70m<sup>2</sup> de área

### Tabela 02. CONSUMOS PREVISTOS

#### Prédio Consumo (litros)

Alojamentos provisórios 80 per capita

Casas populares ou rurais 120 per capita

Residências 150 per capita

Apartamentos 200 per capita

Hotéis (s/cozinha e s/lavandaria) 120 por hóspede

Hospitais 250 por leito

Escolas-internato 150 per capita

Escolas-externato 50 per capita

Quartéis 150 per capita

Edifícios públicos ou comerciais 50 per capita

Escritórios 50 per capita

Cinema e teatros 2 por lugar

Templos 2 por lugar

Restaurantes e similares 25 por refeição

Garagens 50 por automóvel

Lavandaria 30 por kg de roupas seca

Mercados 5 por m<sup>2</sup> de área

Matadouros - animais de grande porte 300 por cabeça abatida

Matadouros - animais de pequeno porte 150 por cabeça abatida

Fábricas em geral (uso pessoal) 70 por operário

Postos de serviço p/automóvel 150 por veículo

Cavalariças 100 por cavalo

Jardins 1,5 por m<sup>2</sup>

### Tabela 03. CONSUMO DAS PEÇAS

Peça de Utilização Vazão 1/3 Peso

Bacia sanitária com caixa de descarga 0,15 0,30

Bacia sanitária com válvula de descarga 1,90 40,0

Banheira 0,30 1,0

Bebedouro 0,05 0,1

Bidê 0,10 0,1

Chuveiro 0,20 0,5

Lavatório 0,20 0,5

Mictório de descarga contínua, por metro ou por aparelho 0,075 0,2

Mictório de descarga descontínua 0,15 0,3

Pia de despejo 0,30 1,0

Pia de cozinha 0,25 0,7

Tanque de lavar 0,30 1,0

#### Tabela 04. PROBABILIDADE DO USO SIMULTÂNEO DOS APARELHOS SANITÁRIOS SOB CONDIÇÕES NORMAIS

Fator de uso

Número de aparelhos

Aparelhos comuns em %

Aparelhos com válvulas em %

2 100 100

3 80 65

4 68 50

5 62 42

6 58 38

7 56 35

8 53 31

9 51 29

10 50 27

20 42 16

#### Tabela 05. INSTALAÇÕES MÍNIMAS

Tipo de edifício ou ocupação Bacias sanitárias Mictórios Lavatórios

Banheiras ou Chuveiros

Bebedouro

Residência ou apartamento\*\*\*

1 para cada residência ou

apart. + 1 para serviço

1 para cada residência

1 para cada residência ou apart.+1ch.para serviço

Escolas Primárias

Meninos:1 para cada 100

Meninas:1 para cada 35

1 para cada 30 meninos

1 para cada 60 pessoas

1 para cada 75 pessoas

Escolas Secundárias

Meninos:1 para cada 100

Meninas:1 para cada 45

1 para cada 30 meninos

1 para cada 100 pessoas

1 para cada 20 alunos (caso haja educação física)

1 para cada 75 pessoas

Edifícios públicos ou de escritórios

Nº de pessoas

Nº de Aparelhos Quando há mictórios

instalar 1 WC menos para cada mictório, contanto que o número de WC não seja reduzido a menos de 2/3

do especificado

Nº de pessoas

Nº de Aparelhos

1 para cada 75 pessoas

1-15

16-35

36-55

56-80

81-110

111-150

1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

1-15

16-35

36-60

61-90

91-125

1, 2, 3, 4, 5

acima de 150, adicionar 1 aparelho para cada 40 pessoas acima de 125, adicionar 1 aparelho para cada 45 pessoas

Estabelecimentos industriais

Nº de pessoas

Nº de Aparelhos

Mesma especificação feita para escritórios

Nº de pessoas

Nº de Aparelhos 1 chuveiro para cada 15 pessoas expostas a calor excessivo ou contaminação da pele com substâncias venenosas ou irritantes

1 para cada 75 pessoas

1-9

10-24

25- 29

30-74

75-100

1 – 2 – 3 – 4 – 5

1-100

>100

1 para cada 10 pessoas

1 para cada 15 pessoas acima de 100, adicionar 1 aparelho para cada 30 pessoas

Teatros, auditórios e locais de reunião

Nº de pessoas

Nº de Aparelhos

H M

Nº de pessoas

Nº de Aparelhos

1 para cada 100 pessoas

1-100

101-200

201- 400

1 1

2 2

3 3

1-100

101-200

201- 600

1 – 2 - 3

1-200

201-400

401- 750

1 – 2 - 3

acima de 100, adicionar 1 aparelho para cada 500 H ou 300 M

acima de 600, adicionar 1 aparelho para cada 300 H adicionais

acima de 750, adicionar 1 aparelho para cada 500 pessoas

Tabela 06. PRESSÕES MÍNIMAS DE SERVIÇO

Tabela 07. VELOCIDADE MÁXIMAS NAS TUBULAÇÕES

Diâmetro em mm (") Velocidade máxima em m/s

Vazão máxima em l/s

13 (1/2) 1,60 0,20

19 (3/4) 1,95 0,55

25 (1) 2,25 1,15

32 (1 1/4) 2,50 2,00

38 (1 1/2) 2,75 3,10

50 (2) 3,15 6,40

63 (2 1/2) 3,55 11,20

75 (3) 3,85 17,60

Aparelho Pressão mínima (metros de col. d'água)

Pressão máxima (metros de col. d'água)

Torneira de bóia de caixa de descarga 0,50 -

Válvula de descarga de 1 1/2" 2,00 8

Válvula de descarga de 1 1/4" 8,00 20

Válvula de descarga de 1" 20,00 -

Torneira 1,00 -  
Chuveiro 0,50 -  
Aquecedor a gás manual (baixa pressão) 2,00 -  
Aquecedor a gás automático (baixa pressão)  
2,00 40  
Aquecedor a gás automático (alta pressão) 2,00 -  
Aquecedor elétrico 0,50 -  
100 (4) 4,00 32,50  
125 (5) 4,00 51,00  
150 (6) 4,00 73,00

#### Tabela 08. DIÂMETROS MÍNIMOS PARA OS SUBRAMAIS

Peças de Utilização Diâmetro mm (“)  
Aquecedor de baixa pressão 19 (3/4)  
Aquecedor de alta pressão 13 (1/2)  
Bacia sanitária com caixa de descarga 13 (1/2)  
Bacia sanitária com válvula de descarga 32 (11/4)  
Banheira 13 (1/2)  
Bebedouro 13 (1/2)  
Bidé 13 (1/2)  
Chuveiro 13 (1/2)  
Filtro de pressão 13 (1/2)  
Lavatório 13 (1/2)  
Mictório de descarga contínua por metro ou  
aparelho 13 (1/2)  
Mictório de descarga descontinua 13 (1/2)  
Pia de despejo 19 (1/2)  
Pia de cozinha 13 (1/2)  
Tanque de lavar 19 (1/2)

## 2. PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA QUENTE

Normas de Referência:

- NBR 7198 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente;
- NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado sem costura, para condução de água e outros fluidos;
- NBR 14011 - Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – requisitos;
- NBR 14745 - Tubo de cobre flexível sem costura para condução de fluidos;
- NBR 7542 – Tubo de cobre médio e pesado, sem costura, para condução de água;

O aquecimento de água pode se efetuar por 03 (três) maneiras distintas:

- a) Aquecimento elétrico
- b) Aquecimento por gás encanado
- c) Aquecimento por painéis foto-voltaicos

## 3. PROJETO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS PREDIAIS

Normas de Referência

- NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e Execução;



- NBR 8161 - Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação - Formatos e dimensões;
- NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- NBR 7362 - Sistemas enterrados para condução de esgoto;
- NBR 10570 - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões

#### TERMINOLOGIA

Altura do fecho hídrico: Profundidade da camada líquida, medida entre o nível de saída e o ponto mais baixo da parede ou colo inferior do desconector, que separa os compartimentos ou ramos de entrada e saída desse dispositivo.

Aparelho sanitário: Aparelho ligado à instalação predial e destinado ao uso de água para fins higiênicos ou a receber dejetos ou águas servidas.

Bacia sanitária: Aparelho sanitário destinado a receber exclusivamente dejetos humanos.

Barrilete de ventilação: Tubulação horizontal com saída para a atmosfera em um ponto, destinada a receber dois ou mais tubos ventiladores.

Caixa coletora: Caixa onde se reúnem os efluentes líquidos, cuja disposição exija elevação mecânica.

Caixa de gordura: Caixa destinada a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que estes componentes escoem livremente pela rede, obstruindo a mesma.

Caixa de inspeção: Caixa destinada a permitir a inspeção, limpeza, desobstrução, junção, mudanças de declividade e/ou direção das tubulações.

Caixa de passagem: Caixa destinada a permitir a junção de tubulações do subsistema de esgoto sanitário.

Caixa sifonada: Caixa provida de desconector, destinada a receber efluentes da instalação secundária de esgoto.

Coletor predial: Trecho de tubulação compreendido entre a última inserção de subcoletor, ramal de esgoto ou de descarga, ou caixa de inspeção geral e o coletor público ou sistema particular.

Coletor público: Tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo do seu comprimento.

Coluna de ventilação: Tubo ventilador vertical que se prolonga através de um ou mais andares e cuja extremidade superior é aberta à atmosfera, ou ligada a tubo ventilador primário ou a barrilete de ventilação.

Curva de raio longo: Conexão em forma de curva cujo raio médio de curvatura é maior ou igual a duas vezes o diâmetro interno da peça.

Desconector: Dispositivo provido de fecho hídrico, destinado a vedar a passagem de gases no sentido oposto ao deslocamento do esgoto.

Diâmetro nominal (DN): Simples número que serve como designação para projeto e para classificar, em dimensões, os elementos das tubulações, e que corresponde, aproximadamente, ao diâmetro interno da tubulação em milímetros.

Dispositivo de inspeção: Peça ou recipiente para inspeção, limpeza e desobstrução das tubulações.

Dispositivos de tratamento de esgoto: Unidades destinadas a reter corpos sólidos e outros poluentes contidos no esgoto sanitário com o encaminhamento do líquido a um destino final, de modo a não prejudicar o meio ambiente.

Esgoto industrial: Despejo líquido resultante dos processos industriais.

Esgoto sanitário: Despejo proveniente do uso da água fria para fins higiênicos.

Facilidade de manutenção: Viabilidade prática de manutenção do sistema predial.

Fator de falha: Probabilidade que o número esperado de aparelhos sanitários, em uso simultâneo, seja ultrapassado.

Fecho hidráulico: Camada líquida, de nível constante, que em um desconector veda a passagem dos gases.

Instalação primária de esgoto: Conjunto de tubulações e dispositivos onde tem acesso gases provenientes do coletor público ou dos dispositivos de tratamento.

Instalação secundária de esgoto: Conjunto de tubulações e dispositivos onde não tem acesso os gases provenientes do coletor público ou dos dispositivos de tratamento.

Intervenientes: Cadeia de participantes que atuam com o objetivo de planejar, projetar, fabricar, executar, utilizar e manter o empreendimento.

Manual de uso, operação e manutenção: Conjunto de documentos onde constam informações para o adequado uso e operação do sistema predial, bem como procedimentos claros para sua manutenção.

Projeto "como construído": Documento cadastral composto do projeto original modificado por alterações efetuadas durante a execução do sistema predial de esgoto sanitário.

Programa de necessidades: Documento contendo as informações básicas sobre as necessidades dos usuários finais do empreendimento.

Ralo seco: Recipiente sem proteção hidráulica, dotado de grelha na parte superior, destinado a receber águas de lavagem de piso ou de chuveiro.

Ralo sifonado: Recipiente dotado de desconector, com grelha na parte superior, destinado a receber águas de lavagem de pisos ou de chuveiro.

Ramal de descarga: Tubulação que recebe diretamente os efluentes de aparelhos sanitários.

Ramal de esgoto: Tubulação primária que recebe os efluentes dos ramais de descarga diretamente ou a partir de um desconector.

Ramal de ventilação: Tubo ventilador que interliga o desconector, ou ramal de descarga, ou ramal de esgoto de um ou mais aparelhos sanitários a uma coluna de ventilação ou a um tubo ventilador primário.

Rede pública de esgoto sanitário: Conjunto de tubulações pertencentes ao sistema urbano de esgoto sanitário, diretamente controlado pela autoridade pública.

Requisitos de desempenho: Exigência quanto ao comportamento final esperado predial.

Sifão: Desconector destinado a receber efluentes do sistema predial de esgoto sanitário.

Sistema predial de esgoto sanitário: Conjunto de tubulações e acessórios destinados a coletar a transportar o esgoto sanitário, garantir o encaminhamento dos gases para a atmosfera e evitar o encaminhamento dos mesmos para os ambientes sanitários.

Subsistema de coleta e transporte: Conjunto de aparelhos sanitários, tubulações e acessórios destinados a

captar o esgoto sanitário e conduzi-lo a um destino adequado.

Subsistema de ventilação: Conjunto de tubulações ou dispositivos destinados a encaminhar os gases para a atmosfera e evitar que os mesmos se encaminhem para os ambientes sanitários.

NOTA - Pode ser dividido em ventilação primária e secundária.

Subcoletor: Tubulação que recebe efluentes de um ou mais tubos de queda ou ramais de esgoto.

Tubo de queda: Tubulação vertical que recebe efluentes de subcoletores, ramais de esgoto e ramais de descarga.

Tubo ventilador: Tubo destinado a possibilitar o escoamento de ar da atmosfera para o sistema de esgoto e vice-versa ou a circulação de ar no interior do mesmo, com a finalidade de proteger o fecho hídrico dos desconectores e encaminhar os gases para atmosfera.

Tubo Ventilador de alívio: Tubo ventilador ligando o tubo de queda ou ramal de esgoto ou de descarga à coluna de ventilação.

Tubo ventilador de circuito: Tubo ventilador secundário ligado a um ramal de esgoto e servindo a um grupo de aparelhos sem ventilação individual.

Tubulação de ventilação primária: Prolongamento do tubo de queda acima do ramal mais alto a ele ligado e com extremidade superior aberta à atmosfera situada acima da cobertura do prédio.

Tubulação de ventilação secundária: Conjunto de tubos e conexões com a finalidade de promover a ventilação secundária do sistema predial de esgoto sanitário.

Unidade autônoma: Parte da edificação vinculada a uma fração ideal de terreno, sujeita às limitações da lei, constituída de dependências e instalações de uso privativo residenciais ou não, assinalada por designação especial numérica ou alfabética para efeitos de identificação e discriminação.

Unidade de Hunter de contribuição (UHC): Fator numérico que representa a contribuição considerada em

função da utilização habitual de cada tipo de aparelho sanitário.

Ventilação primária: Ventilação proporcionada pelo ar que escoar pelo núcleo do tubo de queda, o qual é prolongado até a atmosfera, constituindo a tubulação de ventilação primária.

Ventilação secundária: Ventilação proporcionada pelo ar que escoar pelo interior de colunas, ramais ou barriletes de ventilação, constituindo a tubulação de ventilação secundária.

#### 4. PROJETO DE CABEAMENTO PARA REDE INTERNA ESTRUTURADA

Normas de referência:

□□NBR 14565 - Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;

□□NBR 14567 - Rede inteligente (RI) – Centrais controladas por programa armazenado (CPA) com funcionalidade de ponto de acesso a serviços (PAS) - Requisitos gerais para o conjunto de capacidades 1 (CS1);

□□NBR 13726 - Redes telefônicas internas em prédios - Tubulação de entrada telefônica -

□□Projeto;

□□NBR 14158 - Cabo óptico interno – Especificação;

□□NBR 13300 - Redes telefônica internas em prédios;

□□NBR 13301 - Redes telefônicas internas em prédios;

□□NBR 13727 - Redes telefônicas internas em prédios - Plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica;

□□NBR 13822 - Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos – Projeto;

#### 5. PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE REDES TELEFÔNICAS INTERNAS PREDIAIS, E TV A CABO

Normas aplicáveis:

- ☐☐NBR 13726 - Redes telefônicas internas em prédios - Tubulação de entrada telefônica -
- ☐☐Projeto;
- ☐☐NBR 14158 - Cabo ótico interno – Especificação;
- ☐☐NBR 13300 - Redes telefônica internas em prédios;
- ☐☐NBR 13301 - Redes telefônicas internas em prédios;
- ☐☐NBR 13726 - Redes telefônicas internas em prédios - Tubulação de entrada telefônica – Projeto;
- ☐☐NBR 13727 - Redes telefônicas internas em prédios - Plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica;
- ☐☐NBR 13822 - Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos – Projeto;

## TERMINOLOGIA

### Tubulação Telefônica

Caixa de distribuição: Caixa destinada à instalação de blocos terminais para a conexão de fios internos.

Caixa de distribuição geral: Caixa principal do prédio na qual são terminados e interligados os cabos da rede telefônica externa e os cabos da rede telefônica interna do prédio.

Caixa de passagem: Caixa destinada à passagem de cabos e/ou fios telefônicos.

Caixa para tomada telefônica alta: Caixa destinada à instalação de tomada telefônica a 130/150 cm do piso.

Caixa para tomada telefônica baixa: Caixa destinada à instalação de tomada telefônica e até 30 cm do piso.

Cubículo de poço de elevação: Recinto localizado na área comum do prédio que dá acesso à prumada do tipo "poço de elevação".

Ferragem de poço de elevação ou ferragem de "shaft": Ferragens instaladas nos cubículos de poço de elevação destinadas à fixação de cabos telefônicos.

Poço de elevação ou "shaft": Tipo de prumada constituída de cubículos e aberturas nas lajes destinado à passagem de cabos telefônicos.

Ponto telefônico: Previsão de demanda de uma linha telefônica ou qualquer outro tipo de serviço que utiliza

par (es) da rede telefônica externa.

Prumada ou prumada telefônica: Conjunto de tubulações, caixas ou cubículos instalados numa mesma vertical.

Prumada dirigida: Tipo de prumada telefônica constituída de caixas de tubulações com dimensões iguais para todos os andares do prédio.

Rede telefônica interna: Conjunto de meios físicos (cabos, fios, blocos terminais e outros) necessários à instalação/ligação de equipamentos terminais de telecomunicações no interior de um prédio à rede telefônica pública.

Tubulação de entrada: Tubulação destinada a instalação do cabo telefônico da rede pública do prédio.

Tubulação primária: Tubulação telefônica destinada à instalação dos cabos telefônicos internos no prédio.

Tubulação secundária: Tubulação telefônica destinada à instalação da fiação telefônica interna do prédio.

Tubulação telefônica: Termo genérico para designar o conjunto de caixas, tubulações, poço de elevação, cubículos, sala de distribuição geral de um prédio.

## Cabeação/Fiação Telefônica

Anel/guia: Peça utilizada em caixas telefônicas internas destinadas a orientar a passagem e arrumação de fiação telefônica.

Braçadeira para cabo: Ferragem utilizada em caixas telefônicas internas destinada à fixação de 01 (um) ou mais cabos.

Cabo interno: Cabo telefônico pertencente à rede telefônica instalada internamente em um prédio.

Cabo de entrada: Cabo telefônico que interliga a rede pública à caixa de distribuição geral ou sala de DG do prédio.

Cabo telefônico: Meio de transmissão que tem por finalidade permitir a operação de vários circuitos de telecomunicações.

Chicote de cabos: Reunião de 02 (dois) ou mais cabos amarrados entre si.

Distribuição: Determinação ordenada da terminação ou conexão dos pares de um cabo telefônico.

Distribuidor geral de um prédio: Distribuidor onde são terminados ou interligados os cabos da rede externa e os cabos da rede interna do edifício.

Emenda de cabos: Conexão entre as extremidades de condutores de 02 (dois) ou mais cabos.

Extensão telefônica: Linha a qual é ligado um terminal telefônico conectado em paralelo ao par que serve o telefone principal.

Forma de cabo: Distribuição e conexão de condutores de um cabo telefônico em bloco(s) terminal(is).

Jampeamento : Conexão feita através de fio FGD entre 02 (dois) blocos terminais distintos.

Par telefônico: Conjunto formado por 02 (dois) condutores.

Pares terminados: Pares de um cabo telefônico efetivamente ligados a um bloco terminal interno em uma caixa de distribuição, caixa de distribuição geral ou sala de DG de um prédio.

Pontos telefônico acumulados: Somatória de pontos telefônicos previstos num prédio que se acumulam em uma determinada caixa de distribuição, caixa de distribuição geral ou sala de DG.

Rede interna dirigida: Rede interna constituída de vários cabos telefônicos instalados numa única tubulação

primária diretamente da caixa de distribuição geral ou saída de DG do prédio até as caixas de distribuição em andares pré determinados.

Rede interna primária: Rede telefônica principal do prédio constituída de cabos instalados da caixa e distribuição geral ou sala de DG até as caixas de distribuição e/ou poços de elevação.

Rede interna secundária: Rede de fios telefônicos internos e/ou cabos CCI instalados dos blocos terminais

internos até as tomadas telefônicas e/ou equipamentos terminais.

Nota: Também denominada de fiação telefônica.

Rede telefônica externa: Conjunto de cabos telefônicos, inclusive cabos de entrada em prédios, fios de distribuição externa, equipamentos e acessórios externos às estações telefônicas (excetuando-se equipamentos terminais) destinado a interligar equipamentos terminais às estações, bem como estas entre si.

Ponto de terminação de fiação (PTF): ponto onde são conectados os cabos CCI correspondentes à fiação interna no apartamento e à fiação vinda da caixa de distribuição.

## 6. PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS DE BAIXA TENSÃO

Normas Brasileiras para desenvolvimento de projetos elétricos:

NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

- NBR 5419 - Proteção de Estruturas contra Descarga Atmosférica;
- NBR 5444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais;
- RESOLUÇÃO 456 / ANEEL - Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica;
- NBR 6148 - Fios e cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750V, sem cobertura - Especificação;
- NBR 13249 - Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750V - Especificação;
- NBR 8661 - Cabos de formato plano comisolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V - Especificação;
- NBR 7288 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20kV - Especificação;
- NBR 7286 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 a 35kV - Especificação;
- NBR 7285 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno termofixo para tensões até 0,6/1 kV, sem cobertura - Especificação;
- NBR 7287 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1 a 35kV - Especificação;
- NBR 7289 - Cabos de controle com isolamento sólida extrudada de polietileno (PE) ou cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 1kV – Especificação;
- NBR 7290 - Cabos de controle com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1kV - Especificação;
- NBR 8344 - Cabos de potência com isolamento de papel impregnado para tensões de 1 a 35kV - Especificação;
- NBR 8182 - Cabos de potência multiplexados auto-sustentados com isolamento sólida extrudada de borracha polietileno termoplástico (PE) ou termofixo (XLPE) para tensões até 0,6/1kV - Especificação;
- NBR 9024 - Cabos de potência multiplexados auto-sustentados com isolamento sólida extrudada de borra chá etileno-propileno (EPR) ou polietileno termofixo (XLPE) para tensões de 10 a 25kV Especificação;
- NBR 6524 - Condutores de cobre para instalações aéreas, com ou sem cobertura protetora - Especificação;
- NBR 9113 - Cabos flexíveis multipolares com isolamento sólida (já extrudada de borracha sintética para tensões até 750V - Especificação;
- NBR 9375 - Cabos de potência, blindados, para ligações móveis de equipamentos com isolamento de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 3 a 25kV - Especificação.

Fig 02. Simbologia para projetos de Instalações Elétricas prediais de baixa tensão

Sugestão de tabela para elaboração do briefing das instalações elétricas, pontos de utilização e comando PROJETO DE SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Consiste no fornecimento e instalação de dispositivos e de equipamentos de combate a incêndios em edificações.

Normas Aplicáveis:

- NBR 05667 - Hidrantes urbanos de incêndio;
- NBR 09441 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- NBR 09442 - Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante;

- NBR 06125/92 - Chuveiro automático para extinção de incêndio (MN-267/78);
- NBR 06135/90 - Chuveiro automático para extinção de incêndio (BR-152/78);
- NBR 06479/92 - Portas e Vedadores - Determinação de Resistência ao Fogo (MB-564);
- NBR 08654/92 - Pó para extinção de incêndio - Determinação da massa específica (MB-455);
- NBR 08655/90 - Pó para extinção de incêndio - Determinação do teor de bicarbonato (MB-456);
- NBR 09695/96 - Pó para extinção de incêndio - (EB 250);
- NBR 10897/90 - Proteção contra incêndio por chuveiro automático (NB 1135);
- NBR 10898/90 - Sistema de Iluminação de Emergência (NB 652);
- NBR 11715/92 - Extintores de Incêndio com Carga D'água (EB 149);
- NBR 11716/92 - Extintores de Incêndio com Carga de Gás Carbônico (EB 150);
- NBR 11742/92 - Porta Corta-Fogo para saída de emergência - Especificação (EB 920);
- NBR 11836/92 - Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio (EB 2135);
- NBR 11861/91- Mangueira de incêndio (EB2161);
- NBR 13714/96 - Instalações hidráulicas contra incêndio sob comando, por hidrantes e mangotinhos;
- NBR 9715 - Mangueiras de combate a incêndio;
- NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado sem costura, para condução de água e outros fluidos;
- NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR 10721 - Extintores de incêndio com carga de pó;
- NBR 11751 - Extintores de incêndio com carga para espuma mecânica;
- NBR 11762 - Extintores de incêndio portáteis com carga de halogenado;
- NBR 9654 - Indicador de pressão para extintores de incêndio;
- NBR 9443 - Extintor de incêndio classe A -Ensaio de fogo em engradado de madeira;
- NBR 12693 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio;
- EB 148 - Extintor de Pó químico;
- EB 149 - Extintor de água pressurizada;
- EB 150 - Extintor de CO<sub>2</sub>;
- DIN 2440 - Tubos de aço para sistema contra incêndio

## TERMINOLOGIA

### Abrigo

Compartimento destinado a guardar e proteger hidrantes, mangueiras e conexões de conjuntos para combate a incêndio.

Acesso: Caminho a ser percorrido pelos usuários do pavimento de uma edificação até a porta da escada enclausurada ou da antecâmara.

Afastamento: Espaços desocupados suficientes para a separação de riscos, nas dimensões indicadas na Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil do Instituto de Resseguros do Brasil (TSIB/IRB).

Agente Extintor: Produto, químico ou não, utilizado para a extinção do fogo.

Antecâmara: Recinto que antecede a caixa da escada enclausurada à prova de fumaça, podendo ser dos tipos: vestíbulo, terraço ou balcão.

Balcão: Parte da edificação em balanço com relação à parede perimetral da mesma, tendo, pelo menos, uma face aberta para o exterior ou para uma área de ventilação.

**Câmara de Espuma:** Dispositivo destinado a conduzir espuma para o interior de tanques de armazenamento do tipo de teto cônico. As câmaras de espuma devem ser dotadas de selo.

**Canalização:** Tubos destinados a conduzir água para alimentar os equipamentos de combate à incêndio.

**Defletor:** Dispositivo destinado a conduzir a espuma contra a parede de um tanque.

Em se tratando de sprinklers, consiste no disco recortado e fixo sobre o corpo do chuveiro, responsável pela dispersão da água em forma difusa.

**Demanda:** Solicitação da instalação ou de uma parte desta à fonte de alimentação.

**Deslizador:** Dispositivo destinado a facilitar a aplicação da espuma sobre o líquido armazenado nos tanques.

**Detector de Incêndio:** Dispositivo de funcionamento elétrico que reage a um incêndio detectando o calor ou a fumaça, sendo capaz de emitir um sinal elétrico a uma central de alarme. Um detector de incêndio pode ser projetado de modo a reagir a um aumento de temperatura ou à presença de fumaça, por dispositivo foto-elétrico ou de ionização, ou ainda, por um sistema de leitura infra-vermelha.

**Diagrama Isométrico:** Desenho em perspectiva, em ângulo de 30°, de uma instalação hidráulica.

**Dispositivo Anti-Vórtice:** Peça que se sobrepõe à saída da prumada de incêndio, no interior do reservatório

superior, a fim de anular o remoinho que se forma na água quando esta escoar em um reservatório raso.

**Duto de Ventilação:** Espaço no interior da edificação que permite a captação, em qualquer pavimento, de gases e de fumaça oriundos da antecâmara da escada, e sua posterior liberação para o ar livre, acima da cobertura da edificação.

**Edifícios Altos:** São assim considerados os edifícios com altura superior a 20 metros entre a soleira de entrada e o piso do último pavimento, excluídos os pavimentos destinados exclusivamente à casa de máquinas.

**Equipamento Automático:** Qualquer equipamento capaz de entrar em funcionamento independente da ação do homem.

Normalmente, são ativados pela variação da temperatura ou da pressão, ou ainda, pela atuação de fumaça ou de gases sobre dispositivos com sensibilidade termo-velocimétrica ou sobre células fotoelétricas.

**Equipamento Manual de Combate a Incêndio:** Equipamento portátil ou fixo que pode ser usado pelos ocupantes de uma edificação ou pelo Corpo de Bombeiros, para a extinção de incêndio em seus estágios iniciais.

Compõe-se de extintores de incêndio e do sistema de hidrantes.

**Escada Enclausurada:** Escada que apresenta a caixa envolvida por paredes resistentes a 4 horas de fogo, separada da área comum por porta corta-fogo leve, sem antecâmara e duto de ventilação.

**Escada Enclausurada a Prova de Fumaça:** Escada cuja caixa é envolvida por paredes e portas resistentes ao fogo, sendo precedida de antecâmara com duto de ventilação, de modo a evitar, em caso de incêndio, a penetração de fogo e fumaça.

**Esguicho:** Dispositivo hidráulico destinado a dar forma, alcance e direção ao jato d'água.

**Esguicho Manual para Espuma:** Equipamento destinado a formar e orientar o fluxo da espuma.

**Esguicho Monitor:** Esguicho fixo montado em plataforma ou em veículos, com capacidade de vazão acima de 800 l/min.



Esguicho Universal: Dispositivo destinado a produzir jato compacto e jato neblina.

Estação Móvel Veículo especializado para o transporte do Líquido Gerador de Espuma (LGE) e seu emulsionamento automático com a água.

Extrato de Espuma: Concentrado líquido destinado à formação de espuma.

Extintor de Incêndio: Aparelho portátil ou montado sobre rodas, destinado ao combate imediato ao incêndio em seu início.

Hidrante: Dispositivo de tomada d'água destinado a alimentar o equipamento hidráulico de auxílio ao combate a incêndios.

Hidrante Interno: Ponto de tomada d'água provido de registro de manobra e união tipo engate rápido.

Hidrante de Parede: Hidrante instalado na parede externa da edificação. Pode ser usado como hidrante de recalque.

Hidrante de Recalque: Hidrante que permite o abastecimento da rede por fonte externa.

Hidrante Urbano ou "de coluna": Hidrante instalado na rede de distribuição pública. Normalmente, é utilizado pelo Corpo de Bombeiros.

Iluminação de Emergência: Dispositivo destinado a iluminar as saídas, escadas e passagens, automaticamente, quando há falta de energia elétrica da rede pública, permitindo o normal escoamento de pessoas até a via pública.

Instalação Automática de Sprinklers: Instalação hidráulica fixa, de funcionamento automático, destinada a

combater incêndios. Os "sprinklers" são chuveiros ou aspersores instalados no sistema de distribuição de água. A automaticidade do sistema decorre da existência de uma ampola de "quartzóide", localizada no corpo do aspersor. Esta ampola contém um líquido que se expande com a elevação da temperatura, no início do incêndio, rompendo a ampola e permitindo a aspersão da água.

Fig 02. Sprinkler tipo quartzoid com defletor spray.

Instalação de Dióxido de Carbono: Instalação de operação, automática ou manual, que emprega dióxido de carbono como agente extintor.

Instalação de Mulsifire: Sistema hidráulico de funcionamento automático de arrefecimento utilizado no combate a incêndios em líquidos inflamáveis.

Instalações Hidráulicas Prediais Automáticas: Instalações que permitem que o fluxo de água chegue aos pontos de aplicação, independentemente de qualquer intervenção humana, quando atingidas condições preestabelecidas.

Instalações Hidráulicas Prediais Sob Comando: Instalações que só permitem que o fluxo de água atinja os pontos de aplicação mediante manobra de dispositivos adequados.

Jato Sólido ou Jato Compacto: Jato d'água contínuo de filetes aproximadamente paralelos.

Juntas de União: Peças de metal não ferroso ou aço inoxidável, adaptadas às extremidades das mangueiras, de acordo com a padronização do corpo de bombeiros local.

Líquido Gerador de Espuma (LGE): Constitui-se dos extratos concentrados líquidos que, em solução com água e misturados com o ar por processo de batimento, formam a espuma para combate a incêndio.

Mangotinho: Tubo flexível de seção indeformável e diâmetro máximo de 25 mm.

Mangueira: Tubo enrolável destinado a conduzir a água para combate a incêndio.

**Manobra D'água:** Acionamento ou interrupção do fluxo de água na canalização mediante operação pelo bombeiro, no hidrante de recalque, utilizando ferramenta própria.

**Material Incombustível:** Considerado, para efeito de normas, todo aquele que possuir ponto de combustão superior a 800°C.

**Porta Corta-Fogo:** Conjunto formado pela porta propriamente dita, seu batente e acessórios, capaz de impedir ou retardar a propagação do fogo, da fumaça e dos gases, de um ambiente para outro.

**Pressão Dinâmica:** Pressão que se verifica nos encanamentos quando os aparelhos indicados estão em funcionamento.

**Proporcionador de Espuma:** Equipamento destinado a misturar, em quantidade dosada, o Líquido Gerador de Espuma (LGE) com água e ar.

**Prumada de Incêndio:** Canalização principal da rede de hidrantes que, partindo do reservatório superior, alimenta os hidrantes em cada pavimento da edificação.

**Recalque:** Ato de injetar água nas tubulações, por meio de pressão gerada por bombas.

**Rede de Espuma:** Instalação hidráulica de combate a incêndio que atua, mediante comando, no lançamento de espuma.

**Rede de Hidrantes:** Instalação hidráulica predial de combate a incêndio que pode ser manuseada pelos ocupantes das edificações, até a chegada do Corpo de Bombeiros.

**Registro de Manobra:** Registro destinado a abrir e fechar o fluxo de água no hidrante.

**Registro de Parada:** Dispositivo colocado na rede da alimentação dos hidrantes para o fechamento do fluxo de água, utilizado para isolar setores durante a operação ou no caso de reparos.

**Requinte ou Bocal Móvel:** Bocal existente na extremidade do esguicho, de diâmetro variável, destinado a dar forma ao jato.

**Reserva de Incêndio:** Volume d'água do reservatório superior, previsto exclusivamente para o combate a incêndio.

**Risco:** Compreende as ocupações de uma edificação ou a parte delas.

**Risco Isolado:** São os riscos separados por paredes, dispositivos de retardamento de propagação do fogo e afastamentos, conforme os critérios estabelecidos pela Tarifa de Seguro Incêndio do Brasil.

**Saída de Emergência:** Conjunto de dispositivos exigido para os edifícios altos, composto pelo acesso, pela escada enclausurada ou pela escada enclausurada à prova de fumaça, nos termos da NBR 9077/85 da ABNT. Esta saída deve proporcionar um caminho contínuo de qualquer ponto da edificação a uma área livre, fora do edifício, em conexão com o logradouro.

**Sistema:** Conjunto de instalações que pode funcionar com auto-suficiência.

**Unidade Extintora:** Capacidade mínima de um agente extintor, convencionada para os extintores de incêndio.

**Válvula de Retenção:** Dispositivo hidráulico destinado a permitir o fluxo de água apenas em um sentido dentro da canalização.

## CLASSIFICAÇÃO DOS INCÊNDIOS

Os incêndios são classificados segundo a natureza do fogo a extinguir.

□□ Classe A: Incêndios de materiais combustíveis, tais como madeira, tecidos, lixo comum, papel, fibras, ferragens etc., com a propriedade de queimarem em sua superfície e em profundidade, deixando resíduos. O agente extintor necessita de poder de resfriamento e penetração.

□□Classe B: Incêndios em líquidos inflamáveis e em derivados de petróleo, tais como óleos, graxas, vernizes, tintas, gasolina, querosene, solventes, borracha, etc., que queimam somente em sua superfície, não deixando resíduos. O agente extintor necessita de poder de abafamento e ação de permanência.

□□Classe C: Incêndios em equipamentos elétricos energizados, tais como motores, geradores, transformadores, reatores, aparelhos de ar condicionado, televisores, rádios, quadro de distribuição etc., cuja característica é a presença de risco de vida. O agente extintor não deve ser condutor de eletricidade.

□□Classe D: Incêndios em metais piróforos e suas ligas, tais como magnésio, sódio, potássio e outros. A extinção deve ser feita por meios especiais.

#### CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

As edificações são classificadas para a determinação das medidas de segurança contra incêndio.

A classificação mais usual é a seguinte:

##### □□Residencial

Privativa (unifamiliar e multifamiliar);

Coletiva (pensionatos, asilos, internatos e congêneres);

Transitória (hotéis, motéis e congêneres);

##### □□Comercial;

Mista (residencial e comercial);

Industrial;

Pública (quartéis, ministérios, embaixadas, tribunais, consulados e congêneres);

##### □□Escolar;

□□Hospitalar e laboratorial;

□□Garagem (edifícios, galpões e estacionamentos);

□□De reunião pública (cinemas, teatros, templos, auditórios, salões de exposição, estádios, boates, clubes, restaurantes e congêneres);

□□De usos especiais diversos (depósitos de explosivos).

#### CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS

As áreas são classificadas quanto ao risco de incêndios

##### □□Classe I

Pequeno risco, como escolas, residências, escritórios etc.

##### □□Classe II

Risco médio ou normal como oficinas, fábricas, armazéns etc.

##### □□Classe III

Grande risco, como depósitos de combustíveis, paióis de munição, refinarias de petróleo, etc.

#### AGENTES DE COMBATE A INCÊNDIOS

Combate com água:

A água, quer pelo baixo preço, quer pela abundância com que naturalmente é encontrada, é o agente mais

comumente empregado na extinção de incêndios. É empregada no controle aos incêndios da classe A e, com rigorosas restrições, naqueles das classes B e C, após verificada a eliminação da fonte de energia.

A água pode ser acessada a partir de um hidrante interno, de um hidrante de parede ou de um hidrante urbano, sendo orientada na forma de jato pela utilização do requinte ou bocal móvel.

Combate pela emulsificação do combustível com água O combate a fogo em óleos, tintas e vernizes, de forma automática pode ser feito através do sistema desenvolvido pela firma inglesa Mather & Glatt Ltd. conhecido como sistema "MULSIFIRE".

Este sistema utiliza água sob pressão expelida através de bocais especiais em forma de cone em expansão,

denominados "projetores". A água, ao passar pelo projetor, forma gotas muito finas e em alta velocidade,

distribuindo-se uniformemente sobre a área visada.

O impacto da água fria sobre a superfície em chama cria uma emulsão temporária com o líquido combustível

(emulsificação), resfriando-o, o que, por consequência, reduz sua velocidade de evaporação e evita o escape de vapores inflamáveis. Ao mesmo tempo, as gotas de água se transformam em vapor e diluem o oxigênio alimentador da chama, propiciando o chamado "efeito abafador".

O processo mulsifire é complementado com detectores de fogo para automatização do sistema.

Fig 03. "Projetor" do sistema MULSIFIRE

Combate com extintores portáteis:

☐☐ Extintor tipo "Água Pressurizada"

Utiliza-se em incêndios classe A em geral.

☐☐ Extintor tipo "Espuma"

É recomendável para líquidos inflamáveis, solventes, derivados de petróleo e, de um modo geral, para incêndios classes A e B.

☐☐ Extintor tipo "Gás Carbônico"

É utilizado nos incêndios classes "B" e "C".

É recomendado como meio de combate a incêndios em centros de processamento de dados, instalações de computadores, equipamentos elétricos energizados, indústrias químicas, cabines de pintura, centrais térmicas, tipografias, filmotecas, arquivos, bibliotecas e museus.

O gás carbônico é inodoro, incolor, mau condutor de eletricidade, não tóxico e não corrosivo. Pode causar a morte por asfixia, cegar, se lançado nos olhos, e causar queimaduras na pele, pelo frio.

Seu efeito na extinção do incêndio ocorre porque este gás substitui o oxigênio do ar, baixando seu teor a valores com as quais a combustão não pode prosseguir. Quando liberado para a atmosfera seu volume se expande até 450 vezes. É armazenado a alta pressão, em garrafas cilíndricas de aço, que podem ser agrupados em bateria para instalações centrais, com acionamento automático por detector de fumaça ou calor. Pode ser lançado sob a forma de gás, neve ou neblina, dependendo do tipo de espargidor empregado.

☐☐ Extintor tipo "Pó Químico Seco"

É utilizado nos incêndios classes B e C.

É empregado no combate a incêndios em indústrias, refinarias, fábricas de produtos químicos e aeroportos.

O material básico utilizado na sua composição é o bicarbonato de sódio, tratado de modo a não absorver umidade, ou o sulfato de potássio. Estas substâncias não são tóxicas e não podem ser armazenadas por muito tempo.

Os extintores de pó químico seco são portáteis e dotados de mangueiras de até 10 metros de comprimento, sendo comum o emprego de carrinhos para extintores de maior capacidade. Existem várias modalidades de extintores.

☐☐ Combate com os gases Freon 1301 e Hallon

O uso destes gases apresenta bons resultados no combate a incêndios em madeira, papel, algodão, tecidos, líquidos e gases inflamáveis, centrais telefônicas e computadores.

O freon 1301 é inibidor da reação de combustão.

É armazenado em recipiente adequado e instalado no teto, sobre o local a proteger e tem acionamento automático semelhante ao adotado no sistema de “sprinklers”. Pode ser empregado também em unidades portáteis manuais.

O gás hallon tem propriedades semelhantes ao freon 1301 e é utilizado sob as mesmas formas.

Sistemas de Alarme:

De modo a facilitar a identificação do local do fogo, pela Brigada de Incêndio ou pelo Corpo de Bombeiros, e restringir a área de combate, instala-se um sistema de alarme, baseado em “flow’s switchies” (interruptores de fluxo), interligados à rede hidráulica, juntamente com alertas manuais e sirenes.

Esse sistema é composto de diversos “laços” que zoneam a edificação e emitem, na ocorrência de fogo, um sinal de alarme para a central.

#### CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Os equipamentos e instalações de combate a incêndios em edificações deverão ser fornecidos observando-se as seguintes condições:

☐☐ Hidrantes Internos

Serão fornecidos com as respectivas mangueiras e instalados em caixas metálicas com as dimensões mínimas de 0,50 x 0,70 x 0,25 m, respectivamente largura, altura e profundidade. As caixas deverão possuir portas de vidro fosco com a palavra “INCÊNDIO”, escrita em vermelho.

Fig 04. Hidrante Interno.

Cada caixa de incêndio deverá conter:

☐☐ Um registro de gaveta de 2 ½”;

☐☐ Uma junta de 2 ½” (para conexão da mangueira utilizada pelos Bombeiros);

☐☐ Uma redução de 2 ½” para 1 ½” (para adaptação da mangueira de 1 ½” utilizada pelos ocupantes da edificação;

☐☐ Uma mangueira de 1 ½”, com juntas, esguicho e requinte de ½” (a critério do Corpo de Bombeiros).

O comprimento máximo da mangueira deverá ser de 30,0 m.

Fig 05. Equipamentos da caixa de incêndio

Fig 06. Hidrante interno – Detalhe

Deverá haver, em cada pavimento, um número adequado de caixas, de forma que qualquer ponto do pavimento seja coberto pelo jato, considerando-se, para o mesmo, um alcance máximo de 7,0 m.

Hidrantes de Recalque

Os hidrantes de recalque (hidrantes de passeio) serão localizados junto à via de acesso de viaturas, sobre o passeio e afastados dos prédios, de modo que possam ser operados com facilidade.

Serão instalados em caixas metálicas com tampa de 30,0 cm x 60,0 cm, tendo a inscrição INCÊNDIO.

A profundidade máxima da caixa será de 40,0 cm, não podendo o rebordo do hidrante ficar abaixo de 15,0 cm da borda da caixa.

Cada caixa de hidrante de recalque deverá conter:

- Um registro de gaveta com 63 mm (2 ½") de diâmetro, para manobra exclusiva pelos bombeiros;
- Uma junta de mangueira de 2 ½" (boca de incêndio), conectada ao registro anterior;
- Uma tampa metálica;
- Uma curva curta ou longa.

O orifício do registro de gaveta disporá de junta Storz, à qual se adaptará um tampão.

O conjunto deverá contar com uma mangueira para conexão ao hidrante, com as seguintes características:

- Possuir diâmetro interno de 38 mm (1 ½") ou de 63 mm (2 ½") e comprimento de 15,0 metros;
- Ser flexível;
- Ser fabricada com fibra resistente à umidade;
- Ser revestida internamente de borracha;
- Ser capaz de suportar a pressão mínima de Teste de 20 kg/cm<sup>2</sup>;
- Ser dotada de juntas Storz;
- Possuir requintes de 13 mm (½") ou de 19 mm (3/4").
- Deverá ser previsto um local para guarda da mangueira, fora da caixa, porém, nas suas proximidades.
- Os diâmetros de entrada poderão ser de 50 mm (2"), 60 mm (2 ½") e 75 mm (3") e os de saída, de 50 mm (2") e 60 mm (2 ½").

Fig 07. Hidrante de Recalque - Tampa.

Fig 08. Hidrante de Recalque - Corte.

Hidrantes Tipo Coluna

Geralmente são instalados pelo Poder Público (Prefeituras Municipais ou Companhias de Saneamento) nas redes de distribuição de água nos centros urbanos mais desenvolvidos, e operados pelos Corpos de Bombeiros.

Serão em ferro fundido, com diâmetro normalmente de 100 mm.

Cada hidrante de coluna deverá ter a seguinte configuração básica:

Fig 09. Hidrante de coluna

A distância normalmente fixada entre hidrantes de coluna é de 100 m.

Sistema de "sprinklers" (aspersão automática)

O número de "sprinklers" necessário ao combate a incêndios será definido em função da área a ser protegida e do risco de incêndio. A reserva para o combate ao fogo (reserva de incêndio) deverá ser feita no reservatório superior e seu valor será determinado em função do número de bicos projetados, dependendo do risco de incêndio, da descarga de cada bico e do tempo necessário para a extinção do fogo. A distância dos "sprinklers" à parede será, no máximo, igual à metade do espaçamento entre dois destes dispositivos.

Um sistema automático com "sprinklers" deverá ser dimensionado conforme a tabela a seguir:

Risco de Incêndio

Área coberta

por cada "sprinkler"(m<sup>2</sup>)

Espaçamento entre "sprinklers" (m)

Densidade média (mm/min)

Vazão (l/min)

Reserva Técnica (m3)

Pequeno 21,0 4,5 2,25 47 9,0 a 11,0

Médio 12,0 4,0 5,00 60 55,0 a 185,0

Grande 9,0 3,5 7,50 67,5 225,0 a 500,0

Deverão ser utilizadas ampolas com líquidos adequados às temperaturas admissíveis nos locais de instalação dos “sprinklers”, conforme relacionado a seguir:

Classificação do Sprinkler

Recomendado - °C

Temperatura limite no local em que o sprinkler está localizado - °C

Cor do líquido na Ampola

68 49 Vermelha

79 60 Amarela

93 74 Verde

141 121 Azul

182 160 Violeta

227 204 Preta

260 238 Preta

Observação: desejando-se automatizar o sistema, a uma temperatura mais baixa pode-se usar o sprinkler Grinnell do tipo solda que entra em operação aos 38°C.

Extintores portáteis

Os extintores deverão ser distribuídos de acordo com o estabelecido no projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiros local ou da Jurisdição do município onde a obra se localizar, atendendo aos valores mínimos abaixo:

Risco de Incêndio

Área Máxima a ser

Protegida por Unidade

Extintora

Distância Máxima para o

Alcance do operador

Pequeno 250 m<sup>2</sup> 20 m

Médio 150 m<sup>2</sup> 15 m

Grande 100 m<sup>2</sup> 10 m

Os extintores deverão ter as seguintes capacidades:

Substâncias Capacidade dos extintores

Número de extintores que

constituem uma unidade

extintora

Espuma 10L – 5L 1 - 2

Água pressurizada ou água

gás 10L 1 - 2

Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>) 6 kg - 4 kg - 2 kg - 1 kg 1 – 2 – 3 - 4

Pó químico seco

4 kg - 2 kg - 1 kg 1 – 2 - 3

Na disposição dos extintores portáteis, deverão ser observados os seguintes aspectos:

Deverá ser mínima a probabilidade do fogo bloquear o seu acesso;

A visibilidade deverá ser a melhor possível, para que todos fiquem familiarizados com a sua localização;

Deverão ser fixados, de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,70 m do piso.

O local deverá ser indicado por dois círculos concêntricos sobrepostos – um vermelho, com diâmetro de 29,0 cm e outro amarelo, sobreposto ao primeiro, com diâmetro de 15,0 cm.

Fig 09. Instalação de Extintor Portátil

Sistema de alarme

Cada pavimento da edificação deverá ser provido de pontos capazes de acionar o sistema de alarme, conforme definido no projeto.

Os botões de acionamento de alarme deverão ser colocados nas áreas comuns dos acessos aos pavimentos, em lugar visível e no interior de caixas lacradas, com tampas de vidro ou plástico, facilmente quebráveis. Tais botões

serão interligados a uma central automática.

A central deverá ser capaz de monitorar constante e permanente os diversos “laços” do sistema. Deverá possuir retardo, para evitar alarmes falsos, carregador / flutuador de baterias e sistema de acionamento das sirenes

localizadas em cada pavimento. Tais sirenes deverão ter potência sonora de 95 decibéis.

O painel de controle da central deverá ser micro processado, indicando corretamente a localização de um incêndio, conforme o acionamento dos “flow’s switchies” cuja instalação será feita “em cascata”.

As baterias serão gelatinosas (sem reposição de água), com, no mínimo, 45 Ah, 24 ou 2 x 12 Vcc.

Os eletrodutos, obrigatoriamente, serão em aço galvanizado, com caixas em alumínio fundido, tipo condutores, de modo a garantir perfeita continuidade elétrica e a não influência de campos elétricos ou magnéticos externos.

Os condutores serão em fios de cobre 0,75 Kv, isolados com composto termoplástico anti-chama. Para as redes de água aparentes pressurizadas, serão utilizados tubos de aço carbono sem costura. Para diâmetros até 2 ½”, serão adotadas conexões roscáveis, classe 10, com rosca cônica; para diâmetros superiores, conexões soldáveis com bordas biseladas, schedule 40.

Nas redes subterrâneas, para evitar problemas de corrosão, serão usados tubos e conexões em PVC soldável

marrom, classe 15, que deverão ser totalmente envelopados com concreto, com recobrimento mínimo de 10 cm.

Iluminação de Emergência

A edificação deverá ser provida de gerador automático de emergência, com potência elétrica e mecânica compatíveis com o empreendimento, atendendo entre 20 e 30 % da iluminação geral. O gerador terá partida, parada e comutação automáticas, devendo entrar em funcionamento a partir de qualquer falta ou defeito na rede elétrica.

## CONVENÇÕES PARA INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIOS

### TESTES DE RECEBIMENTO

As instalações deverão estar de acordo com o projeto aprovado pelo Corpo de Bombeiros.



Qualquer modificação somente será aceita com sua autorização.

Todo e qualquer controle sobre os equipamentos ou sistemas de combate de incêndio deverá ser preventivo e sistemático, mesmo durante a execução da obra.

Controle dos Sistemas de Hidrantes Os hidrantes internos ou de recalque serão testados ainda na fase de execução da obra.

Mensalmente, enquanto perdurarem os serviços, os hidrantes deverão ter suas caixas abertas e suas mangueiras desenroladas e submetidas a uma verificação quanto ao seu estado geral de conservação (envelhecimento do material, mau uso, vandalismo etc.).

Controle de Sistemas de “sprinklers” As instalações hidráulicas referentes aos sistemas de chuveiro automático serão testadas através da pressurização da rede. Os “sprinklers” propriamente ditos deverão ser testados por amostragem do lote, ficando o número de testes a critério da Fiscalização.

Controle de Extintores Portáteis

Todo extintor será inspecionado visualmente a cada mês, no decorrer da obra, devendo ser mantida uma ficha de controle de inspeção para cada.

Os extintores deverão ter etiquetas de identificação neles fixadas, com informações sobre a data da carga, a data para recarga e os números de identificação. Essas etiquetas deverão ser protegidas convenientemente, a fim de que os dados não sejam danificados.

Quando o extintor for do tipo pressurizado, deverá ser examinado o seu aspecto externo, o lacre e o manômetro, bem como observado se o bico e a válvula de alívio estão desobstruídos.

Os cilindros dos extintores de pressão injetada deverão ser pesados semestralmente. Se a perda de peso for além de 10 % do peso original, será providenciada a sua recarga.

A recarga dos extintores obedecerá às normas e às recomendações dos fabricantes.

Normas Aplicáveis

NBR 14570 - Instalações internas para uso alternativo dos gases GN e GLP - Projeto e execução;

NBR 11716 - Extintores de incêndio com carga de dióxido de carbono (gás carbônico);

NBR 5590 - Tubos de aço-carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a quente, para condução de fluidos;

NBR 8130 - Aquecedor de água a gás tipo instantâneo - Requisitos e métodos de ensaio;

NBR 5020 - Tubos de cobre e ligas de cobre sem costura para usos gerais – Requisitos;

NBR 13523 - Central predial de gás liquefeito de petróleo;

NBR 13932 - Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Projeto e execução;

NBR 14024 - Centrais prediais e industriais de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Sistema de abastecimento a granel

NBR 14177 - Tubo flexível metálico para instalações domésticas de gás combustível;

TERMINOLOGIA

Abrigo de medidores: Construção destinada à proteção de um ou mais medidores com seus complementos.

Autoridade competente: Órgão, repartição pública ou privada, pessoa jurídica ou física investida de autoridade pela legislação vigente, para examinar, aprovar, autorizar ou fiscalizar as instalações de gás, baseada em legislação específica local. Na ausência de legislação específica, a autoridade competente é a própria entidade pública ou privada que projeta e/ou executa a instalação predial de gás.

Baixa pressão: Toda pressão abaixo de 5 kPa (0,05 kgf/cm<sup>2</sup>).

Capacidade volumétrica: Capacidade total em volume de água que o recipiente pode comportar.

Central de gás: Área devidamente delimitada que contém os recipientes transportáveis ou estacionário(s) e

acessórios, destinados ao armazenamento de GLP para consumo da própria instalação, conforme descrito na NBR 13523.

Consumidor: Pessoa física ou jurídica responsável pelo consumo do gás.

Distribuidora : Entidade pública ou particular responsável pelo fornecimento, abastecimento, distribuição e venda de gás canalizado.

Densidade relativa do gás: Relação entre a densidade absoluta do gás e a densidade absoluta do ar seco, na mesma pressão e temperatura. Economia: É a propriedade, servindo de habitação ou ocupação para qualquer finalidade, podendo ser utilizada independentemente das demais.

Fator de simultaneidade (F): Relação percentual entre a potência verificada praticamente, com que trabalha simultaneamente um grupo de aparelhos, servidos por um determinado trecho de tubulação, e a soma da capacidade máxima de consumo desses mesmos aparelhos.

Gás liquefeito de petróleo (GLP): Produto constituído de hidrocarbonetos com três ou quatro átomos de carbono (propano, propeno, butano, buteno), podendo apresentar-se em mistura entre si e com pequenas frações de outros hidrocarbonetos.

Gás natural (GN): Hidrocarbonetos combustíveis gasosos, essencialmente metano, cuja produção pode ser associada ou não na produção de petróleo.

Instalação Interna: Conjunto de tubulações, medidores, reguladores, registros e aparelhos de utilização de gás, com os necessários complementos, e destinados à condução e ao uso do gás no interior de uma edificação.

Média pressão: Pressão compreendida entre 5 kPa (0,05 kgf/cm<sup>2</sup>) e 400 kPa (4,08 kgf/cm<sup>2</sup>).

Medidor: Aparelho destinado à medição do consumo de gás.

Medidor coletivo: Aparelho destinado à medição do consumo total de gás de um conjunto de economias.

Medidor individual: Medidor que indica o consumo de uma só economia.

Perda de carga: Perda de pressão do gás, devido a atritos ao longo da tubulação e acessórios.

Perda de carga localizada: Perda de pressão do gás devido a atritos nos acessórios.

Ponto de utilização: Extremidade da tubulação destinada a receber os aparelhos de utilização de gás.

Ponto de instalação: Extremidade da tubulação interna destinada a receber o medidor.

Potência adotada (A): Potência utilizada para o dimensionamento do trecho em questão.

Potência computada (C): Somatório das potências máximas dos aparelhos de utilização de gás, que potencialmente podem ser instalados a jusante do trecho.

Potência nominal do aparelho de utilização a gás: Quantidade de calor, contida no combustível, consumida na unidade de tempo, pelo aparelho de utilização de gás, com todos os queimadores acesos e devidamente regulados com os registros totalmente abertos.

Prumada: Tubulação constituinte da rede de distribuição interna (embutida ou aparente, inclusive externa a edificação), que conduz o gás para um ou mais pavimentos.

Prumada individual: Prumada que abastece uma única economia.

Prumada coletiva: Prumada que abastece um grupo de economias sobrepostas.

Queda máxima de pressão: Queda de pressão admissível causada pela soma da perda de carga nas tubulações e acessórios e pela variação de pressão com o desnível, devido à densidade relativa do gás.

Rede de distribuição interna: Conjunto de tubulações e acessórios situada dentro do limite da propriedade dos consumidores, após o regulador de pressão de primeiro estágio ou estágio único, para GLP, e após o regulador de pressão e na inexistência do mesmo após o limite de propriedade dos consumidores, para GN.

Rede de alimentação: Trecho de tubulação que antecede a rede de distribuição interna, interligando-a com a fonte de abastecimento que pode ser a rede de rua ou de central de gás.

Rede secundária: Trecho da instalação operando no valor máximo de 5 RPa (0,05 kgf/cm<sup>2</sup>) até o ponto de utilização do gás.

Registro de corte de fornecimento: Dispositivo destinado a interromper o fornecimento de gás para uma economia.

Registro geral de corte: Dispositivo destinado a interromper o fornecimento de gás para toda a edificação.

Regulador de primeiro estágio: Dispositivo destinado a reduzir a pressão do gás, antes de sua entrada na rede primária, para o valor de no máximo 150 kPa (1,53 kgf/cm<sup>2</sup>).

Regulador de segundo estágio ou estágio único: Dispositivo destinado a reduzir a pressão do gás, antes de sua entrada na rede secundária, para um valor adequado ao funcionamento do aparelho de utilização de gás, abaixo de 5 kPa (0,05 kgf/cm<sup>2</sup>).

Tubo luva: Tubo no interior do qual a tubulação de gás é montada e cuja finalidade é não permitir o confinamento de gás em locais não ventilados.

Tubulação flexível: Tubos de material metálico, facilmente articulável, com características comprovadas, aceitas em conformidade com as normas NBR 7541 e NBR 14177.

Válvula de alívio: Válvula projetada para reduzir rapidamente a pressão, a jusante dela, quando tal pressão excede o máximo estabelecido.

Válvula de bloqueio automática: Válvula instalada com a finalidade de interromper o fluxo de gás sempre que a sua pressão exceder o valor pré-ajustado. O desbloqueio deve ser feito manualmente.

Válvula de bloqueio manual: Válvula instalada com a finalidade de interromper o fluxo de gás mediante acionamento manual.

## PROJETOS DE AR CONDICIONADO

### Normas Aplicáveis

EB 269 - Unidade compacta ou divisível de condicionamento de ar "self contained" tipo industrial ou comercial;

NBR 9318 - Condicionadores de ar domésticos - Requisitos de segurança elétrica;

NBR 5882 - Condicionador de ar doméstico - Determinação das características

NBR 6401 - Instalações centrais de ar condicionado para conforto - Parâmetros básicos de projeto;

NBR 6675 - Instalação de condicionadores de ar de uso doméstico (tipo monobloco ou modular);

NBR 12193 - Unidades condensadoras comerciais;

NBR 10080 - Instalações de ar condicionado para salas de computadores;

NBR 7256 - Tratamento de ar em unidades médico-assistenciais.

## PROJETOS DE INFRA-ESTRUTURA

### PROJETO DE TERRAPLANAGEM

Definição dos parâmetros e critérios de projeto, como: taludes de corte e aterro, rampas máxima e mínima, declividades longitudinais máxima e mínima de lotes, índices de empolamento e diferença de densidade dos materiais envolvidos.

Planta com plano de seccionamento na escala máxima de 1:1.000, contendo:

Locação da (s) linha (s) base, devidamente amarrada (s) através das coordenadas utilizadas no levantamento topográfico;

Numeração da (s) linha (s) base (LB), identificada (s) através de letras (Ex.: LB-A);

Locação das seções transversais pertencentes a cada linha base, espaçadas de no máximo 20 metros, identificadas através de numeração arábica (Ex.: SA-1, SA-2, SA-3 ...). As seções deverão estar amarradas ao estaqueamento da (s) respectiva (s) linha (s) base.

Seções transversais nas escalas máxima H = 1:1.000, V = 1:100, contendo:

Terreno natural;

Locação da linha base;

Locação de eixos de ruas que interceptam a seção, com identificação do nome e estaca;

Cotas de terraplenagem e distâncias da linha de projeto em todos os pontos de inflexão (PI).

Cálculo dos volumes através do somatório de cada linha base. Será apresentado na forma de planilha, devendo conter:

Identificação da linha base e das seções;

Distância entre seções;

Áreas de corte e aterro;

Volumes de corte e aterro.

#### PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO (SISTEMA VIÁRIO)

Deverá ser apresentado:

Memorial descritivo contendo a concepção do projeto e justificativa econômica da solução adotada;

Estudos estatísticos e contagem de tráfego quando for o caso;

Resultados de ensaios de laboratório e definição do índice de suporte do sub-leito;

Definição dos tipos de revestimento e dos materiais a serem utilizados nas diversas camadas da estrutura do pavimento;

Dimensionamento estrutural do pavimento;

Estudos e/ou indicação de jazidas de materiais;

Planta geral na escala máxima de 1:2.000 contendo os tipos de revestimentos, para todas as vias projetadas;

Seções transversais típicas na escala máxima de 1:100, com as diversas estruturas projetadas, indicando as espessuras dos diversos materiais previstos.

Relação e quantificação dos ensaios e procedimentos a serem realizados durante a execução da obra.

#### PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

Normas Aplicáveis:

NBR 9793 - Tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais;

NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;

NBR 8889 - Tubo de concreto simples, de seção circular, para esgoto sanitário;

NBR 8890 - Tubo de concreto armado, de seção circular, para esgoto sanitário;

NBR 14654 - Irrigação e drenagem – Tubos agropecuários de PVC rígido com junta soldável PN 60 e PN 80;

NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana 1 eixo de projeto em perfil longitudinal

Drenagem Sub-Superficial

Deverá ser apresentado:

Relatório de sondagem com demonstração do comportamento do lençol freático, e indicação da proteção de pavimento, através de drenos, caso o nível d'água atinja cotas prejudiciais ao mesmo;

Constituição granulométrica e dimensões dos drenos;

Planta na escala máxima de 1:2.000 "indicando a localização dos mesmos;

Seções tipo na escala máxima 1:50 dos diversos drenos propostos;

Detalhes na escala máxima de 1:50 dos sistemas de saída dos drenos (em aterro, para caixas coletoras, etc);

Drenagem de águas pluviais

Deverá ser apresentado:

Memorial descritivo de cálculo, contendo a concepção proposta, parâmetros e critérios utilizados e dimensionamentos;

Planta de conjunto do sistema projetado na escala máxima de 1:5.000, contendo:

o Limite da área de projeto;

o Traçado das tubulações e canais, com sentido e escoamento;

o Dimensões principais.

Planta com o sentido de escoamento superficial das águas nas vias, na escala máxima de 1:2.000, contendo:

o Limite da área de projeto;

o Definição e delimitação das bacias e sub-bacias;

o Limite de áreas de contribuição às vias;

o Sentido de escoamento superficial.

Planta de sistema projetado na escala máxima de 1:1.000, contendo:

o Traçado das tubulações e canais;

o Estanqueamento e seções transversais tipo;

o Sentido de escoamento das galerias;

o Localização dos poços de visita, caixas cegas e bocas de lobo, com as respectivas numerações;

o Diâmetros e/ou dimensões das tubulações e galerias;

Deverão constar, ainda, para cada trecho: extensão, cotas do terreno, cotas do projeto, declividades e profundidades;

Perfis longitudinais das tubulações, galerias e canais, nas escalas máxima, H = 1:1.000 e V = 1:100, contendo:

o Perfil longitudinal de terreno, tubulações, galerias e canais projetados;

o Localização e numeração de PV's e caixas;

o Cotas do terreno e geratriz inferior interna das tubulações, galerias e canais;

o Indicação de outros serviços de infra-estrutura projetados ou existentes (água, esgoto, telefone, etc);



NBR 10355 - Reservatórios de poliéster reforçado com fibra de vidro – Capacidades nominais - Diâmetros internos;

NBR 11745 - Materiais de base de alcatrão de hulha<sup>2</sup> empregados em revestimento de tubos de aço para condução de água de abastecimento;

NBR 12213 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento público;

NBR 12214 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;

NBR 12217 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;

NBR 13061 - Tubos de aço com ponta e bolsa, para juntas elásticas, diâmetro nominal (DN) de 700 mm a 1200 mm;

NBR 14264 - Conexões de PVC – Verificação dimensional;

NBR 14473 - Tubos e conexões de polietileno PE 80 e PE 100 - Reparo ou acoplamento de novo trecho à rede em carga, com utilização do processo de esmagamento (pinçamento).

#### Poços Subterrâneos

Deverá ser apresentado:

Caracterização hidro-geológica do aquífero;

Verão dos poços existentes;

Especificação dos equipamentos de bombeamento;

Projetos hidráulico, eletro-mecânico, e estrutural, com plantas, cortes e detalhes na escala máxima de 1:50;

2 carvão mineral com 80% de carbono

Projeto de locação e urbanização na escala máxima de 1:100;

Estrutura e dispositivos para montagem e desmontagem dos equipamentos.

#### Adutoras e Subadutoras

Deverão ser apresentados:

Planta em escala 1:2000, mostrando o caminhamento ao largo de todo o percurso, acidentes geográficos importantes, travessias, propriedades particulares, seus proprietários, eventuais faixas de servidão, etc.;

Planta e perfil nas escalas máxima H = 1:1.000, V = 1:100, contendo:

o Traçado em planta, com estaqueamento de 20 em 20 metros, estacas intermediárias nos pontos de deflexão, indicação das conexões com seus respectivos ângulos, válvulas de manobra, ventosas, descargas e dispositivos especiais de proteção;

o Perfil longitudinal de eixo da tubulação, com indicação do terreno natural ou projetado, tubulação projetada, deflexões verticais, cotas do terreno, de projeto, profundidades, diâmetros, material, ventosas, descargas e dispositivos especiais de proteção.

o Detalhes de caixas para válvulas de manobra, ventosa, descarga, blocos de ancoragem, travessias de rodovias, ferrovias, cursos d'água e dispositivos de proteção, apresentados na escala máxima de 1:50.

#### Estações Elevatórias

Deverão ser apresentados:

Estudos de modulação e padronização das instalações;

Dimensionamento hidráulico das unidades, seleção e especificação dos equipamentos;

Projeto de terraplenagem (planta e seções);

Projetos hidráulico, eletro-mecânico, e estrutural, com plantas, cortes e detalhes na escala máxima de 1:50;

Projeto do sistema para montagem, movimentação e transporte de cargas;

Projeto arquitetônico, com plantas, cortes e detalhes na escala máxima de 1:50;

Projetos de urbanização e paisagismo, com desenhos na escala máxima de 1:100;

Projeto das instalações hidro-sanitárias, com planta, isométricos e detalhes, na escala máxima de 1:20.

Estação de Tratamento

Deverão ser apresentados:

Definição do processo de tratamento;

Dimensionamento das unidades;

Projeto hidro-mecânico do sistema, contendo:

o Planta geral na escala máxima de 1:200, indicando todas as unidades, interligações entre as mesmas, integrando ao sistema viário;

o Planta geral na escala máxima de 1:100, mostrando as tubulações principais, tais como: chegada de água bruta, interligações, descarga, lavagem, extravasão e drenagem;

o Planta de locação das unidades na escala máxima de 1:100;

o Fluxograma do processo;

o Perfil hidráulico;

o Desenhos em plantas, cortes e detalhes individuais de todas as unidades componentes do sistema de tratamento, caracterizando formas, níveis, equipamentos, tubulações e acessórios;

o Projetos estrutural, elétrico e de instrumentação;

o Projetos arquitetônicos, urbanização e paisagismo;

o Projeto de terraplenagem.

Reservatórios

Deverão ser apresentados:

Dimensionamento hidráulico;

Dimensionamento da drenagem subestrutural e ventilação;

Projeto hidráulico;

Planta geral na escala máxima de 1:100, contendo tubulações de entrada, saída, de interligação, descarga e extravasor;

Plantas, cortes e detalhes na escala máxima 1:50, indicando dimensões, cotas de interesse e interligações;

Sistema de extravasão e descarga integrados à drenagem pluvial;

Projeto estrutural, de cimbramento e de formas;

Projeto de terraplenagem;

Projetos de urbanização e paisagismo.

Redes de Distribuição

Deverá ser apresentada Planta das redes projetada e existente na escala máxima de 1:1.000, contendo:

Localização das tubulações e órgãos acessórios (válvulas, hidrantes, etc);

Detalhamento das conexões e peças especiais das interligações;

Detalhes de caixas para válvulas, hidrantes, ligações domiciliares, na escala máxima de 1:20;



- Esquema de cálculo contendo: tubulações, nós, diâmetros, vazões e extensões;
- Detalhe de travessias em cursos d'água, ferrovias, rodovias e bloco de ancoragem.

## PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Normas aplicáveis:

NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;

NBR 7362 - Sistemas enterrados para condução de esgoto

NBR 8889 - Tubo de concreto simples, de seção circular, para esgoto sanitário;

NBR 8890 - Tubo de concreto armado, de seção circular, para esgoto sanitário;

NBR 8892 - Tubo de concreto simples ou armado, de seção circular, para esgoto sanitário - Determinação do índice de absorção de água;

NBR 9651 - Tubo e conexão de ferro fundido para esgoto;

NBR 11183 - Aerador mecânico vertical de superfície do tipo de baixa rotação;

NBR 11184 - Aerador vertical de superfície do tipo alta rotação;

NBR 11779 - Agitadores mecânicos de baixa rotação do tipo turbina;

NBR 11885 - Grade de barras retas, de limpeza manual;

NBR 13059 - Grade fixa de barras retas com limpeza mecanizada;

NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;

NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;

NBR 7367 - Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;

NBR 9648 - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;

NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;

NBR 12207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário;

NBR 12208 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;

NBR 12209 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;

NBR 9800 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;

NBR 12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;

NBR 12587 - Cadastro de sistema de esgotamento sanitário;

NBR 8161 - Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação - Formatos e dimensões;

NBR 7968 - Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores;

NBR 10570 - Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões;

NBR 7362-2 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;

NBR 7362-3 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;

NBR 14486 - Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;

NBR 10160 - Tampão circular de ferro fundido;

NBR 9914 - Tubos de aço ponta e bolsa, para junta elástica;

NBR 8419 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;

NBR 10158 - Tampão circular de ferro fundido – Dimensões;

NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação;

NM 242 - Revestimento interno com argamassa de cimento para tubos e conexões de aço carbono.

#### Rede Coletora

Deverão ser apresentados:

Definição das diretrizes básicas, critérios e parâmetros de projetos, tais como:

o Coeficientes de descarga, infiltração, material e localização das redes, etc.

Planta da rede coletora, na escala máxima de 1:1.000, contendo:

o Tubulações, poços de visita, caixas, sentido de escoamento, localização das unidades de recalque e tratamento. Deverão conter na forma de tabela, as características construtivas para cada trecho, como: cotas de terreno, cotas dos coletores, profundidades, diâmetros, declividade e profundidades.

Perfis longitudinais nas escalas máxima H = 1:1.000 e V = 1:100, dos coletores principais, contendo:

o Terreno natural ou projetado;

o Coletores projetados;

o Indicação e numeração dos poços de visita e caixas;

o Cotas de terreno e geratriz inferior interna dos coletores projetados;

o Profundidades dos coletores junto aos poços de visita;

o Diâmetro, material e declividades.

Detalhes dos órgãos acessórios (poços de visita, caixas de passagem e inspeção, e terminais de limpeza e tubos de queda) na escala máxima de 1:20;

Detalhes das ligações domiciliares na escala máxima de 1:20;

Detalhes de travessias em cursos d'água, rodovias, ferrovias, etc;

Projetos estruturais.

#### Emissários por Recalque e Gravidade

Deverão ser apresentados:

Definição do traçado.

Dimensionamento hidráulico;

Elaboração de planta e perfil nas escalas máxima H = 1:1.000 e V = 1:100, contendo:

Traçado em planta com estaqueamento de 20 em 20 metros, estacas intermediárias nos pontos de deflexão, indicação das conexões com seus respectivos ângulos, válvulas de manobra, ventosas, descargas e dispositivos especiais de proteção;

Perfil longitudinal do eixo da tubulação, com indicação do terreno natural ou projetado, tubulação projetada, deflexões verticais, cotas de terreno, de projeto, profundidades, diâmetro, materiais, ventosas, descargas de dispositivos especiais de proteção;

Detalhes de caixas para válvulas de manobra, ventosas, descarga, blocos de ancoragem, travessias de rodovias, ferrovias, cursos d'água e dispositivos de proteção, apresentados na escala máxima 1:50.

#### Estações Elevatórias

Deverão ser apresentados:

Estudos de modulação e padronização das instalações;

- Dimensionamento hidráulico da unidade e seleção dos equipamentos;
- Projeto de terraplenagem (planta e seções);
- Projetos hidráulico, eletro-mecânico, e estrutural, com plantas, cortes e detalhes na escala máxima de 1:50;
- Projeto do sistema para montagem, movimentação e transporte de cargas;
- Projeto arquitetônico, com plantas, cortes e detalhes na escala máxima de 1:50;
- Projetos de urbanização e paisagismo, com desenhos na escala máxima de 1:100;
- Projeto das instalações hidro-sanitárias, com planta, isométricos e detalhes, na escala máxima de 1:20.

#### PROJETO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Deverão ser apresentados:

- Dimensionamento hidráulico;
- Dimensionamento da drenagem subestrutural e ventilação;

Projeto hidráulico:

- Planta geral na escala máxima de 1:100, contendo tubulações de entrada, saída, de interligação, descarga e extravasor;
- Plantas, cortes e detalhes na escala máxima 1:50, indicando dimensões, cotas de interesse e interligações;
- Sistema de extravasão e descarga integrados à drenagem pluvial.
- Projeto estrutural de cimbramento e de formas;
- Projeto de terraplenagem;
- Projetos de urbanização e paisagismo.

#### PROJETO DE IRRIGAÇÃO

Normas aplicáveis:

NBR 9809 - Tubos de alumínio PN 80 com junta de engate rápido para irrigação;

NBR 14311 - Irrigação e drenagem - Tubos de PVC rígido DEFOFO PN 60, 80 e 125 com junta elástica, para sistemas permanentes de irrigação

NBR 14654 - Irrigação e drenagem – Tubos agropecuários de PVC rígido com junta soldável PN 60 e PN 80.