



DEOP-MG

**DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS DO
ESTADO DE MINAS GERAIS**

**MANUAL DE NORMAS PARA ELABORAÇÃO
DOS SERVIÇOS TÉCNICOS E
PROJETOS**

JANEIRO/2007

INTRODUÇÃO

Na ambiência atual das organizações - públicas e privadas - e dos cidadãos imperam as máximas da globalização econômica, da modernização e da competitividade dos diversos agentes do sistema; exigindo um reposicionamento dos papéis e ações destes diversos agentes.

Assim é que o DEOP-MG, antevendo e buscando se alinhar com esse atual e futuro momento, definiu-se por estabelecer os padrões de qualidade para fornecimento de serviços e obras à Entidade. Assim, capacita-se ao pleno exercício das novas funções públicas coerentes à nova ambiência referida, quais sejam as de gerenciar e auditar a qualidade da execução das atividades que tem sob seu comando.

Os padrões de qualidade estabelecidos voltam-se à plena satisfação dos usuários diretos e indiretos dos serviços e obras públicas sob gestão da Entidade, à maximização do uso dos recursos públicos, à garantia da vida útil dos equipamentos e bens públicos, à transparência e aprimoramento do relacionamento entre os diversos agentes do sistema, observados ainda os critérios ambientais e sociais destes empreendimentos.

No intuito de colocar os conhecimentos técnicos desenvolvidos à disposição da sociedade, assegurando a todos os agentes da mesma o compromisso de aperfeiçoamento das sistemáticas de trabalho concebidas, é que a Entidade apresenta o alicerce de seus trabalhos: os padrões de qualidade para elaboração de projetos de obras civis do Estado de Minas Gerais.

Os seguintes documentos consolidam estes padrões, sendo objeto de apresentações individualizadas:

- **Manual de Normas para Elaboração de Serviços Técnicos e de Projetos;**
- **Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos;**
- **Caderno de Encargos e Planilha Geral do DEOP-MG, de orientação à execução de Serviços e de Edificações.**

APRESENTAÇÃO

O presente “**Manual de Normas para Elaboração de Serviços Técnicos e de Projetos**” destina-se a orientar a execução de serviços desta natureza; constituindo - para todos os profissionais envolvidos neste trabalho - fonte obrigatória de consulta.

O “Manual” encontra-se estruturado em 4 (quatro) partes. A primeira delas - Diretrizes Básicas - contem orientações gerais de balizamento da execução dos trabalhos constantes do documento; a segunda - Serviços Técnicos - orientações específicas para execução destes serviços; a terceira - Projetos de Edificações - os norteamentos para correta elaboração dos mesmos e; a última - os Critérios para Elaboração dos Projetos de Implantação e de Arquitetura.

Este tem por objetivos:

1. Caracterizar o objeto a ser contratado;
2. Estabelecer as normas, especificações e procedimentos, que orientem os processos de desenvolvimento, avaliação e aprovação de projetos, que se constituem em:
 - Este Manual de Normas;
 - Caderno de Encargos e Planilha Geral do DEOP-MG;
 - Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT;
3. Estabelecer a metodologia de planejamento gerencial das atividades de projeto, que constitui-se nas etapas de Projeto Básico e Projeto Executivo e nas fases de Verificação e Aprovação;
4. Estabelecer o nível de qualidade desejada para o projeto, com base nos elementos que constituem esse Edital de Licitação;
5. Estabelecer os critérios de medição para os serviços a serem desenvolvidos durante o cumprimento do contrato.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

APRESENTAÇÃO

I DIRETRIZES BÁSICAS

01 Generalidades

02 Atribuições das Partes Envolvidas

03 Representação Gráfica dos Projetos.....

II SERVIÇOS TÉCNICOS

01 Reconhecimento do Terreno

Características e Condicionantes.....

02 Levantamento Planialtimétrico.....

03 Cadastro de Edificações.....

04 Sondagem do Terreno.....

III PROJETOS DE EDIFICAÇÕES

01 - Projeto de arquitetura de Arquitetura

02 - Projeto de Implantação e Movimento de Terra

03 - Projeto de Estrutura de Concreto.....

04 - Projeto de Instalações Elétricas

05 - Projeto de Telecomunicações

06 - Projeto de Instalações Hidro-sanitárias.....

07 - Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Anti-Pânico ...

08 - Projeto de Sistema de Proteção Contra

Descargas Atmosféricas.....

09 - Projeto de Impermeabilização.....

10 - Projeto de Drenagem Pluvial Superficial

11 - Projeto de Paisagismo
12 - Projeto de Climatização
13 - Projeto de Leiante
14 - Projeto de Comunicação Visual
15 - Projeto de Instalações Especiais
16 - Projeto de Acústica
17 - Projeto de Estrutura Metálica
18 - Projeto de Rebaixamento de Lençol Freático

IV CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS

01 Projetos de Implantação e Arquitetônicos
02 Projetos Arquitetônicos.....

I DIRETRIZES BÁSICAS

1 Generalidades

- 1.1 Sempre que este Manual mencionar o termo "Projeto" estará se referindo ao projeto executivo completo. O projeto é considerado completo, quando dele fizerem parte integrante o projeto de arquitetura e os seus respectivos complementares.
- 1.2 O Projeto deve obedecer às disposições e orientações do CADERNO DE ENCARGOS e PLANILHA GERAL DO DEOP-MG e as de ordem legal e técnica determinadas pelos poderes públicos e entidades abaixo relacionados:
 - 1.2.1 Município, Estado e União, através de legislação própria pertinente ao assunto, caso houver. Embora exista uma hierarquia entre as três esferas consideradas, o autor do projeto deverá considerar, para casos específicos, a prescrição mais exigente, que eventualmente pode não ser do órgão de hierarquia superior;
 - 1.2.2 Órgãos e concessionárias locais de prestação de serviços públicos;
 - 1.2.3 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
- 1.3 É de fundamental importância que a CONTRATADA tenha conhecimento do local do Empreendimento/Obra, para que tenha melhores condições de avaliar toda complexidade e exigências mínimas dos projetos.
- 1.4 Projeto Executivo de Arquitetura será a base para a compatibilização dos diversos Projetos Executivos Complementares.

- 1.5 Na concepção de uma edificação pública é necessário observar os seguintes aspectos:
 - 1.5.1 É de responsabilidade da CONTRATADA o pedido de licenciamento ambiental junto aos ÓRGÃOS AMBIENTAIS, através do preenchimento do FCEI (Formulário Integrado de Caracterização do Empreendimento).
 - 1.5.2 Social: o projeto deve atender o órgão solicitador e como consequência os anseios e expectativas da população/usuários; atender às necessidades de acessibilidade do indivíduo portador de necessidades especiais; responder adequadamente ao fluxograma e ao programa arquitetônico através do aproveitamento racional do espaço e da sua funcionalidade;
 - 1.5.3 Padrões: deverão ser utilizados, sempre que possível, os projetos padrões do DEOP-MG;
 - 1.5.4 Custo/Benefício: prever técnicas construtivas adequadas que visem durabilidade e facilidade de manutenção, promovendo o conceito de economia de soluções que permitam a otimização no emprego dos recursos materiais e humanos, e a redução do custo posterior de conservação e operação;
 - 1.5.5 O Projeto, uma vez aceito, será registrado no arquivo técnico e passará a ser de propriedade do DEOP-MG ou do Cliente;
 - 1.5.6 Caberá ao DEOP-MG o direito de implantar o Projeto em outro local, se assim achar conveniente, resguardados os procedimentos legais;
 - 1.5.7 Qualquer modificação no Projeto só deverá ser feita com a anuência do seu autor e/ou responsável técnico. Caso não seja possível o contato com estes, o DEOP-MG assumirá tal modificação;

1.5.8 Os serviços e projetos que possuam características de excepcionalidade por exigirem técnicas especiais e sofisticadas, ou que sejam de aplicabilidade restrita e esporádica, não serão aqui detalhados. Estes trabalhos terão sua elaboração embasada em critérios específicos e com forma de apresentação própria. Caso venham a ser contratados, deverão ser estabelecidas, previamente, na proposta técnica, todas as suas peculiaridades.

2 Atribuições das Partes Envolvidas

A contratação dos projetos pressupõe a existência de três partes interessadas, a saber: o Cliente, o Supervisor e o Contratado. Para o bom desenvolvimento do trabalho a participação e responsabilidade de cada um destes elementos deve ficar bem definida, assim como o seu inter-relacionamento. Desta maneira, estão descritas, a seguir, as principais atribuições e competências de todos os envolvidos:

2.1 Cliente

É considerado Cliente o órgão ou entidade de administração pública que solicitou ao DEOP-MG a execução do serviço, objeto do instrumento contratual, tendo as atribuições de:

- 2.1.1 Elaborar o programa pretendido ou fornecer ao Supervisor todos os elementos necessários para esta finalidade;
- 2.1.2 Apresentar ao Supervisor todos os dados necessários à execução dos trabalhos;
- 2.1.3 Acompanhar e aprovar as diversas etapas do projeto: estudo preliminar, projeto básico e projeto executivo.

2.2 Supervisor

Supervisor é um profissional da Gerência de Produção de Projetos – GPP do DEOP-MG a quem cabe:

- 2.2.1 Convocar para reuniões os demais envolvidos, assumindo a função de mediador e orientando a aprovação das questões tratadas, sendo o responsável pela aprovação do projeto conjuntamente com o Cliente;

- 2.2.2 Representar o elo entre o Cliente e o Contratado, gerenciando as atividades entre as partes;
- 2.2.3 Decidir sobre as dúvidas referentes a este Manual e ao Projeto.

Todos os trabalhos serão coordenados por funcionários do DEOP-MG e/ou contratados por ele, com poderes para verificar se os serviços especificados estão executados de acordo com o previsto, analisar e decidir sobre proposições da CONTRATADA que visem melhorar o projeto, fazer advertências quanto a qualquer falta da CONTRATADA, aplicar multas, efetuar retenções de medição e demais ações necessárias ao bom andamento dos serviços.

Sempre que a Supervisão julgar necessário, a concepção do projeto será discutida.

A Supervisão poderá solicitar formalmente a CONTRATADA a substituição de membros de sua equipe técnica, assim como um reforço da mesma, a qualquer momento que julgar necessário.

2.4 Contratado

Contratado é a pessoa jurídica ou física signatária do contrato com o DEOP-MG, e representada por uma empresa de projetos e serviços técnicos ou um profissional liberal legalmente habilitado, responsável pela elaboração do projeto. Sua competência e obrigações além das previstas no contrato, estão discriminadas a seguir:

- 2.4.1 Garantir que os profissionais especializados integrantes de seu corpo técnico e relacionados no procedimento licitatório realizem pessoal e diretamente os serviços objeto do contrato;
- 2.4.2 Participar das reuniões convocadas pelo Supervisor para elucidar dúvidas levantadas, para formalizar a entrega de documentos, para recebimento de informações ou para tratar de assuntos diversos;

- 2.4.3 Submeter cada etapa do projeto à Supervisão e aos profissionais/analistas envolvidos no processo;
- 2.4.4 Fazer as alterações e/ou correções solicitadas dentro dos prazos estabelecidos;
- 2.4.5 Fazer a compatibilização entre todas as disciplinas de um Projeto de forma a não haver nenhuma interferência entre elas, que possa prejudicar a elaboração da planilha orçamentária, prejudicar ou mesmo inviabilizar a execução da obra;
- 2.4.6 Entregar uma cópia do Projeto para análise e, após a sua aprovação final, o seu original, completo;
- 2.4.7 Garantir que os projetos obedeçam às posturas e aos parâmetros urbanísticos do município, adotando os equivalentes estabelecidos para Belo Horizonte naqueles municípios onde ainda não tenham sido definidos;
- 2.4.8 Pesquisar junto à Prefeitura local, às concessionárias de água e esgoto, energia elétrica, telefonia, aos órgãos ambientais, de trânsito, de preservação do patrimônio, vigilância sanitária e demais entidades envolvidas, todas as normas aplicáveis aos projetos;
- 2.4.9 Aprovar cada disciplina do projeto na respectiva concessionária prestadora do serviço em referência ou no órgão público responsável, como exemplo: CEMIG, TELEMAR, IEPHA-MG, Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros, etc;
- 2.4.10 Fazer os respectivos registros de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) no CREA-MG, dos projetos elaborados;
- 2.4.11 Consultar o Supervisor para esclarecer eventuais dúvidas de aplicação ou de interpretação do presente Manual de Normas.

2.4.12 É de responsabilidade do Contratado qualquer divergência entre especificações de projeto e planilha de orçamento que possa acarretar prejuízo ou mesmo inviabilizar a execução das obras, estando este sujeito às penalidades legais.

3 Representação Gráfica dos Projetos

A representação gráfica relaciona-se, exclusivamente, aos aspectos da apresentação, sendo, os aspectos técnicos específicos de cada disciplina, tratados em seus capítulos correspondentes.

3.1 Desenhos

A representação gráfica será de acordo com o Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos do DEOP-MG.

O projeto será composto de formatos de mesmas dimensões, e preferencialmente, o padrão A1. Excepcionalmente, será aceito o padrão A1 alongado. A utilização de outros formatos deverá ser discutida com a Supervisão.

3.2 Parte Descritiva

Os projetos e serviços técnicos terão, além de sua parte de desenho, um memorial descritivo contendo conceitos e justificativas, planilhas de quantitativos, listas de materiais, memórias de cálculo, relatórios, pareceres, etc. Para apresentação destes documentos utilizar papel no formato A4 ou o modelo de formulário próprio adotado pelo DEOP-MG.

3.3 Documentação Fotográfica

A determinação da quantidade de fotografias, dos objetos a serem retratados, bem como, dos seus ângulos visados, fica condicionada ao assunto e objetivos a serem alcançados. As fotos deverão ser digitais, a cores, (10 x 15) cm. As mesmas serão inseridas no formulário próprio e com legendas explicativas.

3.4 Condições Gerais

- 3.4.1 A representação gráfica de desenhos fora dos padrões e das escalas convencionadas, deverão ter aprovação do Supervisor do DEOP-MG, conforme Padronização.
- 3.4.2 A terminologia adotada neste “Manual de Normas” servirá como referência para os títulos de desenhos e para as partes descritivas dos serviços técnicos e projetos.
- 3.4.3 Caso sejam solicitadas outras formas complementares de apresentação do trabalho, como por exemplo: maquetes eletrônicas, plantas humanizadas, banner de fotografias, etc., estas poderão ter, forma individualizada, conforme acordado com o Supervisor.
- 3.4.4 Cada formato conterá o maior número possível de desenhos, dentro da clareza necessária à sua compreensão, facilitando a consulta e reduzindo quantidade de formatos.
- 3.4.5 Os projetos desenvolvidos com a utilização de computador, obedecerão a representação gráfica de acordo com do DEOP-MG.
- 3.4.6. A CONTRATADA fará a entrega final dos projetos executivos, conforme o especificado a seguir:
- 3.4.6.1 Projetos plotados em papel vegetal, com gramatura mínima de 90/100gr/m², assinados. Os projetos aprovados nas concessionárias ou órgãos públicos deverão ser entregues encadernados em papel sulfite com as respectivas aprovações.
- 3.4.6.2 02 conjuntos completos encadernados em volumes e impressos no formato A4, com cópias de todos os documentos: Estudos, Memoriais Descritivos, Justificativos e de Cálculo, Planilhas, Laudos, Relatórios, ART's conforme os critérios e normas fixadas pelo DEOP-MG.

3.4.6.3 Um volume (formatoA4) contendo exclusivamente a planilha de quantitativos, e preço, conforme Planilha Padrão DEOP-MG, em conjunto com as memórias de cálculo dos quantitativos apresentados

3.4.6.4 CD, e relação de todos os documentos e desenhos, contendo:

- Todos os projetos em arquivos eletrônicos, versão atualizada em extensão DWG, nomeados conforme os critérios e normas fixadas pelo DEOP-MG;
- Planilha de quantitativos e de orçamento, em arquivos eletrônicos extensão XLS, conforme Planilha Padrão DEOP-MG;
- Memorial descritivo, Caderno de Especificações de materiais e Boletins de Sondagens.

3.4.7 O trabalho a ser apresentado não poderá ter manchas ou rasuras, facilitando a leitura e interpretação do seu conteúdo, cabendo ao Supervisor exigir uma nova apresentação, caso a apresentada não se enquadre nos parâmetros aqui estabelecidos.

3.4.8 Para se fazer a análise do Projeto, em qualquer uma de suas fases de elaboração, o Contratado deverá fornecer cópias em papel sulfite, dos desenhos originais.

3.4.9 Caso não exista indicação expressa em sentido contrário, as cópias solicitadas ao Contratado deverão ser entregues devidamente dobradas.

3.4.10 Será exigido como menor espessura de traço 0,1mm e como menor tamanho de caracteres o correspondente à régua nº 80 de normografia ou fonte 12.

3.4.11 Os originais da parte descritiva do trabalho serão entregues ao DEOP-MG, devidamente numerados e classificados em cadernos em espiral. Estes terão, externamente, uma capa com o título de identificação do serviço ou projeto a que se refere e, internamente, uma folha índice com a relação de seu conteúdo e o correspondente número de páginas.

II SERVIÇOS TÉCNICOS

São considerados como Serviços Técnicos, neste Manual de Normas, os trabalhos profissionais especializados na área da engenharia e arquitetura, relacionados aos terrenos a serem edificados ou às construções já existentes e, cuja execução está afeta à supervisão da GPP/ DEOP-MG, a saber:

1 - Reconhecimento do Terreno - Características e Condicionantes

2 - Levantamento Planialtimétrico

3 - Cadastro de Edificações

4 - Sondagem do Terreno

1 Reconhecimento do Terreno - Características e Condicionantes

1.1 Objetivo

Este serviço refere-se, especificamente, aos terrenos a serem edificados e deve ser feito, de preferência, pelo arquiteto contratado para a elaboração do projeto de arquitetura. Através deste reconhecimento, este profissional deverá obter no próprio local as informações básicas para o desenvolvimento do trabalho.

1.2 Detalhamento do Serviço

Verificar e avaliar a possível interferência dos aspectos relacionados abaixo com o projeto a ser elaborado:

1.2.1 Condições físicas do terreno e da região:

- a) topografia, vegetação e tipo de solo;
- b) clima e índices pluviométricos;
- c) drenagem superficial, possibilidade de alagamento e cotas de máxima cheia;
- d) córregos, ribeirões e rios;
- e) norte verdadeiro;
- f) ventos dominantes;
- g) insolação e salubridade;
- h) servidões;
- i) elementos construídos;
- j) situação em área urbana ou rural;
- k) tipo de construções vizinhas;
- l) serviços públicos (energia elétrica, água, esgoto e telefone);
- m) tipo e pavimentação dos logradouros públicos de acesso;
- n) proximidade com rodovias e ferrovias.

1.2.2 Condições sócio-econômicas da região:

- a) mercado de materiais de construção;
- b) jazidas de minerais e pedreiras;
- c) matérias-primas comumente empregadas;
- d) categoria e qualidade da mão-de-obra;
- e) tipo e padrão econômico das edificações.

1.3 Apresentação

1.3.1 Relatório Técnico

Deverá ser apresentado um “Relatório de Reconhecimento do Terreno”, em formato A4 padrão do DEOP-MG com os dados do terreno em referência.

1.3.2 Croquis de Localização

Apresentar um croquis com a situação do terreno na cidade, indicando as vias de acesso e os logradouros com as principais construções como edifícios públicos, hospitais, indústrias, etc., que estejam localizados num raio inferior a 200 m. Fornecer as distâncias aproximadas ao centro da cidade, à estação rodoviária e à rodovia.

1.3.3 Documentação Fotográfica

Fotografar toda a área, particularmente os detalhes de maior interesse. Apresentar um croquis do terreno com a localização dos pontos de tomada de cada foto com o sentido de sua respectiva visada, para melhor entendimento.

1.4 Condições Gerais

1.4.1 Verificar quais as tensões disponíveis no fornecimento de energia elétrica e, caso necessário, estudar a possibilidade de ampliação da rede.

- 1.4.2 Com referência à rede pública de abastecimento de água, verificar a sua vazão e se existe continuidade no seu fornecimento.
- 1.4.3 Quando as redes públicas de energia elétrica, de abastecimento de água, de esgoto ou de telefone, não atingirem o terreno, mas existirem em suas imediações, estudar a possibilidade de viabilizar a sua extensão para atender a futura edificação. Isto deverá ser feito junto aos escritórios regionais das concessionárias de prestação destes serviços públicos.

2 Levantamento Planialtimétrico

2.1 Levantamento Planimétrico

- 2.1.1 O levantamento planimétrico será representado por uma poligonal implantada, seguindo os limites da área determinada ou o perímetro das divisas do terreno. O levantamento deverá ser estadimétrico com o emprego de teodolito de precisão mínima de 20" ou Estação Total.
- 2.1.2 O início do serviço deverá partir do Norte Magnético e um ou mais de seus vértices que deverão ser amarrados por estadimetria, constando o azimute e o ângulo interno com referência a um ponto de segurança (PS). Este ponto deverá ser externo a área levantada, facilmente identificável e permanente como por exemplo, a interseção dos eixos de duas vias públicas confluentes ou um marco de concreto, cravado nas proximidades, ao lado de locais notáveis e imutáveis como postes, quinas de muros, construções sólidas, torres de alta tensão, árvores de porte, etc.
- 2.1.3 A poligonal demarcatória do limite do terreno deverá ser cotada em toda sua extensão e piquetada a cada 10 metros.
- 2.1.4 Quando houver mudança de rumo da poligonal será colocado um marco de concreto neste local e indicado o ângulo interno do seu vértice.
- 2.1.5 Nos trechos curvos da poligonal levantar os pontos de tangência (PT, PC), o ângulo central e o raio de curvatura, piquetando-se a curva.
- 2.1.6 Todos os marcos empregados nos levantamentos serão de concreto e terão uma seção de 8 x 8 cm e comprimento de 50 cm, sendo cravado no chão até

uma profundidade de 45 cm e procedendo-se a uma limpeza à sua volta num raio aproximado de 50 cm.

2.1.7 Estabelecer linhas básicas paralelas e ortogonais, constituindo um sistema rígido de coordenadas, que servirão para demarcação de sub-áreas internas e como referência para a implantação da edificação no terreno. Estas linhas serão locadas pela colocação de piquetes e terão uma distância de 10 metros umas das outras. Este espaçamento deverá ser reduzido se a topografia do terreno for bastante acidentada.

2.1.8 Fornecer as cadernetas de campo ou arquivo de dados em meio eletrônico.

2.2 Levantamento Altimétrico

2.2.1 O nivelamento será feito a partir de um ponto de referência de nível (RN), representado por um marco de concreto cravado em local facilmente identificável e que não seja atingido pela futura terraplanagem. Este marco será locado estadimetricamente com azimute a um dos vértices do perímetro ou ao ponto de segurança (PS), determinado no levantamento planimétrico. O RN, uma vez determinado, será mantido para todos os projetos.

2.2.2 Toda a área será levantada através de seções determinadas pelas linhas básicas, as quais serão niveladas e contraniveladas. As seções serão prolongadas além dos limites do terreno, principalmente as que seccionam as vias públicas adjacentes.

2.2.3 Nos terrenos onde o espaçamento entre as curvas de nível for muito grande, sua altimetria será representada, ainda, por piquetes intermediários devidamente cotados e locados.

2.2.4 Serão determinadas as altitudes de quaisquer elementos significativos que se encontrem em seu interior, sobretudo a base das árvores, postes e muros ao longo de sua extensão e a cada 5 m.

2.2.5 Caso exista córrego, ribeirões ou rios nas proximidades da área, o seu nível d'água (NA) na máxima cheia deverá ser indicado.

2.3 Representação Gráfica do Levantamento

2.3.1 Os levantamentos planimétrico e altimétrico serão representados conjuntamente num mesmo desenho. A escala adotada deve ser compatível com as dimensões do terreno e o formato empregado, podendo ser 1:100, 1:200 ou 1:500.

2.3.2 Todos os projetos desenvolvidos, posteriormente, terão seus respectivos formatos de implantação desenhados a partir deste levantamento Planialtimétrico, adotando-se, inclusive, a mesma escala. Isto permitirá fazer a justaposição entre os desenhos, o que facilitará a transcrição dos dados de relevância de cada projeto especificamente, além de padronizar a apresentação final.

2.3.3 O desenho das seções transversais e longitudinais do terreno coincidirão com as linhas básicas. A escala será a mesma da planta do levantamento.

2.3.4 No memorial descritivo deverá constar a descrição das divisas do terreno com seu perímetro, área em metros quadrados e demais dados complementares que não foram informados no desenho em planta.

2.3.5 Na representação gráfica do levantamento deverá constar, também, a locação de elementos significativos existentes na área e a citação de outros dados de interesse, como por exemplo:

a) norte verdadeiro;

b) ventos dominantes;

c) curvas de nível traçadas de metro em metro;

d) árvores de porte com sua denominação e diâmetros do tronco e da copa;

e) acidentes topográficos notáveis como afloramento de rochas, barrancos, grotas, lagoas, curso d'água, etc;

f) edificações, caracterizando o seu tipo de construção, a sua área de projeção, o número de pavimentos, o seu perímetro e a cota altimétrica das soleiras externas;

g) construções diversas como muros, cercas, torres de alta tensão, etc;

h) nomes dos proprietários dos imóveis confrontantes;

i) nomes dos logradouros públicos adjacentes ao terreno com indicação de sua largura e dos passeios e tipo de pavimentação;

j) redes de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, energia elétrica e telefone, com seus respectivos elementos como postes, canalizações, bueiros, caixas de passagem, poços de visita, tubulações, etc., seus alinhamentos cotados e suas profundidades;

k) faixa de domínio de rodovia e de rede de alta tensão.

2.3.6. O levantamento planialtimétrico deverá ser fornecido em arquivo eletrônico em 2D, extensão DWG nomeado conforme os critérios e normas fixadas pelo DEOP-MG, uma via plotada em papel sulfite devidamente dobrada e uma via plotada em papel vegetal, com gramatura mínima de 90/100gr/m², assinada.

3 Cadastro de Edificações

3.1 Objetivo

Este serviço refere-se às edificações existentes e consiste, principalmente, no seu levantamento planialtimétrico, que será representado por desenhos em plantas, cortes, elevações, e, em algumas situações, inclusive os detalhes arquitetônicos, assinalados os efeitos danosos provocados pelo tempo e pelo uso em suas instalações e estruturas. Este cadastro fornecerá as informações necessárias para a elaboração dos projetos de reforma e/ou acréscimo. Para um projeto de restauração este Cadastro de Edificações terá uma metodologia própria de estruturação, conforme explicitado no item 1.5 do capítulo referente ao Projeto de Arquitetura.

3.2 Detalhamento do Serviço

No cadastro de uma edificação, além de se proceder às medições propriamente ditas, outros aspectos terão que ser observados e relatados com referência as suas condições físicas. Para tanto, será feito um Relatório de Avaliação do Estado de Conservação onde, além da descrição dos problemas e das deficiências constatadas, serão preenchidos formulários próprios que expressarão os dados relativos ao grau de deterioração e o índice percentual de reaproveitamento de seus elementos. Estes dados servirão, mais tarde, como subsídio essencial para determinar as ações que visem a recuperação ou substituição destes elementos. A seguir, será descrito o roteiro para o desenvolvimento deste serviço:

3.2.1 Fundação

Verificar a existência de recalques de fundação ou abatimento de terreno. Caso necessário, poderão ser solicitados serviços de prospecções.

3.2.2 Estrutura

Determinar o tipo de sistema estrutural e as suas condições de solidez e estabilidade. Caso seja justificável, poderá ser solicitada prova de carga sobre lajes, vigas e pilares.

3.2.3 Alvenaria

Verificar se as paredes são de vedação ou estrutural e de que tipo de alvenaria são feitas. Observar se os paramentos estão devidamente aprumados e alinhados ou se apresentam trincas.

3.2.4 Revestimentos

Os aspectos referentes à sua conservação e manutenção serão considerados, e apontados os defeitos de sua superfície como desgaste e fissuramento, de forma a quantificar o seu reaproveitamento. Preencher o Quadro de Acabamentos no formato que contém a planta do Cadastro de Edificações.

3.2.5 Esquadrias

Testar o seu funcionamento e apontar os serviços de recuperação a serem feitos, inclusive, com relação à substituição de elementos danificados ou faltantes. Fazer o preenchimento do Quadro de Esquadrias.

3.2.6 Cobertura

Detectar possíveis problemas de infiltração de água. A cobertura com telhas será desenhada em planta mostrando o seu engradamento em madeira ou estrutura metálica, com suas respectivas peças devidamente identificadas e cotadas em suas seções. Complementar as informações da cobertura com o preenchimento das Fichas de Vistoria referentes ao telhado e sua estrutura. No caso de lajes planas impermeabilizadas, deverão ser indicados os sentidos das inclinações e seu percentual, os pontos de descida de água pluvial, o estado de conservação inclusive do teto abaixo deste.

3.2.7 Instalações Hidro-sanitárias, Elétricas e Telefônicas

Vistoriar as instalações internas da edificação, anotar a posição das redes públicas de fornecimento destes serviços, a vazão e a continuidade do fornecimento de água, a tensão de entrada de energia elétrica e o posicionamento da rede de telefonia, quanto ao lado da rua em relação à edificação e se a rede é aérea ou subterrânea.

3.2.8 Aparelhos e Equipamentos

Verificar o estado de conservação de cada um dos aparelhos e equipamentos das diversas instalações, levando-se em conta se estão com defeito, no final de sua vida útil ou se tornaram obsoletos. Após a avaliação destes elementos, determinar os que necessitam serem reparados, substituídos ou mesmo, serem instalados outros novos.

3.3 Apresentação

3.3.1 Representação Gráfica

Desenhar o Cadastro de Edificações em formatos, adotando-se as mesmas escalas estipuladas para cada um dos desenhos, conforme indicado no capítulo referente ao Projeto de arquitetura.

3.3.2 Relatório Técnico-Fotográfico

Apresentar o Relatório de Avaliação do Estado de Conservação, em formato A4, constando, além do parecer técnico, as Fichas de Vistoria devidamente preenchidas.

Fotografar toda a edificação e o terreno remanescente, indicando nas plantas do levantamento a localização dos pontos de tomada de cada foto com o sentido de sua respectiva visada, para melhor entendimento.

3.3.3 A entrega final do cadastro de edificações, deverá ser conforme o especificado a seguir:

- a. Desenhos plotados em papel vegetal, com gramatura mínima de 105/110gr/cm², assinados.
- b. 01 conjunto completo encadernado em volume e impresso no formato A4, com cópias de todos os documentos: Memoriais Descritivos, Justificativos e de Cálculo, Laudos, Relatórios, ART's conforme os critérios e normas fixadas pelo DEOP-MG.
- c. CD, e relação de todos os documentos e desenhos, contendo todos os desenhos em arquivos eletrônicos, versão atualizada em extensão DWG, nomeados conforme os critérios e normas fixadas pelo DEOP-MG;

4 Sondagem do Terreno

4.1 Conceituação

4.1.1 A finalidade deste procedimento é fornecer ao engenheiro calculista de estrutura os dados da natureza do terreno que possibilitem determinar o tipo de fundação a ser empregado para suportar as cargas estáticas da obra.

4.2 Procedimentos

4.2.1 Servirá de base para estipular as cotas altimétricas da sondagem, o mesmo RN do levantamento topográfico.

4.2.2 Quanto aos furos de sondagem à percussão, o DEOP-MG definirá a melhor alternativa a ser empregada:

a) o cliente definirá previamente a locação dos furos através de croquis apresentado à firma que fará a sondagem;

b) a sondagem fará parte do escopo da Projetista, sendo esta a responsável pela locação dos furos.

4.2.3 O número de furos de sondagens necessários, será definido conforme norma técnica e de acordo com o tipo da obra a ser construída e a uniformidade apresentada pelo subsolo após o início do serviço de sondagem, não devendo, contudo, ser inferior a dois 2 (dois).

4.2.4 No caso de ocorrência de formações rochosas, deve-se fazer prospecções para determinar a sua constituição, estabilidade e dimensionamento.

4.2.5 O Supervisor, caso julgue oportuno, poderá solicitar, como complementação ao serviço de sondagem, a abertura de poços de exploração donde serão retiradas amostras representativas das camadas do subsolo para análise.

4.3 Apresentação

4.3.1 O resultado obtido deste processo será apresentado em forma de um relatório técnico, o Relatório de Sondagem, contendo os dados básicos, a seguir:

a) data em que foi iniciado e concluído o trabalho de campo;

b) planta de locação dos furos com respectivas cotas altimétricas;

c) perfil individual de cada sondagem, em escala, representado por um gráfico;

d) identificação das diversas camadas do subsolo com suas respectivas profundidades;

e) classificação tátil-visual dos materiais perfurados;

f) cota do lençol freático, quando encontrado;

g) outras ocorrências ou achados dignos de notificação.

4.3.2 As amostras representativas dos tipos de solos deverão ser devidamente acondicionadas e conservadas pelo período mínimo de 30 (trinta) dias após a entrega dos resultados, ficando à disposição do DEOP-MG ou Contratante para eventuais ensaios de verificação de seu comportamento mecânico ou de suas características físicas.

III PROJETOS DE EDIFICAÇÕES

As conclusões contidas nos Serviços Técnicos serão repassadas aos profissionais responsáveis pela elaboração dos projetos, no que concerne a área de atuação específica de cada um deles. O objetivo destes projetos é gerar todas as informações que assegurem a viabilidade executiva da edificação e possibilite, previamente, a avaliação detalhada de seu custo e do seu prazo de realização.

Estes projetos estão subordinados à supervisão da Gerência de Produção de Projetos (GPP) do DEOP-MG e encontram-se relacionados abaixo:

- 01 - Projeto de Arquitetura**
- 02 - Projeto de Implantação e Movimento de Terra**
- 03 - Projeto de Estrutura de Concreto**
- 04 - Projeto de Instalações Elétricas**
- 05 - Projeto de Telecomunicações**
- 06 - Projeto de Instalações Hidro-sanitárias**
- 07 - Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Anti-Pânico**
- 08 - Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas**
- 09 - Projeto de Impermeabilização**
- 10 - Projeto de Drenagem Pluvial Superficial**
- 11 - Projeto de Paisagismo**
- 12 - Projeto de Climatização**
- 13 - Projeto de Leiaute**
- 14 - Projeto de Comunicação Visual**
- 15 - Projeto de Instalações Especiais**

16 - Projeto de Acústica

17 - Projeto de Estrutura Metálica

18 - Projeto de Rebaixamento de Lençol Freático

1 Projeto de Arquitetura

1.1 Projeto Específico

É o projeto de uma edificação que, tendo por objetivo o atendimento às suas funções específicas - definidas pelo Cliente -, deverá ter um partido arquitetônico condizente com tais funções e uma implantação adequada ao terreno.

1.2 Projeto Padrão

Como o projeto padrão será implantado em diferentes localidades do Estado, deverá ser levado em consideração na sua concepção as diversificadas condições de viabilidade. Para cada situação de locação, fazer uma implantação e as necessárias adaptações no projeto, em função das particularidades do terreno.

1.3 Projeto de Ampliação e Reforma

a) O acréscimo é a criação de novas dependências ou anexos à edificação existente, com o conseqüente aumento de sua área.

b) A reforma é a modificação de espaços com a execução e/ou demolição de elementos de vedação e estrutura, no corpo da edificação existente sem acréscimo de área. Poderá ser ainda a recuperação ou substituição de elementos e/ou acabamentos.

OBSERVAÇÃO:: Independentemente do tipo de projeto (específico, padrão, de reforma e acréscimo ou implantação), este deverá ser elaborado considerando a NBR-9050, da ABNT, que dispõe sobre a acessibilidade de pessoas portadoras de necessidades especiais a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.

1.4 Etapas de Elaboração do Projeto

O projeto será desenvolvido em três etapas seqüenciais ao longo das quais pretende-se atingir os objetivos previamente estabelecidos. A descrição de cada uma delas encontra-se a seguir:

1.4.1 1ª Etapa - Estudo Preliminar

a) Descrição

Consiste na representação gráfica da solução resultante do processo de ordenação dos dados disponíveis, dos parâmetros definidos pelo programa arquitetônico de necessidades, pelo fluxograma e pelas condicionantes ambientais e do terreno.

b) Apresentação

Será em cópia em papel sulfite. Este estudo preliminar se fará acompanhar por um memorial justificativo das soluções adotadas e, ainda, caso se faça necessário por uma maquete eletrônica volumétrica de conjunto.

A representação gráfica será em forma de desenhos esquemáticos na escala 1:200.

c) Conteúdo

- Planta do terreno com indicação dos acessos, locação da edificação, determinação dos níveis altimétricos, destinação de áreas remanescentes e livres com previsão de futuras expansões, logradouros, norte verdadeiro, áreas da edificação e do terreno.
- Planta dos diversos pavimentos, cortes e fachadas.

- Dimensionamento dos ambientes devidamente identificados; metragens quadradas, determinação dos fluxos de circulações, do sistema estrutural.

d) Aprovação

Submeter o Estudo Preliminar à análise e aprovação do Cliente e do DEOP-MG, como condição para o início da 2ª etapa.

1.4.2 2ª Etapa - Projeto Básico de Arquitetura

a) Descrição

Consiste no desenvolvimento do estudo preliminar aprovado. Considerar, nesta fase, as observações e determinações do Coordenador e do Supervisor.

Nesta etapa, a equipe de profissionais responsáveis pela elaboração dos projetos complementares, desenvolverá, conjuntamente com o arquiteto, as soluções a serem adotadas de estrutura e de instalações.

O projeto básico de arquitetura, uma vez concluído, será repassado aos outros projetistas, para que cada um, dentro de suas atribuições, desenvolva o seu trabalho específico de maneira compatibilizada com as demais disciplinas.

b) Apresentação

Apresentar cópias em papel sulfite.

c) Conteúdo

- Memorial Descritivo;
- Planta de Situação;
- Plantas de Implantação e Movimento de Terra;
- Planta de Locação;
- Plantas de Pavimentos;
- Cortes;
- Fachadas;
- Cobertura;
- Quadro de Esquadrias;
- Código de Especificações de Acabamentos;
- Caderno de Especificação Técnica.

d) Memorial Descritivo

O Memorial Descritivo conterá:

- Programa e Escopo;
- Parâmetros de Dimensionamento dos Ambientes;
- Fluxograma;
- Conceitos;
- Critérios;
- Forma;
- Função;
- Conteúdo;
- Comunicação adequada.

e) Aprovação

Submeter o Projeto Básico de Arquitetura à análise e aprovação pelo Supervisor do DEOP-MG, como condição para o início da 3ª etapa.

1.4.3 3ª Etapa - Projeto Executivo

a) Descrição

Nessa etapa, serão atendidas as solicitações de correções ou de alterações do Projeto Básico de Arquitetura, propostas pelo Supervisor. Serão elaborados, também, os detalhes construtivos referentes aos elementos do projeto.

A compatibilização dos projetos complementares entre si e destes com o projeto de arquitetura, será ratificada nesta fase do trabalho. Caso seja necessário, em função de divergências entre eles outras modificações poderão ser efetuadas.

Ao término desta etapa, com a entrega final do Projeto, nenhuma dúvida mais deverá persistir acerca da sua interpretação. Nele estarão contidos todos os dados necessários e suficientes para a elaboração dos serviços posteriores como o orçamento e o cronograma da obra, além de sua execução.

b) Apresentação

A apresentação desta 3ª etapa será em cópias em papel sulfite, para análise. A representação gráfica dos desenhos, obedecerá o Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos.

c) Conteúdo

- Desenhos;
- Memorial Descritivo;
- Caderno de Especificações Técnicas;
- Planilha de quantitativos;
- ARTs;

- Aprovações;

c.1) Desenhos

Os desenhos seguirão as seguintes diretrizes:

c.1.1) Planta de Situação com representação do terreno e respectivas dimensões, áreas vizinhas, logradouros limítrofes, projeção da edificação, amarrações, tabela com áreas de pavimentos projetados, área total projetada e área do terreno.

c.1.2) Plantas de Implantação

A sua forma de apresentação será detalhada em Projeto de Implantação.

c.1.3) Plantas de Pavimentos

Os desenhos conterão todos os dados e cotas planimétricas, enquadrados em malha de coordenadas alfanumérica, conforme estipulado a seguir:

- Representar a planta na escala 1:50; excepcionalmente será aceito desenho na escala 1:75 ou 1:100, após a aprovação do Supervisor do DEOP-MG.
- Caso o dimensionamento do desenho seja superior ao do próprio formato, deve-se recorrer ao desmembramento deste desenho em partes devidamente setorizadas e articuladas.
- Cotar os cômodos internos, as espessuras das paredes, os diversos elementos construtivos além de cotas parciais e totais da planta.
- Transcrever os principais elementos estruturais quando necessário.
- Codificar as portas e as janelas conforme o Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos do DEOP-MG.
- Dar a designação dos cômodos e especificar os seus materiais de revestimento preenchendo o Quadro de Especificação de Acabamento,

conforme o Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos do DEOP-MG.

- Calcular a área total construída considerando as suas áreas parciais referentes a cada pavimento e a cada bloco, indicando-as no quadro de observações existente no selo do formato.
- Nos projetos de acréscimo e reforma, indicar a área das construções existentes. Fazer, também, legenda contendo a forma de representação das paredes conforme o Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos do DEOP-MG.

c.1.4) Planta de Cobertura

- Representar a planta na escala 1:75 ou 1:100, conforme o seu grau de complexidade e dimensionamento, enquadrada no sistema de coordenadas alfanumérico.
- Determinar o tipo de telhado utilizado com seus respectivos elementos: cumeeiras, rufos, rincões, espigões e telhas, no caso de estrutura de madeira.
- Indicar o caimento das águas do telhado com suas respectivas declividades expressas em termos percentuais.
- Especificar as peças em chapa galvanizada como rufos, rincões, calhas e condutores, com o desenvolvimento de suas seções transversais detalhadas e cotadas.
- Detalhar os arremates dos rufos e calhas junto às paredes e platibandas.
- Desenhar a estrutura do telhado, representando em planta o posicionamento das peças devidamente cotadas, de eixo a eixo.
- Desenhar um corte transversal desta estrutura, em detalhe na escala 1:20, mostrando tesouras ou sistemas de apoio, os encaixes e/ou emendas das peças de madeira dando as suas bitolas e indicando os seus respectivos reforços, no caso de estrutura de madeira.

- A cobertura em laje impermeabilizada terá um projeto específico. Representar o sentido de escoamento da água em direção aos ralos, devidamente locados, e as linhas de concordância dos planos inclinados, como cumeeiras, espigões e rincões.
- A cobertura em estrutura metálica deverá ser representada apenas em suas peças básicas. Esta estrutura será objeto de um projeto específico, conforme estipulado em Diretrizes Básicas.
- Quando se empregar telhas de fibrocimento em que haja o seu recobrimento longitudinal, deverá ser obedecida a orientação técnica do fabricante.

c.1.5) Cortes

Os cortes conterão todos os dados do projeto referentes a sua altimetria, enquadrados no sistema de coordenadas alfanumérico, além dos citados abaixo:

- Serão representados um mínimo de dois cortes, um longitudinal e o outro transversal, na escala 1:50 ou 1:75.
- Os principais aspectos a serem considerados referem-se às alturas de peitoris, de vergas de aberturas, de janelas, de portas, de guarda-corpos, de prateleiras, de bancas, de escadas, platibanda, cumeeira, etc.
- Fornecer as cotas altimétricas dos pisos já revestidos, tomando-se por base o RN, assinalando as diferenças de nível entre eles e a medida de pé direito dos cômodos.

c.1.6) Fachadas/Elevações

Todas as fachadas, enquadradas no sistema alfanumérico, serão desenhadas adotando-se a escala 1:50, 1:75 ou 1:100, e conter as informações abaixo:

- Especificar os códigos dos diversos materiais de revestimento de suas superfícies.

- As esquadrias externas serão representadas de forma esquemática, porém mostrando suas divisões ou quadros.
- Desenhar as molduras e frisos indicando as suas saliências ou reentrâncias em detalhes específicos.
- Detalhar os elementos decorativos.
- Detalhar a paginação da elevação quando se empregar peças cerâmicas como revestimento ou, quando se utilizar elementos modulados.

c.1.7) Ampliações

As áreas de sanitários, cozinhas, vestiários e outras áreas molhadas, deverão ser ampliados em desenhos na escala 1:20 ou 1:25 a partir dos quais serão representadas seções e/ou vistas, na mesma escala, indicando as peças sanitárias, as divisórias, os acessórios, bancas, a paginação de revestimentos e pisos, níveis de pisos acabados, etc.

c.1.8) Detalhes Arquitetônicos

Os detalhes serão representados na forma e escalas adequadas 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, permitindo a sua perfeita compreensão executiva. Serão detalhados, sobretudo:

- As peças de serralheria e de estrutura metálica como janelas, portas, portões, gradis, guarda-corpos, alçapões, etc., sendo desenhadas as suas elevações nas escalas 1:10 ou 1:20 e suas seções nas escalas 1:1, 1:2 ou 1:5.
- Os arremates entre piso e parede e entre a parede e o teto.
- As peças de carpintaria e as esquadrias em madeira sendo desenhadas as suas elevações na escala 1:20 e suas seções na escala 1:2, inclusive os marcos, batentes e peças de acabamento.
- Soleiras de portas e peitoris de janela.
- A paginação de acabamentos em pedra serrada.

- Os forros rebaixados, com seu sistema próprio de fixação quando necessário e com seus materiais constitutivos, de acabamento e de arremate.

c.2) O Memorial Descritivo, já apresentado em fase de anteprojeto, deverá ser complementado, se for o caso.

c.3) Caderno de Especificações Técnicas

Constitui-se como parte integrante do projeto de arquitetura, e deve ser apresentado impresso.

- Conterá a especificação técnica dos acabamentos, materiais, equipamentos, mobiliários e acessórios previstos para a obra de forma mais ampla e detalhada, em complementação à codificação de acabamentos adotada nos desenhos. O trabalho deverá ser agrupado por tipo de serviço mantendo estreita correlação com a Planilha Geral do DEOP-MG.
 - Na especificação de um produto, quando constar a sua marca comercial ou for citado nominalmente o seu fabricante, deve-se ter em conta que se trata, de uma referência à sua qualidade técnica ou de acabamento, não excluindo a possibilidade de se utilizar outro material de características rigorosamente equivalentes e não, apenas, similar. Todos os materiais obedecerão às prescrições da ABNT e deverão ser aprovados pelo DEOP-MG.
 - Caso ocorra, em um projeto, alguma divergência de informações, deve-se obedecer a relação de prevalência de cotas escritas sobre medidas em escala.
 - No caso de divergências de informações de projetos, especificações, denominações e métodos, é de responsabilidade da CONTRATADA o esclarecimento das dúvidas e a elaboração das revisões necessárias.
-
- Forma de apresentação

- Introdução. Sistema de Codificação adotado (conforme o Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos do DEOP-MG);
- Especificação de Acabamentos;
- Especificação de Materiais;
- Especificação de Louças e Acessórios;
- Especificação de Ferragens;
- Especificação de Metais;
- Especificação de Equipamentos;
- Especificação de Mobiliário.

c.4) Caderno de Encargos

Será adotado para todos os projetos e obras o Caderno de Encargos do DEOP-MG. Qualquer item de projeto que não conste do mesmo deverá ser apresentado pelo Contratado como anexo junto ao Caderno de Especificações Técnicas.

As sugestões de complementação de especificações e/ou métodos executivos poderão ser encaminhadas oficialmente ao Supervisor do DEOP-MG.

1.5 Projeto de Restauração

Refere-se a edificações com características que as enquadrem como um monumento do patrimônio histórico e artístico e, portanto, subordinadas às ações preservacionistas dos organismos oficiais responsáveis pela guarda e proteção deste acervo cultural. Desta forma, o projeto de restauração obedecerá às diretrizes estabelecidas por estes órgãos e ao roteiro básico a seguir:

- a) Pesquisa Histórica;
- b) Levantamento Cadastral;
- c) Diagnóstico;
- d) Proposta de Intervenção.

As duas primeiras etapas são investigatórias e consistem no estudo da evolução histórica da edificação, na sua medição para a representação gráfica de seus elementos construtivos, na prospecção e vistoria minuciosa de suas instalações, visando a obtenção de dados para se fazer o diagnóstico. Este será abrangente abordando os aspectos relativos as caracterizações tipológicas, as alterações arquitetônicas e ao estado de conservação.

Essas etapas do projeto possibilitam, em suma, o conhecimento aprofundado da edificação, indispensável à elaboração de uma proposta de intervenção adequada, que contemple, ao mesmo tempo, a recuperação de suas características originais e a adaptação de seus espaços às funções que vão se impondo pela adoção de novos usos.

1.6 Projeto de Escolas Públicas

Os projetos arquitetônicos de prédios escolares serão tratados de forma própria, complementando as diretrizes, de ordem geral, estabelecidas no sub-ítem referente ao seu conteúdo. A seguir, estão discriminadas as características e orientações particulares que serão consideradas na concepção arquitetônica destas escolas.

1.6.1 Coordenação Modular

Considerando ser a sala de aula o cômodo de maior repetição nas edificações escolares, o seu dimensionamento servirá de base para a determinação da modulação. Também deve-se levar em conta duas outras variáveis - sistema estrutural e tipo de cobertura. A modulação proposta respondendo satisfatoriamente a estes aspectos, definirá o dimensionamento de todos os outros ambientes, pelo agrupamento ou fracionamento dos módulos.

1.6.2 Agrupamento de Atividades

As atividades escolares podem ser agrupadas em cinco conjuntos funcionais:

a) direção: setor responsável pelo controle e coordenação de todas as atividades administrativas da escola e do seu relacionamento com a comunidade local;

b) apoio técnico: tem como função o planejamento, a coordenação e a supervisão das atividades pedagógicas;

c) pedagógico: está ligado, essencialmente, às atividades curriculares;

d) vivência: trata da recreação, saúde, alimentação e atividades extracurriculares;

e) serviços gerais: cuida da limpeza, conservação e manutenção do prédio e da guarda de materiais de consumo.

1.6.3 Dimensionamento dos Ambientes

O dimensionamento dos ambientes será definido em função da população escolar, do mobiliário, dos equipamentos e das atividades neles desenvolvidas. A população escolar é representada pelos alunos, professores, pessoal administrativo e de apoio operacional, e está determinada no programa arquitetônico, bem como, as suas atividades.

1.6.4 Aspectos Relativos ao Conforto Ambiental

Para que os ambientes possibilitem o desenvolvimento pleno das atividades pedagógicas devem ser consideradas as seguintes recomendações que propiciam o conforto ambiental:

a) Tratamento Acústico

Considerar os ambientes que necessitam de silêncio, as salas de aula e a biblioteca, em relação aos ambientes com atividades ruidosas, como o recreio coberto e quadras de esporte. Considerar um afastamento conveniente entre os blocos e destes em relação as ruas e construções vizinhas.

b) Tratamento Térmico

Deve-se procurar formas de controle da radiação solar e da temperatura no interior da edificação, propiciando um maior conforto térmico aos seus usuários.

c) Iluminação e Ventilação Naturais

A aeração natural dos ambientes de maior ocupação deve ser assegurada através de um sistema de ventilação cruzada, que possibilite a renovação constante do ar.

A iluminação natural das salas deve ser feita por janelas colocadas à esquerda dos quadros de giz evitando-se, a incidência direta de raios solares sobre sua superfície e, também, sobre as carteiras procurando evitar problemas de ofuscamento e desconforto térmico para os alunos.

1.6.5 Detalhes Arquitetônicos

Os elementos arquitetônicos de utilização específica para as escolas públicas, foram devidamente projetados, constituindo-se num acervo de detalhes padrões que foram catalogados através de códigos próprios. Nos projetos arquitetônicos que constarem estes elementos, o seu detalhamento pode ser prescindido resumindo-se, apenas, na citação (referência) dos seus respectivos códigos e alguma especificação complementar.

1.7 Projetos de Estabelecimentos Penais e de Segurança

Os projetos arquitetônicos de estabelecimentos penais e de segurança deverão atender ao disposto nas leis, normas e diretrizes do Ministério de Justiça, Departamento Penitenciário Nacional, Secretaria de Estado da Defesa Social de Minas Gerais e Vigilância Sanitária.

1.8 Projetos de Estabelecimentos Assistências de Saúde

Os projetos arquitetônicos de estabelecimentos assistenciais de saúde deverão atender ao disposto nas leis, normas e diretrizes do Ministério da Saúde, Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais e Vigilância Sanitária.

2 Projeto de Implantação e Movimento de Terra

2.1 Introdução

A implantação de um projeto padrão será aqui tratada de forma diferenciada da implantação de projeto de arquitetura. A razão deste tratamento diferenciado é atender às necessidades do projeto padrão, que será implantado em terrenos diversos.

2.2 Conteúdo

O projeto de implantação será representado graficamente em, pelo menos, dois formatos contendo, respectivamente, as plantas de locação e de movimento de terra. Caso necessário, desenhar outros, conforme detalhamento a seguir:

2.2.1 Planta de Movimento de Terra

Representar a Planta de Movimento de Terra na mesma escala do levantamento topográfico, ou seja, 1:100, 1:200 ou 1:500; contendo:

a) indicação prioritária dos dados envolvendo a altimetria do terreno como a referência de nível (RN), as curvas de nível e as cotas dos pontos notáveis;

b) representação das plataformas devidamente dimensionadas e cotadas em sua altimetria, com a indicação de sua forma de arremate, ou de concordância com outros planos de terreno, seja através de muros de contenção ou de taludes;

c) determinação das declividades, em termos percentuais, dos taludes e das plataformas, considerando a necessidade de escoamento de água pluvial superficial, prevendo a construção de sarjetas e canaletas para drenagem;

d) representação do terreno natural remanescente;

e) indicação das seções;

f) indicação das demolições, quantificando as metragens quadradas;

2.2.2 Seções do Terreno

a) Representação altimétrica das seções definidas na planta de movimento de terra, conforme escalas adotadas naquela planta, inclusive representando esquematicamente as edificações a serem construídas e as existentes, se houver.

b) Indicação dos níveis das plataformas definidas na planta de movimento de terra.

c) As seções possibilitam o cálculo de volume de corte e aterro, os volumes a serem deslocados dentro do próprio terreno, tirados como bota-fora ou trazidos como empréstimo.

d) Caso o espaço no formato da planta de movimento de terra seja insuficiente para conter, também, as seções do terreno, estas poderão ser representadas em um outro formato.

2.2.3 Planta de Locação

Representar a planta de locação a partir da planta de movimento de terra, na mesma escala adotada, contendo:

a) A planta da edificação no terreno devidamente amarrada ao ponto de segurança (PS) e às divisas do mesmo.

b) Cotas de amarração dos principais elementos construtivos externos como, por exemplo, placas, pedestais, postes, mastros de bandeira, arquibancadas e bancos de concreto, jardineiras, etc, quando estes não constarem na planta da arquitetura.

c) Dimensões e amarrações dos passeios, quadras esportivas, pátios, escadas, rampas e acessos pavimentados externos, das áreas de estacionamento e vias internas de trânsito de veículos e dos seus arremates como meios-fios, as juntas de dilatação, as sarjetas e as canaletas de drenagem.

d) Cotas e ângulos do perímetro do terreno, especificando e detalhando, em outro formato se for o caso, o tipo de vedação empregado, os acessos e portões.

e) Indicação das redes públicas de água potável, água pluvial e esgoto sanitário e das entradas padrão de água, energia elétrica e telefone deverão constar dos projetos de implantação específicos de cada disciplina.

f) Representação das quadras poliesportivas e as áreas de lazer detalhando, em outro formato, seus respectivos equipamentos esportivos e lúdicos.

g) Especificação de tinta apropriada para piso, linhas demarcatórias das quadras, das vagas de estacionamento de veículos e disciplinadoras do fluxo de trânsito interno.

h) Nomes dos proprietários dos imóveis confrontantes e dos logradouros públicos adjacentes ao terreno.

i) Complementação da locação com o traçado das linhas básicas e a transcrição dos dados de relevância do levantamento planialtimétrico, como, por exemplo, a indicação do norte verdadeiro e as locações da arborização existente e dos acidentes naturais notáveis.

j) Definição do paisagismo adotado e/ou outra forma de tratamento quando não for contratado um projeto específico de paisagismo. Levando em consideração a representação das áreas livres a serem ajardinadas ou pavimentadas. Especificação das espécimes vegetais a serem conservadas ou plantadas, considerando, principalmente, os aspectos abaixo:

- ambientação e harmonia estética de plantas ornamentais de diferentes florações;

- proteção de taludes com a utilização de forrações;
- sombreamento e correção da insolação com o plantio de árvores de porte e copa variados.

2.3 Implantação de Escolas Públicas

Devido a especificidade dos projetos arquitetônicos de escolas públicas para o ensino fundamental e médio, eles serão tratados de forma individualizada em relação a sua locação no terreno, além de obedecer aos parâmetros de ordem geral descritos no item 2.2, anterior. Assim, serão, a seguir, abordados os aspectos e critérios particulares referentes a esta implantação;

- 2.3.1 O bloco ou o conjunto dos blocos será locado de modo que as janelas das salas de aula sejam orientadas, prioritariamente, para o quadrante compreendido entre o SE - Sudeste e o SO - Sudoeste.
- 2.3.2 Os blocos devem ser locados com um afastamento frontal mínimo de 10,00 m em relação ao alinhamento da rua e, caso o terreno seja de esquina, o afastamento lateral poderá ser de 5,00 m.
- 2.3.3 O afastamento mínimo em relação às divisas do terreno da fachada que contenha as janelas das salas de aula, será de 10,00 m e de 5,00 m para as demais fachadas.
- 2.3.4 O afastamento recomendável entre dois blocos paralelos de um mesmo conjunto é de 10,00 m. Sempre que possível, prever áreas livres para futuras ampliações.
- 2.3.5 O pátio cimentado será previsto contíguo ao recreio coberto tendo como base de cálculo para a área total 20,00 m² para cada sala de aula.

- 2.3.6 A quadra de esporte terá, quando descoberta, uma localização que possibilite ser uma continuação do espaço do recreio coberto e tendo seu eixo longitudinal segundo a direção norte-sul, preferencialmente, mas admitindo-se deflexões de até 15° em relação a este eixo.
- 2.3.7 As ligações externas aos prédios, entre plataformas com níveis diferentes serão em forma de escadas e rampas conforme as normas técnicas e de acessibilidade.
- 2.3.8 Prever a colocação de bancos modulados de concreto armado, no pátio descoberto. Para cada sala de aula corresponderá um módulo de 1,50 m de comprimento.
- 2.3.9 Prever a construção de arquibancadas em concreto na lateral da quadra esportiva, de preferência aproveitando talude, com 6,00 m lineares para cada sala de aula.
- 2.3.10 Prever a instalação de três mastros para bandeiras situados em local que permita a realização de cerimônias cívicas e ao mesmo tempo possam ser vistos da via pública.
- 2.3.11 Além das áreas pavimentadas, prever o plantio de grama em torno do prédio até uma distância de 10,00 m.
- 2.3.12 Prever o plantio de árvores evitando localizá-las nas proximidades da construção ou nas áreas de possível ampliação.
- 2.3.13 As divisas do terreno terão uma vedação em muro de alvenaria ou alambrado conforme o caso.

2.3.14 O passeio público em toda a extensão do alinhamento do terreno será cimentado, quando houver meio fio na rua.

2.3.15 Deverá ser obedecida a lei que regulamenta o acesso de portadores de necessidades especiais à edificação pública.

3 Projeto de Estrutura de Concreto

- 3.1 Este projeto terá por base o projeto de arquitetura e será, totalmente, compatibilizado a ele em todas as suas etapas de elaboração.
- 3.2 O cálculo estrutural aqui apresentado refere-se, exclusivamente, as obras em concreto armado que englobam quase a totalidade das construções, juntamente com as de paredes autoportantes.
- 3.3 Os demais projetos de estruturas como as especiais em madeira, as de perfis metálicos para telhado e as coberturas espaciais, considerando o seu caráter não convencional, serão tratadas como tal, conforme previsto no item 4.7 das Diretrizes Básicas/Condições Gerais.
- 3.4 No projeto padrão, o projeto estrutural ficará restrito à superestrutura e às vigas de cintamento inferior, uma vez que a escolha do tipo de fundação dependerá das características particulares de cada terreno, onde será implantada a obra. Neste caso, a complementação do projeto, referente a sua infra-estrutura, dependerá das conclusões dos estudos técnicos preliminares.
- 3.5 Conteúdo
- Os aspectos técnicos a serem considerados na elaboração deste projeto estão relacionados a seguir:
- 3.5.1 A definição do tipo de fundação dependerá do resultado da sondagem e das demais condições do terreno, e considerando-se as cargas da edificação e sua distribuição.
- 3.5.2 Verificar as interferências que o tipo e a locação das fundações possam provocar nas instalações prediais e nas construções vizinhas.

3.5.3 Para os prédios de dois ou mais pavimentos recomenda-se que sejam estruturados e para os de um pavimento aceita-se o emprego de paredes portantes, desde que isso resulte numa solução tecnicamente apropriada e economicamente vantajosa.

3.5.4 A adoção da estrutura pré-fabricada em concreto armado para uma obra, seja total ou parcial, deverá ser justificada ao Supervisor.

3.5.5 Para as estruturas mistas, assim denominadas aquelas cujas vedações em alvenaria são aproveitadas para resistir aos esforços de compressão transmitidos pelas lajes, impõem-se as seguintes condições:

a) Embora não sendo necessário, teoricamente, para suportar as cargas estáticas, empregar pilares de concreto armado visando o travamento de paredes de 1/2 ou de 1 tijolo, quando o seu comprimento total exceder a 6,00 m ou a 8,00 m, respectivamente.

b) Paredes de 1/2 tijolo deverão ter altura inferior a 3,00 m. Para suportar carga de laje e para paredes acima desta altura, prever uma amarração por meio de uma viga de cintamento.

c) A espessura mínima admitida para as paredes portantes é de 15 cm, depois de revestidas.

3.6 Apresentação

O projeto estrutural terá sua representação gráfica distribuída em formatos conforme detalhado a seguir. Adotar a escala 1:50 em todos os desenhos, salvo os detalhes que terão uma escala compatível com o nível de clareza

pretendido, e excepcionalmente na escala 1:75 ou 1:100. dependendo da aprovação do Supervisor do DEOP-MG.

3.6.1 Locação das Fundações

Esta locação refere-se às fundações profundas através de tubulões e estacas pré-fabricadas, hélice ou moldadas "in loco". Será representada em planta com os dados abaixo:

a) medidas de distância entre os eixos;

b) cotas de arrasamento das estacas ou tubulões;

c) numeração das estacas e tubulões com a indicação, num quadro, da carga de trabalho de cada um deles;

d) detalhamento dos blocos de coroamento ou das sapatas isoladas e das vigas de cintamento ou de equilíbrio, com suas respectivas cotas altimétricas.

e) Para o caso de prédios modulados o projeto deverá contemplar eixos numéricos e alfanuméricos, objetivando a coincidência das ligações entre eles.

3.6.2 Armação e Formas de Infra-estrutura

Elaborar as armações e formas dos elementos componentes da fundação como sapatas corridas ou isoladas, blocos de coroamento, radiers, estacas, tubulões, vigas baldrame e vigas de cintamento inferior.

3.6.3 Formas da Superestrutura

Elaborar as plantas de forma dos diversos pavimentos, dos níveis mais baixos para os mais altos e de maneira que o observador esteja sobre a laje que se está representando. Indicar as cotas altimétricas dos rebaixos e dos ressaltos

da estrutura. Além da laje, representar, também, em cortes e vistas os demais elementos: pilares, vigas, escadas e caixas d'água com suas respectivas numerações.

3.6.4 Escoramento

Para as estruturas mais complexas, elaborar projeto específico de escoramento.

3.6.5 Armações da Superestrutura

No cálculo das armaduras para os projetos em concreto armado convencionais adotar as seguintes categorias de aço: CA-50A, CA-50B e CA-60B.

3.6.6 Concreto Protendido

Nos projetos em concreto protendido detalhar, convenientemente, o sistema especificado com seus elementos: bainhas, cordoalhas RB e RN, tirantes, ancoragem, etc.

3.6.7 Elementos Construtivos sobre Terreno

Fazem parte destes elementos os muros de arrimo em concreto armado ou ciclópico, pilaretes para sustentação de gradis ou travamento interno de muros de alvenaria com respectiva fundação, reservatórios d'água subterrâneos, escadas, quadras de esporte, pátios pavimentados e lajes sobre o solo.

3.6.8 Peças Premoldadas em Concreto

Detalhar os elementos premoldados, que serão fabricados no próprio canteiro de obras como painéis de vedação, brise-soleil, placas de piso, bancos, etc.

3.6.9 Memória de Cálculo

Todo o projeto deve vir acompanhado de sua Memória de Cálculo apresentada em formato A4 e arquivo eletrônico, onde constará os dados referentes às cargas, as condições de apoio, aos esforços encontrados, etc.

3.7 Condições Gerais

- 3.7.1 A numeração dos elementos estruturais como estacas, blocos, sapatas, pilares, vigas e lajes será feita em planta, de forma seqüencial da esquerda para a direita e de cima para baixo, a partir do canto superior esquerdo do formato.
- 3.7.2 Apresentar listagem de ferros em cada formato de armações, constando o seu tipo, o seu diâmetro, a sua quantidade e os seus comprimentos unitários e totais. Elaborar, também, um quadro resumo da ferragem efetivamente necessária, considerando um valor percentual a ser acrescido a título de perda de material, durante o serviço de corte.
- 3.7.3 Especificar a tensão de ruptura do concreto expressa na unidade MPa (mega pascal). Calcular o volume de cada tipo de concreto empregado por formato, em particular.
- 3.7.4 Apresentar no primeiro formato do projeto, um quadro de quantitativos constando os volumes totais de concreto e de escavação e a área total de forma.
- 3.7.5 Deverão ser adotadas, na elaboração do projeto, as diretrizes preconizadas pelo Manual de Padronização da Apresentação Gráfica de Projetos do DEOP-MG.

- 3.7.6 Nos serviços de recuperação de peças estruturais ou de tratamento de concreto aparente detalhar todo o procedimento a ser seguido e especificar os materiais a serem aplicados.
- 3.7.7 Nos serviços de controle de abatimento das fundações ou de sua estabilização estrutural, determinar as ações necessárias e os processos a serem adotados.
- 3.7.8 Para os projetos de estruturas de concreto de estabelecimentos penais e de segurança deverão ser atendidas orientações específicas do DEOP-MG e/ou do Cliente.

4 Projeto de Instalações Elétricas

4.1 Projeto Novo

Terá um projeto próprio em função de suas características particulares e da localização do terreno.

4.2 Projeto Padrão

Quando a obra se tratar de um projeto padrão, este ficará restrito às soluções internas à edificação, uma vez que a locação do quadro medidor e a ligação desse aos quadros de distribuição dependerá das condições de cada local. Neste caso, será contratado um projeto específico de implantação, que obedecerá ao estipulado no sub-item 4.2.2 deste capítulo.

4.3 Projeto de Acréscimo e Reforma

O projeto deve prever o aproveitamento da instalação elétrica existente, conforme parecer técnico expresso no Relatório de Avaliação do Estado de Conservação do Cadastro de Edificações e dentro de certos parâmetros como, por exemplo, não causar prejuízo ao bom funcionamento do sistema, não colocar em risco a segurança e mantendo o conforto dos seus usuários.

Deverá ser feito um estudo no padrão entrada de energia existente se comporta o aumento de carga, caso contrário redimensioná-lo, apresentando relação de carga atual e do acréscimo separadas.

4.4 Conteúdo

O projeto de instalações elétricas será representado graficamente em formatos de desenho, como se segue.

4.4.1 Plantas

- a) Representar as plantas na escala 1:100 ou, excepcionalmente, 1:75.

- b) As plantas serão desenvolvidas a partir de uma matriz do desenho arquitetônico, constando todas as linhas que definem os ambientes, com as respectivas identificações.

- c) Indicar a localização dos pontos de consumo de energia elétrica, com suas respectivas cargas, seus comandos e indicações dos circuitos a que estão ligados.

- d) Cotar em milímetros os diâmetros dos eletrodutos e em milímetros quadrados as seções transversais dos condutores elétricos.

- e) Locar os QDCs (quadros de distribuição de circuitos) em áreas coletivas de fácil acesso, indicando o seu dimensionamento e a sua altura em relação ao piso (no caso de escola ou estabelecimento penal ou de segurança consultar o DEOP-MG).

4.4.2 Planta de Situação

- a) Representar a Planta de Situação na escala 1:100 ou 1:200.

- b) Locar o padrão de entrada de energia e sua interligação ao primeiro quadro de distribuição ou ao QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão).

- c) Especificar o tipo de ligação do padrão de entrada de energia elétrica à rede pública, indicando se a alimentação geral será aérea ou subterrânea.

- d) Prever a iluminação externa ao prédio que deverá destacar os pontos e ângulos visuais de maior interesse. Da mesma maneira, alguns elementos

construtivos serão realçados como os pedestais, as placas comemorativas, informativas e de identificação do prédio público.

e) Projetar a iluminação das áreas externas do entorno da edificação, principalmente, os acessos, os estacionamentos de veículos, as passarelas pavimentadas, os caminhos, as áreas ajardinadas, os recantos de estar, os pátios descobertos, as áreas de lazer, as quadras esportivas e as arquibancadas.

4.4.3 Diagrama Unifilar

Os diagramas unifilares deverão apresentar os circuitos alimentadores de distribuição de luz e força, contendo a capacidade dos disjuntores de proteção e a especificação do barramento de cobre quando se fizer necessário.

4.4.4 Detalhes

Detalhar as soluções não padronizadas de instalações de aparelhos ou equipamentos, entre os quais citamos algumas luminárias especiais.

4.4.5 Relação de Cargas

Apresentar quadro resumo da relação de cargas para cada quadro de distribuição de circuitos (Q.D.C.), será apresentado as cargas de modo a se ter a relação em cada circuito considerando-as de forma parcial e global constando os seguintes dados:

- a) descrição;
- b) quantidade;
- c) potência instalada em W ou KW;
- d) potência instalada em VA ou KVA;
- e) fator de potência dos equipamentos;
- f) equilíbrio de fases;
- g) bitola dos condutores.

4.4.6 Convenções e Simbologia

Empregar as convenções gráficas normalizadas pela ABNT, nos casos em que estas se aplicarem; ou criar outros símbolos para identificar novos equipamentos ou sistemas, mas sempre em conformidade com os demais projetos.

4.4.7 Memorial Descritivo

Conterá a relação completa dos desenhos integrantes do projeto, as normas adotadas, a justificativa das soluções propostas, a memória de cálculo, a descrição detalhada do projeto e os requisitos, obrigações e deveres do ponto de vista técnico referentes à execução das instalações.

4.4.8 Lista de Material

Apresentar a lista dos equipamentos e materiais elétricos especificados, com respectivos quantitativos. Empregar formulário padronizado, conforme modelo DEOP-MG.

4.4.9 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados, os equipamentos e aparelhos elétricos cujas especificações envolvem a escolha de um modelo ou um padrão de acabamento, como por exemplo as luminárias, será feita no capítulo referente às instalações elétricas do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

4.5 Condições Gerais

Estão descritas, a seguir, algumas orientações e instruções que devem ser observadas na concepção do projeto. Além da determinação destes procedimentos serão considerados, também, o desempenho desejado para alguns materiais e equipamentos.

4.5.1 Uma vez definido o índice de iluminação de um ambiente, determinar, conjuntamente com o arquiteto autor do projeto de arquitetura, o tipo, o número, a posição e a altura que serão montadas as luminárias e arandelas, bem como a especificação das lâmpadas.

4.5.2 Indicar as alturas de instalação dos aparelhos elétricos, como interruptores, tomadas, cigarras, botoeiras de campainhas, chuveiros, caixas diversas, etc., visando a comodidade dos usuários e as normas de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais.

4.5.3 Quando o projeto envolver instalações de força do tipo industrial, será admitido o emprego de eletrocalhas, tubulações aparentes e demais componentes apropriados para este uso.

4.5.4 Em casos especiais, será admitido fazer a instalação elétrica de um prédio, total ou parcialmente, de forma aparente, desde que se utilize para isto

recursos e materiais apropriados a este fim. O projeto deverá levar em consideração este fato e, assim, prever um detalhamento exclusivo.

- 4.5.5 A carga das instalações deverá ser distribuída tão igualmente quanto possível entre os diversos circuitos em que foi subdividida, de forma a equilibrar da melhor maneira a carga entre os condutores alimentadores de energia.
- 4.5.6 Prever circuitos independentes para cada tomada e/ou ponto de força que alimentarão máquinas ou outros equipamentos com potência superior a 600 watts.
- 4.5.7 Todos os aparelhos e partes metálicas componentes das instalações elétricas suscetíveis de provocar choque, inclusive as carcaças de motores elétricos, serão permanentemente ligados à terra, através de um eficaz sistema de aterramento.
- 4.5.8 Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam ser enfiados com facilidade, sem obstruções de qualquer natureza.
- 4.5.9 Os eletrodutos, quando ficarem aparentes, serão em tubos de aço galvanizado ou em condutes, fixados com braçadeiras apropriadas ou PVC mas com prévia aprovação do Supervisor do projeto.
- 4.5.10 Os condutores que passam em pisos sujeitos à umidade e/ou subterrâneo, devem ser isolados com PVC - 70°C para 0,6/1kV e atender as demais exigências das normas técnicas vigentes. O condutor neutro deve ser identificado com fita isolante na cor azul.

4.5.11 A projetista deverá, na concepção do projeto, colher subsídios fornecidos pela concessionária local, além de atender as suas especificações.

4.5.12 Caso seja necessário o uso de tomada de piso, deverá ser fornecido o detalhe de sua instalação.

4.6 Equipamentos e Projetos

Atentar para a existência de equipamentos especiais e que serão considerados neste projeto, para efeito de detalhamento de sua instalação ou que necessitam de projetos específicos para a sua operacionalização.

4.6.1 Câmara Transformadora e Subestação Abrigada

A alimentação em alta tensão com o emprego destes equipamentos, terá um projeto próprio e obedecerão as instruções normativas da concessionária local de fornecimento de energia elétrica.

4.6.2 Proteção contra Descargas Atmosféricas (Pára-raios)

Quando não for contratado o projeto de sistema de proteção contra descargas atmosféricas, mas se constatar a real necessidade de se instalar um pára-raios, este será previsto e devidamente detalhado, neste projeto e deverá atender as exigências das normas técnicas vigentes.

4.6.3 Iluminação de Emergência

Conforme a destinação do prédio, projetar um sistema de iluminação de emergência alimentado a partir de um grupo gerador estacionário ou de baterias apropriadas, quando constar do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio.

4.6.4 Intercomunicação

Poderá ser feito através de interfone. As edificações que demandarem este tipo de sistema serão equipadas com alto-falantes na área específica e operação em área definida pelo Cliente juntamente com o Supervisor do DEOP-MG.

4.6.5 Ligação de Equipamentos e Motores

Prever a ligação elétrica de equipamentos e motores diversos, com respectivos comandos para acionamento e um circuito próprio.

4.6.6 Interfone / Campainha Sonora

Previsão de sistema de comunicação entre a portaria e em área definida pelo Cliente juntamente com o Supervisor do DEOP-MG.

4.6.7 Para os projetos de instalações elétricas de estabelecimentos penais e de segurança deverão ser atendidas as normas pertinentes ao assunto e orientações específicas do DEOP-MG e/ou do Cliente.

4.6.8 Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS

As instalações nestes estabelecimentos deverão ser elaboradas em conformidade com as normas pertinentes ao assunto e vigentes no local da execução da edificação.

5 Projeto de Telecomunicações

5.1 Apresentação

O projeto será apresentado graficamente em formatos, como se segue:

5.1.1 Planta

a) Representar a planta em escala 1:50 ou 1:75 exceto em casos de prédios escolares, a escala deve ser 1:100 ou conforme orientação do Supervisor do projeto.

b) A planta será desenvolvida a partir de uma matriz do desenho arquitetônico, constando todas as linhas que definem os ambientes, com suas respectivas identificações.

c) Definir a localização dos pontos de ligação dos aparelhos de telecomunicações a partir do projeto de leiaute.

d) Projetar a tubulação com sua respectiva cabeção secundária interligando as diversas caixas e equipamentos e determinando toda a rede telefônica e de lógica ou cabeamento estruturado no pavimento.

e) Locar as caixas de distribuição geral em áreas coletivas de fácil acesso, indicando o seu dimensionamento e a sua altura em relação ao piso, se for embutida na alvenaria.

f) Prever a interligação das caixas de distribuição situadas em pavimentos diferentes através de tubulação embutida na alvenaria ou passando no interior de "shaft".

5.1.2 Planta de Situação

a) Representar a Planta de Situação na escala 1:100 ou 1:200.

b) Caso a edificação possua apenas um pavimento, o projeto se restringirá na representação conjunta em uma única planta.

c) Determinar o tipo de entrada, se aérea ou subterrânea, com sua respectiva tubulação e cabeação primária ligada a primeira caixa, devidamente locada.

5.1.3 Detalhes

Caso necessário, para o seu entendimento, fazer o detalhamento dos seus elementos constitutivos.

5.1.4 Memorial Descritivo

Apresentar Memorial Descritivo, contendo os conceitos e critérios das soluções adotadas.

5.1.5 Lista de Material

Apresentar a lista dos materiais e equipamentos fixos, com respectivos quantitativos, empregando formulário próprio, conforme modelo DEOP-MG.

5.1.6 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados, os equipamentos e aparelhos cujas especificações envolvem a escolha de um modelo ou um padrão de funcionamento, será feita no capítulo referente às instalações de telecomunicações do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

5.2 Condições Gerais

- 5.2.1 Quando couber a projetista especificar o equipamento deverá fazê-lo consoante com o Cliente e conforme os padrões de telecomunicações.
- 5.2.2 Prever o aterramento de todo o sistema, inclusive, dos equipamentos, e de forma independente dos demais.
- 5.2.3 A projetista deverá, na concepção do projeto, colher subsídios fornecidos pelas concessionárias locais destes serviços, além de atender as suas especificações técnicas.
- 5.2.4 A competência quanto a análise e aprovação do Projeto de Telecomunicações é da concessionária local, devendo o projeto ser submetido a essa concessionária.

6 Projeto de Instalações Hidro-sanitárias

6.1 Projeto Novo

Terá um projeto próprio em função de suas condições específicas.

6.2 Projeto Padrão

Este se restringirá, unicamente, à edificação não incluindo-se a área externa da mesma. Neste caso, a ligação do ramal de alimentação d'água dos reservatórios e de irrigação à respectiva rede de fornecimento público ou a qualquer outra fonte alternativa de abastecimento, será detalhada no projeto de implantação, bem como o que se refere ao lançamento de esgoto ou água pluvial. Estes procedimentos estão previstos no sub-ítem 6.4.2 deste capítulo.

6.3 Projeto de Acréscimo e Reforma

O reaproveitamento total ou parcial da instalação hidrosanitária existente fica condicionado ao parecer técnico de avaliação de suas condições físicas e expresso no relatório próprio do Cadastro de Edificações. Verificar, também, se a capacidade da rede pública e da instalação hidráulica interna suportam o acréscimo da demanda, tanto de consumo d'água potável como de seu posterior despejo.

Prever a interligação do sistema projetado ao existente com o detalhamento das transições ou acoplamentos entre eles e a identificação precisa dos seus elementos construtivos.

6.4 Apresentação

O projeto de instalações hidro-sanitárias será representado graficamente em formatos, como se segue:

6.4.1 Planta

a) Representar a planta na escala 1:50 ou 1:75.

b) A planta será desenvolvida a partir de uma matriz do Projeto de arquitetura, constando todas as linhas que definem os ambientes e a representação das peças sanitárias e demais pontos de consumo, com suas respectivas identificações.

c) Traçar a rede de distribuição de água fria e quente a partir da coluna de alimentação até as peças de utilização. Indicar o diâmetro das seções das tubulações e os registros de fechamento ou de controle de vazão d'água.

d) Projetar a rede de esgoto a partir das peças sanitárias até as caixas de passagem e inspeção externas. Considerar as tubulações internas com respectivas conexões, caixas, e ralos seco e sifonado.

e) Locar os pontos de subida das colunas de ventilação da rede de esgoto e de descida dos tubos de queda, inclusive de água pluvial, com respectivos diâmetros das tubulações.

6.4.2 Planta de Situação

a) Representar a Planta de Situação na escala 1:100 ou 1:200.

b) Projetar a entrada d'água a partir da ligação à rede pública de abastecimento, com a instalação de um padrão munido de hidrômetro, conforme a norma do concessionário local de fornecimento deste serviço.

c) Caso não exista rede pública d'água, prever a construção de cisterna ou de poço artesiano.

d) Projetar rede de irrigação.

e) Indicar o reservatório d'água inferior, tanques, poços, chafarizes e fontes ornamentais, piscinas e seus respectivos equipamentos, tais como, bombas centrífugas, filtros de limpeza, extravasores, saídas para limpeza, etc..

f) Projetar a rede de esgoto primário, a partir das caixas coletoras externas até a ligação com a rede pública de esgoto ou ao sistema de fossa séptico-diluidora com sumidouro ou vala de absorção ou estação de tratamento de esgoto. Indicar o dimensionamento da tubulação com o seu sentido de fluxo e declividade.

g) Prever um conjunto de caixas coletoras d'água pluvial e sua emissão na rede pública de drenagem ou, na sua falta, prever outro sistema de absorção ou dissipação.

h) Projetar um sistema de drenagem superficial do terreno, sobretudo, das áreas pavimentadas externas, prevendo as caixas com grelha, canaletas e sarjetas para condução d'água, e respectiva tubulação.

6.4.3 Planta de Cobertura

a) Indicar nos reservatórios d'água superiores as respectivas tubulações de alimentação, distribuição, extravasor, limpeza e o sistema de combate à incêndio.

b) Prever barrilete de distribuição d'água sobre a laje.

c) No caso de adoção de um sistema de aquecimento d'água, prever as tubulações de alimentação e distribuição com seus respectivos pontos

terminais de entrada e saída d'água. Se o equipamento utilizado for uma caldeira de acumulação d'água, levar em consideração a sua fonte de alimentação e se for através de coletores de energia solar, especificar e detalhar convenientemente a sua instalação.

d) Prever os arremates de acabamento nos tubos de ventilação emergentes na cobertura.

e) Dimensionar as calhas e condutores d'água pluvial. Compatibilizar estes elementos com os previstos na planta de cobertura do Projeto de arquitetura.

6.4.4 Diagrama da Tubulação de Água

Representar seção vertical da edificação, de forma esquemática, e mostrar toda a rede de distribuição d'água fria e/ou quente, a partir dos reservatórios superiores até as peças de utilização.

6.4.5 Diagrama da Tubulação de Esgoto

Representar seção vertical da edificação, de forma esquemática, e mostrar todo o sistema de esgoto.

6.4.6 Diagrama D'água Pluvial

Indicar no mesmo desenho do diagrama da tubulação de esgoto, o de água pluvial.

6.4.7 Isométrico da Tubulação de Água.

Representar em isométrico o desenho das redes de distribuição d'água fria ou quente, com a indicação das conexões, derivações, válvulas, registros e ligações às peças de utilização, com suas respectivas alturas em relação ao piso acabado do pavimento em referência.

6.4.8 Detalhes da Tubulação de Esgoto

Representar em planta, na escala 1:20, os cômodos mostrando os aparelhos sanitários, tubulações, conexões, caixas e ralos, devidamente detalhados, inclusive com a utilização de gabaritos apropriados, as tubulações de esgotamento internas a edificação deverão ser cotadas em relação ao eixo das peças sanitárias, caixas sifonadas e ralos, e em relação às paredes fixas.

6.4.9 Detalhes Complementares

Serão feitos desenhos, em planta ou corte, detalhando os elementos da instalação hidráulica, sobretudo, os confeccionados de alvenaria como caixas de passagem de esgoto ou água pluvial, caixas de gordura, caixas de areia, canaletas, etc.

6.4.10 Convenções e Simbologia

Empregar as convenções e símbolos gráficos padronizados pela ABNT, ou criar outros para identificar elementos da instalação que não foram normalizados, mantendo, porém, a necessária correspondência com os empregados nos demais projetos.

6.4.11 Memorial Descritivo

Conterá a relação completa dos desenhos integrantes do projeto, as normas adotadas, a memória de cálculo, a justificativa das soluções propostas, a descrição detalhada do projeto, e os requisitos, obrigações e deveres do ponto de vista técnico referentes à execução das instalações.

6.4.12 Lista de Material

Apresentar a lista dos aparelhos sanitários e dos materiais hidráulicos especificados, com respectivos quantitativos. Empregar formulário adotado pelo DEOP-MG.

6.4.13 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados, os equipamentos, aparelhos e metais sanitários cuja especificação envolve a escolha de um modelo ou um padrão de acabamento, será feita no capítulo referente as Instalações Hidro-sanitárias do Caderno de Especificações do Projeto de arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

6.5 Condições Gerais

Estão descritos, a seguir, algumas orientações e prescrições que devem ser observadas na concepção do projeto. Além da determinação destes procedimentos serão considerados, também, o desempenho desejado para alguns materiais e peças.

6.5.1 Compatibilização entre Projetos

Ao se projetar as instalações hidráulicas deve-se compatibilizá-las com as soluções adotadas pelos demais projetos, a fim de que não haja interferências danosas entre eles.

6.5.2 Rede Pública de Abastecimento

A projetista deverá tomar conhecimento, através do Relatório de Vistoria de Terreno ou do Cadastro de Edificações, das condições locais da rede pública de abastecimento d'água com referência a regularidade, a vazão e a pressão de fornecimento d'água.

6.5.3 Reservação d'água

O conhecimento das informações do sub-item anterior é essencial para a projetista calcular a capacidade de reservação necessária para o atendimento do consumo diário d'água, o que o levará a determinar a quantidade e o volume dos reservatórios a serem instalados, inclusive na possibilidade de eliminar o

reservatório inferior. Considerar, também, a previsão da reserva para combate a incêndio, caso seja especificado.

6.5.4 Entrada d'água

Quando a rede pública de abastecimento tiver pressão suficiente, prever a sua ligação direta, partindo do hidrômetro, até os reservatórios superiores, derivando nesse percurso para piscina, reservatório inferior, quando existirem, e para a rede de irrigação. Todo este sistema será projetado em tubos de PVC rígido rosqueável e conexões em ferro maleável devidamente protegidos com concreto ou embutidos na alvenaria.

6.5.5 Rede de Irrigação

Projetar as tubulações para atender as áreas externas à edificação, sobretudo as áreas verdes. Colocar as torneiras de irrigação espaçadas 20 m, umas das outras, e de preferência, junto aos pontos de escoamento natural d'água, como, por exemplo as canaletas e caixas coletoras com grelha.

6.5.6 Cisterna ou Poço Artesiano

Quando não houver rede pública de abastecimento, prever outro tipo alternativo de captação d'água como cisterna ou poço artesiano. Para tanto, serão feitos testes de potabilidade d'água e verificação das condições de vazão. Estas fontes serão localizadas no próprio terreno devendo, porém, ficar a uma distância mínima de 20 m da fossa e do sumidouro, e de 10 m da edificação. Neste caso, será eliminada a construção do reservatório inferior, sendo os superiores abastecidos diretamente destas fontes, através de conjunto elevatório.

6.5.7 Reservatório Inferior

A caixa d'água poderá ser subterrânea ou semi-enterrada e executada em alvenaria ou em concreto armado, bem como, o compartimento que abrigará as bombas de recalque.

6.5.8 Reservatório Superior

Instalar, preferencialmente, caixas pré-fabricadas, sobretudo, se a capacidade de acumulação d'água for pequena ou se forem bem distribuídos os pontos de consumo devendo, entretanto, as mesmas serem interligadas. Caso contrário, prever um reservatório elevado em concreto ou metálico. Em qualquer dos dois casos, dividir internamente o reservatório, transformando-o em duas câmaras contíguas e de igual volume. A finalidade é possibilitar a limpeza de cada uma destas câmaras, separadamente, sem interromper a distribuição d'água.

6.5.9 Rede de Distribuição d'Água Fria

A alimentação da rede de distribuição interna será indireta, isto é, por meio da gravidade a partir dos reservatórios elevados, mesmo que as condições de vazão, pressão e continuidade de abastecimento da rede pública permitam distribuição direta.

Os tubos serão em PVC rígido rosqueável e as conexões em ferro galvanizado, quando a tubulação for embutida na alvenaria. Quando ficarem expostos eles serão convenientemente apoiados e fixados.

6.5.10 Rede de Distribuição d'Água Quente

As tubulações serão em cobre, e, quando ficarem expostos, receberão um invólucro para isolamento térmico.

6.5.11 Esgoto Secundário

- a) Os tubos e conexões do esgoto secundário serão em PVC rígido, do tipo ponta e bolsa, e de junta soldável.
- b) Os sifões e válvulas dos lavatórios serão em metal, com acabamento cromado.
- c) Os mictórios terão tubulação em PVC que será ligada a uma caixa sifonada hermética, também, em PVC, quando for locada internamente à edificação.
- d) O efluente de áreas onde se manipula produtos químicos.

6.5.12 Esgoto Primário

- a) Os tubos e conexões do esgoto primário serão em PVC rígido, do tipo ponta e bolsa, e de junta elástica com virola para anel de borracha.
- b) Prever as caixas de passagem, de inspeção, de gordura e de limpeza, em alvenaria ou concreto.
- c) A rede de esgoto deve ser projetada, sempre que possível, em terreno firme, evitando-se a sua localização sobre aterros ou taludes.
- d) A ligação do coletor predial de esgoto à rede pública será, imediatamente, precedida por uma caixa de passagem e de poço luminar colocados no passeio. O projetista deverá se certificar, através do conhecimento dos dados do Levantamento Planialtimétrico relativos as cotas altimétricas da rede pública de esgoto, a possibilidade de emissão, por gravidade, do esgoto.
- e) O lançamento do esgoto através de conjunto elevatório deverá ser autorizado pelo Supervisor.

f) Não existindo rede pública de esgoto, prever fossa séptico-diluidora com sumidouro ou vala de absorção, com dimensionamento compatível com as características locais.

g) O lançamento do efluente de fossa séptica diretamente em águas superficiais, mesmo após tratamento, dependerá da aprovação de autoridade sanitária competente.

6.5.13 Rede d'Água Pluvial

a) Os tubos e conexões da rede d'água pluvial serão em PVC rígido, do tipo ponta e bolsa, e de junta elástica com virola para anel de borracha.

b) Não será permitida o despejo de águas pluviais à rede pública de esgotos.

c) Os tubos de queda das redes pluvial e de esgoto, e de ventilação serão, preferencialmente, em PVC embutidos na alvenaria ou passando por "shaft". Entretanto, caso esta tubulação venha a ser locada externamente à edificação e sujeita a sofrer impactos e a ação da radiação solar, ela será substituída por ferro fundido.

6.5.14 Instalação de Equipamentos

a) Motobomba

A instalação de bomba de recalque para abastecimento dos reservatórios superiores a partir do reservatório inferior ou da cisterna e poço artesiano, exigirá um comando elétrico com acionamento automático.

b) Ar condicionado

A instalação de equipamento de ar condicionado central, com refrigeração à água, deverá prever os respectivos pontos de alimentação e esgotamento.

6.5.15 Projeto de Drenagem Pluvial

Quando for implantado uma rede de canalização pluvial, envolvendo a elaboração de um Projeto de Drenagem específico, prever a sua interligação às caixas de passagem do sistema de drenagem das áreas internas da edificação e que recolhem, também, as águas da cobertura.

6.5.16 Normas

Os Projetos de Instalações hidro-sanitárias deverão ser elaborados em conformidade com as Normas Técnicas Brasileiras - ABNT - pertinentes ao assunto e também as orientações da concessionária local.

Em especial, atender às Normas e as orientações específicas do Cliente e do Supervisor do DEOP-MG para os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – EAS, Estabelecimentos Penais e de Segurança e edificações tombadas por órgãos de proteção do patrimônio.

7 Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Anti-Pânico

7.1 Conteúdo

Projeto elaborado a partir do Projeto de arquitetura, conforme as normas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais, deverá contemplar as seguintes características:

7.1.1 Características arquitetônicas da edificação que permitam à sua população abandoná-la com segurança ou se protegerem, em caso de incêndio.

7.1.2 Meios físicos que retardem ou evitem a propagação das chamas.

7.1.3 Dispositivos e equipamentos fixos ou móveis que auxiliem o combate ao fogo extinguindo-o.

7.1.4 Sensores e instrumentos de controle e de sinalização sonora e visual que detectem a presença de fumaça ou de calor, facilitando a operação de salvamento das pessoas como:

a) alarmes de incêndio automáticos;

b) sirenes de acionamento manual;

c) sinais luminosos de aviso;

d) placas ou pictogramas convencionais indicativos de equipamentos de combate ao fogo e de delimitação de áreas com risco de incêndio.

7.2 Condições Gerais

7.2.1 A projetista legalmente habilitada deverá aprovar o referido projeto no setor competente do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais.

7.2.2 O projeto deverá, ainda, estar perfeitamente compatibilizado com os demais sendo as interferências, porventura existentes entre eles, perfeitamente solucionadas. Prever as interligações necessárias com os Projetos de Instalações Hidro-sanitárias e Elétricas.

7.2.3 O Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Anti-Pânico deverá atender às orientações específicas do Cliente e do Supervisor do DEOP-MG para os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – EAS, Estabelecimentos Penais e de Segurança e edificações tombadas por órgãos de proteção do patrimônio.

7.3 Apresentação

7.3.1 Representação Gráfica

Desenhos em formatos com as características citadas a seguir:

a) adotar a mesma escala utilizada no Projeto de arquitetura;

b) localizar na planta dos pavimentos a posição dos extintores, dos hidrantes e dos "sprinklers" com respectivas tubulações d'água;

c) apresentar um diagrama vertical indicando as prumadas das tubulações d'água, desde o reservatório superior até os hidrantes e "sprinklers";

d) descrever e detalhar os dispositivos e equipamentos aprovados para a proteção e combate a incêndio, em função dos tipos de riscos verificados;

e) apresentar quadro com a simbologia e as convenções adotadas.

7.3.2 Memorial Descritivo

Preencher os impressos próprios do CBM/MG, contendo os dados referentes à edificação e a memória de cálculo do projeto, propriamente dito.

7.3.3 Lista de Material

Apresentar relação de materiais com respectivo quantitativo de todos os equipamentos empregados.

7.3.4 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados, os equipamentos cujas especificações envolvem a escolha de um modelo ou um padrão de funcionamento, será feita no capítulo referente às instalações de Prevenção e Combate a Incêndio e Anti-Pânico do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

8 Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

8.1 Apresentação

8.1.1 Representação Gráfica

a) este projeto será representado por desenhos da planta de situação e dos cortes longitudinal e transversal da edificação, em escala reduzida e de forma esquemática. Nestes desenhos serão indicados os elementos Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

b) apresentar o detalhamento de todo o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas envolvendo a instalação do equipamento de captação, a fixação dos condutores e o sistema de aterramento.

8.1.2 Memorial Descritivo

Deverá constar da descrição do sistema adotado e a memória de cálculo do projeto.

8.1.3 Lista de Material

Apresentar a relação de materiais com respectivos quantitativos.

8.1.4 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados, os equipamentos e aparelhos cujas especificações envolvem a escolha de um modelo ou um padrão de funcionamento, será feita no capítulo referente às Instalações de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

9 Projeto de Impermeabilização

9.1 O projeto de impermeabilização deverá atender ao disposto nas Normas Técnicas Brasileiras pertinentes ao assunto.

9.2 Apresentação e Conteúdo

O projeto será apresentado graficamente através de desenhos e acompanhado de uma parte descritiva, conforme se segue.

9.2.1 Plantas

A planta será desenvolvida a partir de um desenho matriz do Projeto de arquitetura e na mesma escala deste, envolvendo todos os pavimentos com áreas úmidas e sujeitas a ação direta das águas de chuva ou de lavagem. Nesta planta serão indicados os dados a seguir:

a) áreas a serem impermeabilizadas;

b) legenda com os produtos e sistemas impermeabilizantes adotados;

c) áreas úmidas ou sujeitas à ação de águas de lavagem mas que não serão impermeabilizadas possuindo, apenas, camada de regularização com caimentos em direção aos ralos;

d) caimentos dos pisos e lajes de concreto com respectivas inclinações e cotas de nível;

e) linhas formadas pelo encontro de planos inclinados como as cumeeiras, os espigões e os rincões;

f) calhas de alvenaria, canaletas, ralos e drenos.

9.2.2 Detalhes Específicos

Apresentar o detalhamento, com representação em planta ou corte, e em escala apropriada, dos elementos constitutivos da obra e que sejam impermeabilizados como, por exemplo:

a) abóbadas, cúpulas, marquises, beirais e lajes de cobertura;

b) lajes de piso sujeitas a trânsito;

c) platibandas, muretas e vigas invertidas;

d) piscinas e tanques;

e) reservatórios d'água subterrâneos e superiores;

f) caixas de passagem em alvenaria;

g) juntas estruturais de dilatação;

h) muros de arrimo;

i) galerias e túneis subterrâneos;

j) jardineiras e floreiras.

9.2.3 Detalhes Genéricos

Este detalhamento refere-se aos arremates de concordância ou de acabamento a serem executados no encontro do sistema impermeabilizante com os elementos interferentes a ele, tais como:

- a) rodapés, encontros de superfícies horizontais com verticais e bases de pilares;
- b) soleiras de vãos abertos e em desníveis de piso;
- c) arestas e quinas vivas;
- d) cantos de paredes;
- e) ralos, drenos e bocas de condutores d'água pluvial;
- f) tubulações ou elementos passantes;
- g) suportes metálicos diversos e bases de concreto para fixação de equipamentos.

9.2.4 Convenções e Simbologia

Criar uma legenda própria para identificar, na representação gráfica, tanto, em planta, como em detalhe os materiais e sistemas de impermeabilização adotados.

9.2.5 Memorial Descritivo

Este documento abrangerá a descrição dos sistemas de impermeabilização, bem como, do respectivo memorial descritivo, contendo os conceitos e critérios adotados. Abaixo, encontram-se relacionados os principais procedimentos a serem adotados em um serviço de impermeabilização e que devem ser abordados no detalhamento deste memorial descritivo, a título de recomendações técnicas de execução:

- a) correções de concretagem;
- b) correções de fissuras e trincas;
- c) camada de regularização da superfície;
- d) método de aplicação do impermeabilizante;
- e) tratamento de juntas de dilatação;
- f) camada de proteção mecânica;
- g) tratamento termo-acústico.

9.2.6 Lista de Material

Apresentar devidamente quantificado, a relação dos materiais a serem utilizados.

9.2.7 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados será feita no capítulo referente a Impermeabilização do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

10 Projeto de Drenagem Pluvial Superficial

10.1 A indicação dos componentes do sistema de drenagem se baseará no estudo do Projeto de Implantação e no Topográfico Planialtimétrico, que fornecerá os dados relativos às plataformas, aos taludes, às áreas pavimentadas, etc. e seus respectivos caimentos. Também, se constitui numa fonte importante de informação para o projeto o levantamento de dados do terreno, que precisará outras áreas de contribuição vizinhas e o caminhamento natural seguido pelas águas pluviais. Estes dados deverão ser analisados em função do movimento de terra a ser procedido na implantação da obra, evitando-se que o mesmo se constitua em uma barreira que se interponha ao fluxo normal das águas ou, então, se prevendo estas interferências, possam ser propostas as concordâncias necessárias.

10.2 Apresentação e Conteúdo

10.2.1 Representação Gráfica

O projeto será representado através de desenhos em formatos com as características e conteúdo descritos a seguir:

a) adotar como desenho matriz a planta do Projeto de Implantação e na mesma escala em que este foi representado;

b) indicar o plano geral de escoamento d'água;

c) verificar os locais de afluência d'água e prever seu caminhamento com seu posterior recolhimento através de elementos como canaletas, sarjetas, bueiros, bocas de lobo, etc.;

d) projetar a rede de canalizações, para condução d'água, considerando todos os seus elementos como tubulações, poços de visita, caixas de passagem, etc.;

e) projetar as obras de lançamento e de dissipação de energia no corpo receptor;

f) detalhar todos os componentes do sistema de drenagem, sobretudo, os confeccionados no local em alvenaria ou concreto, como caixas de passagem, poços de visita, bocas de lobo, canaletas, sarjetas, dissipadores, etc.;

g) detalhar a execução da tubulação indicando as suas cotas de profundidade, as suas declividades e a sua forma de assentamento no fundo das valas;

h) apresentar quadro com as legendas adotadas.

10.2.2 Memorial Descritivo

a) apresentar o memorial descritivo contendo os conceitos e critérios adotados, bem como a memória de cálculo;

b) descrever os processos e métodos de execução.

10.2.3 Lista de Material

Apresentar devidamente quantificado, a relação dos materiais a serem utilizados.

10.2.4 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados, os equipamentos e aparelhos cujas especificações envolvem a escolha de um modelo ou um padrão de funcionamento, será feita no capítulo referente à Drenagem Superficial do

Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo

11 Projeto de Paisagismo

11.1 Apresentação e Conteúdo

11.1.1 Representação Gráfica

a) O projeto será apresentado através de desenhos em plantas, de toda a área a ser trabalhada e de detalhes de setores, quando necessário. A vegetação será representada por convenções que permitirão visualizar o tratamento paisagístico adotado.

b) Na planta serão delimitadas as áreas, canteiros ou jardineiras de plantio, devidamente cotados.

c) Indicar todos os espécimes que compõem as unidades de vegetação, a saber: árvores, arbustos, folhagens, floríferas e forrações.

d) As árvores e arbustos serão locados individualmente. Apresentar quadro, onde constará, além, da convenção adotada, designação e os dados referentes a sua altura, diâmetro da copa, tipo de raiz, época de floração e cor e quantidades de mudas.

e) As folhagens, floríferas e forrações, serão locadas através de um sistema de coordenadas cartesianas ortogonais indicando, ainda, o número de mudas a serem plantadas por unidade de área considerada.

f) Quando forem previstos caminhos e áreas de lazer com equipamentos, estes serão detalhados.

11.1.2 Memorial Descritivo

Apresentar Memorial Descritivo contendo os critérios adotados.

Dentre os aspectos a serem abordados incluir, obrigatoriamente, as orientações e observações a seguir:

- a) abertura das covas de plantio;
- b) adubação do solo;
- c) forma de plantio ou de transplante de mudas;
- d) métodos de irrigação;
- e) tutoramento, ceifas ou podas;
- f) cuidados gerais.

11.1.3 Caderno de Especificações

Fornecer a designação usual ou popular acompanhada do nome científico dos espécimes.

A especificação dos materiais empregados e espécimes, será feita no capítulo referente ao Paisagismo do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

11.1.4 Lista de Material

Quantificar os espécimes vegetais a serem plantados. Considerar, também, os materiais e produtos como estacas, adubo orgânico e químico, calcário dolomítico, etc.

11.2 Condições Gerais

- 11.2.1 Apresentar a análise do solo, verificando o seu PH e quando for o caso, propor ações corretivas.
- 11.2.2 Quando se pretender obter um efeito especial de destaque visual de algum arranjo vegetal, através de focos de luz, prever os mesmos no Projeto de Instalações Elétricas.
- 11.2.3 Verificar se as condições locais de umidade, de insolação e tipo de solo são apropriadas ao espécime.
- 11.2.4 Verificar as possíveis interferências das copas e raízes das árvores sobre as edificações, instalações, áreas pavimentadas e muros de vedação.
- 11.2.5 Prever canteiros para hortas e/ou pomares comunitários, quando for o caso.

12 Projeto de Climatização

12.1 Ar Condicionado

A projetista escolherá o sistema mais adequado a edificação, mediante o estudo e a análise dos fatores condicionantes e determinantes relacionados a seguir:

- a) localização e vizinhança;
- b) características e particularidades;
- c) carga instalada de energia elétrica;
- d) custo;
- e) manutenção e durabilidade;
- f) confiabilidade e flexibilidade.

12.2 Ventilação Mecânica

A natureza dos agentes poluidores, nos ambientes, determinará o sistema de ventilação mecânica a ser adotado, podendo ser uma ventilação mecânica geral diluidora ou local exaustora.

12.3 Conteúdo

Prever no projeto os elementos descritos a seguir:

12.3.1 Casas de Máquinas

a) Sempre que possível, os condicionadores serão instalados no interior da casa de máquinas, situada próxima ao local a ser beneficiado e numa posição central para a redução dos custos com a distribuição de ar.

b) Prever, ainda, alimentação de água e esgotamento para instalação de equipamentos.

12.3.2 Tomadas de Ar Exterior

a) Serão dotadas, no mínimo, de veneziana, tela metálica, registro e filtro.

b) Verificar a queda de pressão máxima admissível de forma a garantir a passagem de ar.

c) No caso de utilizar dutos, estudar a necessidade de ventilador para forçar a renovação de ar.

12.3.3 Distribuição de Ar

a) Serão adotados sistemas de insuflamento e retorno, através de dutos aparentes ou embutidos, construídos em chapas de aço galvanizado ou em alumínio.

b) As grelhas e difusores possuirão registros para regulagem de vazão.

c) Os dutos serão revestidos com materiais isolantes térmicos nas passagens por áreas não condicionadas.

12.3.4 Quadros Elétricos

a) Para interligação dos pontos de força aos equipamentos será previsto, no interior da casa de máquinas, um quadro elétrico dotado de seccionamento geral e parcial dos circuitos, com respectivos dispositivos de proteção. Cada condicionador será alimentado por um circuito parcial.

b) Será previsto um eletroduto independente para passagem da fiação de intertravamento dos elementos do sistema como, torres, bombas, condensadores remotos, etc.

c) Caberá a projetista de ar condicionado fornecer o diagrama de comando e força, contendo a lógica e seqüência de funcionamento das proteções e intertravamentos do sistema do quadro elétrico.

d) As carcaças de máquinas, equipamentos, quadros elétricos e dutos serão aterrados.

12.3.5 Torres de Arrefecimento

a) Levar em consideração na localização destes equipamentos os dados referentes ao seu peso, e as suas interferências na edificação relativas, principalmente, às vibrações causadas e ao nível de ruído gerado.

b) Para operacionalização das torres, levar em consideração as suas exigências funcionais em relação a sua interligação ao sistema hidro-sanitário.

12.3.6 Bombas

a) O conjunto Motobomba será montado sobre base rígida com tratamento anti-vibratório.

b) Prever a instalação de bomba reserva.

12.3.7 Condensadores

a) Serão aceitos condensadores a ar ou água.

b) Para instalações sujeitas a grande variação de temperatura externa, adotar um dispositivo para regulagem de vazão do agente de condensação.

12.3.8 Unidades Resfriadoras de Líquido

Possuirão circuitos frigorígenos independentes, modulação de capacidade, termostato de anti-congelamento, partida seqüencial, dispositivo de anti-reciclagem e válvula solenóide.

12.3.9 Unidades Condicionadoras de Expansão Direta

Possuirão circuitos frigorígenos independentes para capacidades superiores a 7,5 TR.

12.4 Apresentação

12.4.1 Representação Gráfica

Apresentar os desenhos em formatos com as características citadas a seguir:

a) Projetar os elementos constituintes do sistema em plantas e cortes, a partir do desenho matriz do Projeto de Arquitetura.

b) Detalhar a casa de máquinas em planta e em cortes, longitudinal e transversal, na escala 1:20.

c) Representar os isométricos.

d) Representar o fluxograma do sistema.

e) Detalhar os elementos básicos, sobretudo suas fixações.

f) Indicar o esquema elétrico da instalação, com trifilar de força e comando, contendo proteções e intertravamentos.

12.4.2 Memorial Descritivo

Conterá os conceitos e critérios das soluções propostas e a memória de cálculo, constando de um quadro resumo com os cálculos de carga térmica discriminando, por ambiente, o calor sensível, o calor latente, o calor total, as vazões de ar exterior e insuflamento.

12.4.3 Especificações

Especificar todos os elementos do sistema. Quanto aos equipamentos, constar os dados referentes à sua capacidade nominal, a tensão de funcionamento, o número de fases, a frequência e a potência, inclusive com os respectivos prospectos fornecidos pelos fabricantes.

12.4.4 Lista de Material

Apresentar a lista de material com respectivos quantitativos.

12.4.5 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados, os equipamentos e aparelhos cujas especificações envolvem a escolha de um modelo ou um padrão de funcionamento, será feita no capítulo referente a Climatização do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo

13 Projeto de Leiaute

13.1 Apresentação e Conteúdo

13.1.1 Representação Gráfica

a) representar em desenho, a partir do Projeto de Arquitetura, as plantas dos ambientes ou pavimentos a serem considerados, adotando-se as escalas 1:20, 1:50 e 1:100, conforme o seu dimensionamento e o número de elementos a serem representados;

b) locar em planta os diversos equipamentos considerando-se o atendimento ao fluxograma determinado e as exigências funcionais e operacionais dos mesmos;

c) locar em planta o mobiliário em função da demanda de seus usuários e determinado por suas atividades funcionais;

d) prever as subdivisões ou a setorização de ambientes, através da colocação de divisórias;

e) apresentar legenda dos equipamentos e do mobiliário, conforme os códigos adotados em planta indicando, ainda, sua especificação sumária e a sua quantidade e, inclusive, fornecer os prospectos fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos.

13.1.2 Memorial Descritivo

Conterá os critérios das soluções adotadas.

13.1.3 Especificações

a) especificar todo o equipamento, seja fixo ou móvel, conforme determinado no escopo do trabalho;

b) especificar todo o mobiliário, fornecendo a descrição detalhada dos seus materiais constitutivos, do seu acabamento, do seu dimensionamento podendo-se citar o nome de alguma linha comercial de produto e de seu fabricante, a título de orientação e determinação do padrão de qualidade pretendido;

c) especificar as divisórias, determinando os materiais de sua parte estrutural e de vedação, a sua forma de fixação, as suas características físicas e o seu acabamento final;

d) a especificação do mobiliário e dos equipamentos e aparelhos cujas especificações envolvem a escolha de um modelo ou um padrão de funcionamento, será feita no capítulo referente ao Leiaute do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

13.1.4 Lista de Material

Apresentar a lista de material com os quantitativos respectivos.

13.1.5 Condições Gerais

a) compatibilizar o Projeto de Leiaute com os Projetos de Instalações Elétrica, Hidro-sanitário, de Telefonia e de Informática, observando-se, principalmente, a posição das luminárias em relação as subdivisões do ambiente e a locação das tomadas elétricas e pontos de telefone e pontos para computadores;

b) compatibilizar o atendimento às exigências operacionais dos equipamentos com os projetos de instalações;

c) adotar como parâmetros para elaboração deste projeto, além dos já estabelecidos, a observância as condições ambientais necessárias aos vários espaços.

14 Projeto de Comunicação Visual

14.1 O projeto deverá contemplar 04 (quatro) tipos ou classes de placas indicativas, constituindo-se em grupos de informações a saber:

a) educativas;

b) de emergência e advertência;

c) de identificação dos ambientes;

d) indicativos de fluxos de acesso e de circulação.

14.2 Apresentação e Conteúdo

14.2.1 Representação Gráfica

a) representar em desenho as plantas dos pavimentos, adotando-se a mesma escala do Projeto de arquitetura;

b) nomear ou numerar os diversos ambientes do projeto e designar os que receberão identificação através de placas, letreiros ou símbolos;

c) as placas indicativas instaladas externamente à edificação serão representadas na planta de situação;

d) detalhar as placas indicativas, internas e externas, desenhando-as em escalas compatíveis, devidamente cotadas, contendo os pictogramas modelos e o tipo de letra adotado com suas respectivas cores, inclusive, a de fundo, se houver;

e) indicar o material das placas, das letras, tipo de pintura e tipo de adesivo;

f) detalhar a forma de fixação das placas, indicando a sua locação;

g) apresentar uma legenda dos pictogramas adotados e das placas indicativas contendo o seu código, dimensões, título, altura de fixação, material, acabamentos, etc.

14.2.2 Memorial Descritivo

Conterá os critérios das soluções adotadas.

14.2.3 Especificação

a) apresentar a caracterização dos pictogramas, símbolos, letras e números;

b) de acordo com o Projeto de Arquitetura as áreas de circulação, de estacionamento e manobra, deverão ser caracterizadas através de faixas demarcatórias e setas pintadas no piso, além de placas indicativas ou de sinalização;

c) quando utilizar letreiros luminosos prever a sua interligação ao sistema elétrico;

d) a especificação dos materiais utilizados, será feita no capítulo referente à Comunicação Visual do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo.

14.2.4 Lista de Material

Apresentar lista de material com respectivos quantitativos.

14.2.5 Condição Geral

Prever, em toda edificação pública, sua designação ou denominação de forma visível, em sua fachada ou área externa.

15 Projeto de Instalações Especiais

15.1 Alarme

Caso haja indicação expressa neste sentido, prever um alarme contra incêndio ou invasão por arrombamento, ativado automaticamente através de sensores capazes de detectar a presença de fumaça e/ou pessoa no ambiente. O alarme, uma vez acionado, permitirá operar diversos dispositivos de proteção como válvulas hidráulicas, sirenes, avisos luminosos, travas de segurança, etc., conforme a anormalidade constatada e seu tipo.

15.2 Sinalização Sonora

Prever a instalação de cigarra e botoeira de campainha. As edificações que demandarem este tipo de sistema serão equipadas com sirene em área específica e acionamento na administração.

15.3 Circuito Fechado de TV (CFTV)

O projeto de CFTV deverá prever as tubulações para o caminhamento dos cabos que interligarão as câmeras e sistema receptor de imagens.

As localizações das câmeras deverão ser definidas juntamente com o Supervisor do DEOP-MG e o Cliente e indicadas em planta conforme a matriz do Projeto de Arquitetura.

O cômodo que abrigará a central receptora das imagens será definido pelo projetista de Arquitetura juntamente com o Supervisor do DEOP-MG e o Cliente.

Os equipamentos e cabos que compõem o sistema serão adquiridos e instalados posteriormente à obra pelo proprietário. Sendo assim a lista de materiais ficará restrita às tubulações e caixas.

15.4 Sonorização

O projeto de Sonorização deverá prever as tubulações para o caminhamento dos cabos que interligarão as caixas acústicas, amplificadores e central de som.

As localizações das caixas acústicas deverão ser definidas juntamente com o Supervisor do DEOP-MG e o Cliente e indicadas em planta conforme a matriz do Projeto de Arquitetura.

O cômodo que abrigará a central de som será definido pelo projetista de Arquitetura juntamente com o Supervisor do DEOP-MG e o Cliente.

Os equipamentos e cabos que compõem o sistema serão adquiridos e instalados posteriormente à obra pelo proprietário. Sendo assim a lista de materiais ficará restrita às tubulações e caixas.

Projetar, em caso de auditório, um sistema de sonorização local com amplificação própria, interligado ao sistema central, com possibilidade de operação inteiramente independente.

15.5 Apresentação

15.5.1 Representação Gráfica

a) representar em desenho as plantas dos pavimentos do Projeto de arquitetura que servirá como matriz escala 1:100;

b) determinar os cômodos e locais que conterão os equipamentos das centrais de som, alarme e CFTV e as caixas acústicas, câmeras, sirenes e avisos luminosos conforme orientação do Supervisor dos projetos e do Cliente;

c) detalhar a instalação dos diversos equipamentos com suas fixações e alturas correspondentes;

d) indicar a simbologia de equipamentos e as legendas das convenções adotadas.

15.5.2 Memorial Descritivo

a) conterá a descrição do sistema adotado;

15.5.3 Lista de Material

Apresentar a lista dos materiais serem utilizados com respectivos quantitativos.

15.5.4 Caderno de Especificações

A especificação dos materiais empregados será feita no capítulo referente às Instalações Especiais do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo

15.6 Condições Gerais

15.6.1 Elevadores

Nas edificações com elevadores e sistema de sonorização, será previsto um terminal de som na sua casa de máquinas para interligação com as cabines.

15.6.2 Auditório

a) quando houver auditório na edificação, prever a sua sonorização através de um projeto específico;

b) adotar um sistema de linguafone (tradução simultânea) com a instalação de uma mesa de operação e dispositivos de fones de ouvido para a platéia, quando solicitado pelo cliente;

15.6.3 O projeto deverá, ainda, estar perfeitamente compatibilizado com os demais, especialmente os Projetos de Estruturas sendo as interferências, porventura existentes entre eles, devidamente solucionadas. Prever as interligações necessárias com os Projetos de Instalações Elétricas e Telecomunicações.

16 Projeto de Acústica

16.1 Apresentação e Conteúdo

16.1.1 Representação Gráfica

a) a representação se baseará em desenhos em plantas, cortes e elevações dos ambientes, a partir da matriz do Projeto de arquitetura, contemplando as superfícies dos pisos, paredes e tetos;

b) detalhar os arremates, as formas de fixação e os acabamentos dos materiais especificados.

16.1.2 Memorial Descritivo

Conterá os conceitos e critérios das soluções adotadas, bem como a memória dos cálculos de tempo de reverberação e isolamento acústico

16.1.3 Especificação

Deverá conter a especificação dos materiais de acabamento e de revestimento, a serem utilizados, compatibilizado com o Projeto de arquitetura e será feita no capítulo referente à Acústica do Caderno de Especificações Técnicas do Projeto de Arquitetura, conforme disposto no item 1.4.3-c.3 deste capítulo

16.1.4 Lista de Material

Apresentar lista de material com respectivos quantitativos e especificações.

17 Projeto de Estrutura Metálica

17.1 Este projeto terá por base o Projeto de Arquitetura e será, totalmente compatibilizado a ele e ao de Estrutura de Concreto com todas as suas etapas de elaboração.

17.2 Apresentação

O Projeto de Estrutura Metálica terá sua representação gráfica distribuída em formatos conforme detalhado a seguir:

17.2.1 Formatos

Para os desenhos deverá ser usado preferencialmente o formato A1 e para listas e especificações os formatos A4 ou A3.

17.2.2 Escalas

Deverão ser usadas as escalas 1:15, 1:20, 1:50 e 1:100, porém, levando-se em considerações que as dimensões no desenho fornecem as indicações necessárias à fabricação ou à montagem, serão permitidos pequenos desvios de escalas desde que as proporções gerais não sejam comprometidas. Para detalhe de solda deverão ser usadas as escalas 1:2 e 1:5.

17.2.3 Unidades

Todas as cotas serão dadas em milímetros.

17.2.4 Desenhos

Os tipos de desenhos basicamente são os seguintes:

a) Diagrama de Montagem

Os diagramas apresentam conjuntos parciais de determinada obra e fornecerão ao montador todos os elementos necessários para a montagem das estruturas.

b) Desenhos de Fabricação

O desenho de fabricação fornecerá ao fabricante todos elementos necessários para que de um material qualquer - isolado ou em combinação com outros - seja elaborada uma determinada peça que corresponde exatamente à função a ela atribuída pelo projeto, qual seja, de viga, tesoura, coluna, etc.

17.2.5 Listas Complementares

a) Listas de Parafusos

Estas listas relacionam tipos e quantidades de parafusos, porcas e arruelas necessárias à montagem de campo.

b) Listas de Tirantes

Nestas constarão os diversos tipos de tirantes e sua localização na estrutura.

c) Listas de Telhas e Acessórios

Fornecem as quantidades necessárias de telhas e seus elementos de fixação.

17.2.6 Memória de Cálculo

Todo o projeto deve vir acompanhado de sua Memória de Cálculo apresentada em formato A4 e arquivo eletrônico, onde constará os dados referentes às cargas, as condições de apoio, aos esforços encontrados, etc.

18 Projeto de Rebaixamento de Lençol Freático

18.1 O Projeto de Rebaixamento do Lençol D'Água envolve a definição, através de cálculos específicos, quando houver nível da edificação igual ou inferior ao nível máximo do lençol freático.

18.1.1 O Projeto constará de todos os elementos necessários tais como drenos, filtros, coletores, mangotes, conexões, válvulas, registros, bombas centrífugas e de vácuo, dispositivos de condução de água, etc.

IV CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO E PROJETOS ARQUITETÔNICOS

Este capítulo tem como objetivo estabelecer as diretrizes e critérios básicos a serem seguidos nos Projetos de Implantação e no desenvolvimento dos Projetos Arquitetônicos, para que se enquadrem nos padrões de qualidade do Departamento de Obras Públicas do Estado de Minas Gerais - DEOP-MG.

A concepção de um Projeto de Arquitetura inicia-se com a adoção de parâmetros que visem contribuir para a boa qualidade de sua elaboração, dentro de critérios de economia, de adequabilidade, de segurança, de durabilidade e, de integração à edificação existente, se for o caso de acréscimo.

1. Projetos de Implantação e Projetos Arquitetônicos

1.1 Condições Locais

Deverão ser observadas, para a abordagem da realidade a ser trabalhada, algumas condições locais, como:

a) Conhecimento sobre os materiais de construção e as técnicas construtivas condizentes com a região;

b) Conhecimento da área onde haverá a implantação da edificação, quanto à topografia, à drenagem natural, às leis de uso e ocupação do solo, código de obras, plano diretor, etc. Deverão ser adotados as posturas e parâmetros urbanísticos equivalentes aos estabelecidos para Belo Horizonte naqueles municípios onde ainda não tenham sido definidos;

c) Dados do subsolo e histórico de inundações;

d) Dados referentes a altitude, norte verdadeiro, temperatura, umidade relativa do ar, ventos, chuvas;

e) Dados sobre níveis e fontes de ruído nas proximidades do local;

f) Dados sobre a poluição do ar;

g) Conhecimento do extrato vegetal e possíveis áreas a serem preservadas;

h) Infra-estrutura e serviços existentes e os necessários ao empreendimento (eletricidade, água, esgoto, lixo e outros) e suas capacidades;

- i) Serviços locais de transporte, comércio, policiamento, bombeiros, saúde e os serviços sócio-culturais e esportivos;
- j) Condições de tráfego local, quanto ao tipo, frequência e velocidade, bem como condições urbanísticas da área em questão;
- k) Sempre que possível, tirar partido da vegetação existente;
- l) A paisagem natural deverá ser preservada na medida do possível;
- m) Onde não houver possibilidade da preservação da vegetação local, deverá ser elaborado um projeto de paisagismo, conforme recomendado pelas posturas legais e/ou plano diretor de cada município;
- n) Procurar utilizar espécies disponíveis de mudas dos viveiros da Prefeitura local.

1.2 Parâmetros para os Projetos

- a) O projeto deverá garantir uma área livre compatível com o uso da edificação conforme os parâmetros definidos para Belo Horizonte, caso as posturas municipais não indiquem as taxas e coeficientes de ocupação.
- b) A edificação deverá localizar-se no terreno, adequando-se às condições topográficas existentes e considerando, no mínimo, as seguintes condições:
 - Viabilizar economicamente e em termos executivos os cortes em relação aos aterros;
 - Aproveitar a camada superficial do terreno, quando a sua qualidade justificar o uso em ajardinamento;

- Utilizar, sempre que possível, taludes em lugar de arrimos.

c) Para os acessos e circulações prever, no mínimo, as seguintes condições:

- Fluxos predominantes (externos e internos);
- Hierarquia dos acessos e circulação de veículos e de pedestres;
- Acessos de serviços;
- Atendimento às pessoas portadoras de necessidades especiais - conforme lei estadual, federal e ABNT;
- As dependências que demandam acentuado contato com o público deverão, preferencialmente, estar localizadas no térreo (nível da calçada) da edificação. Se tais dependências forem localizadas acima ou abaixo do nível da calçada, deverão ser servidas por rampa de acordo com a lei específica em pelo menos uma entrada da edificação;
- Os elementos e vias de acesso ao edifício deverão obedecer as dimensões mínimas, compatíveis com os fluxos de pessoas e veículos, conforme as normas da ABNT;
- As rampas deverão ter as inclinações compatíveis com normas específicas e as de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais.

d) O projeto da edificação deverá levar em conta as necessidades de conforto acústico, térmico e de iluminação; oferecendo, sempre que possível, soluções através de meios naturais:

- Apresentar vedações, coberturas e estruturas que proporcionem desempenho térmico compatível com as condições climáticas locais.
- Dimensionar os sistemas de iluminação de modo a não alterar ou agravar as condições de conforto térmico.
- Apresentar tratamento acústico compatível com a necessidade do ambiente quando houver fontes de ruído interno.

- Isolamento adequado para partes da edificação que produzam ou transmitam vibrações e/ou ruídos a outros ambientes.

e) A escolha de materiais e técnicas construtivas deverá adequar-se às condições ambientais e de desempenho, manutenção e conservação da edificação levando em consideração:

- A representatividade do edifício, objetivando resultado visual adequado;
- Aproveitamento dos materiais em suas dimensões de fabricação;
- Características funcionais da edificação;
- Condições climáticas locais, principalmente quanto ao regime de chuvas;
- Durabilidade das partes componentes da edificação em harmonia com o todo;
- Facilidade de conservação e manutenção dos materiais escolhidos;
- Possibilidade de modulação e padronização dos componentes construtivos;
- Implicações com chuva, vento, insolação e agentes agressivos;
- Condições de higiene compatíveis com o ambiente e atendendo às normas da Vigilância Sanitária;
- Desempenho adequado ao tipo de utilização do ambiente (molhado, abrasivo, ácido e outros), fornecendo proteção de partes da edificação contra ações decorrentes da sua utilização normal, tais como tráfego de equipamentos, mudanças de mobiliário, agentes químicos de limpeza, equipamentos de faxina, manutenção geral, etc;
- Padronização dos materiais de revestimento, sempre que possível;
- Economia quanto ao custo inicial e ao de manutenção;
- Segurança no desempenho térmico e acústico da cobertura;
- Proporcionar estanqueidade e segurança das funções;
- Permitir acomodações para as diferenças de dilatação dos materiais;
- Compatibilizar materiais diferentes que não podem ser ligados diretamente, sem interferir no desempenho do sistema.

f) A escolha de equipamentos físicos ou móveis, incluindo mobiliário convencional ou não, e acessórios, deverá considerar:

- Os equipamentos necessários ao desenvolvimento de atividades específicas, tais como laboratórios, cozinhas, lavanderias e outras, implicarão na execução dos projetos específicos;
- Especial atenção para com as dimensões, localizações (leiaute), formas e operações de equipamentos por pessoa portadora de necessidades especiais.

g) A impermeabilização, quando necessário, será adequada a cada caso (coberturas, fundações, reservatórios de água, pisos laváveis e outros) e deverá ser escolhido em função de:

- Sistema estrutural adotado;
- Tipo de utilização da superfície (passagens, acessos para manutenção da edificação, terraços, jardins e outros);
- Tipo de movimentação, quer seja por efeitos das cargas atuantes (fixas e móveis), quer seja por efeitos de dilatação térmica;
- Cuidados especiais com cargas fixas (de compressão) e móveis (de atrito) que possam danificar o sistema de impermeabilização;
- Variação térmica e higroscópica local;
- Vida útil dos sistemas de impermeabilização;
- Resistência dos materiais (capacidade elástica);
- Proteção térmica e mecânica dos sistemas impermeabilizantes;
- Cuidados com detalhes e arremates especiais (rodapé, rufos, juntas de dilatação, juntas anti-compressão, juntas de enfraquecimento e outros) desde a concepção estrutural à limpeza final da obra.

2. Projetos Arquitetônicos

2.1 Projetos de Reforma e Projetos de Acréscimo

Dentro do conjunto das edificações públicas do Estado de Minas Gerais há várias categorias de edificações (se não todas) as quais são freqüentemente reformadas. Dentro dessa dinâmica surge uma questão que se torna de fundamental importância, a de se estabelecer critérios para conduzir este processo de forma a preservar a memória do Estado e garantir a manutenção do seu patrimônio.

Um aspecto fundamental é o levantamento planialtimétrico e cadastral, o qual deve ser elaborado criteriosamente.

A elaboração de projetos de reforma e acréscimo de prédios públicos deverá considerar sempre as respectivas identidades arquitetônicas, como fator de preservação e resgate da memória cultural.

Os materiais de reposição de acabamentos deverão, ser compatíveis com aqueles existentes, de forma a manter as características iniciais do edifício.

Os prédios tombados pelo patrimônio público, quando forem alvos de reformas e ampliações, merecerão cuidados e intervenções especiais.

2.2 Categorias

De acordo com as finalidades a que se destinam, os Projetos Arquitetônicos estão divididos em categorias para, através desta organização, aumentar a compreensão dos vários critérios que os compõem.

As categorias que mais estão presentes nos projetos elaborados pelo DEOP-MG - Departamento de Obras Públicas do Estado de Minas Gerais, estão

divididas de acordo com suas finalidades, nas áreas de saúde, de educação, de saneamento, de segurança e outros.

2.2.1 Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS

Todos os projetos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - EAS - terão que ser elaborados em conformidade com as disposições e prescrições estabelecidas em Códigos, Leis e Normas pertinentes ao assunto e vigentes no local da execução da edificação, quer da esfera Municipal, Estadual ou Federal. Embora exista uma hierarquia entre as três esferas consideradas, o autor do projeto deverá considerar, para casos específicos, a prescrição mais exigente, que eventualmente pode não ser do órgão de hierarquia superior.

Dentre os documentos específicos, estão:

a) Legislação Específica do Ministério da Saúde:

- Sobre Elaboração de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

b) Legislação Específica do Ministério do Trabalho:

- Relativa à Segurança e Medicina do Trabalho;
- Normas Regulamentadoras - NR - Relativas à Segurança e Medicina do Trabalho;
- Portarias, Leis e Decretos complementares.

c) Normas Técnicas Brasileiras (ABNT), em especial:

- Saídas de Emergência em edifícios altos;
- Cálculo do tráfego de elevadores;
- Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário, e equipamentos urbanos;
- Instalações centrais de ar condicionado para conforto - parâmetros básicos de projetos;
- Tratamento de ar em unidades médico-assistenciais.

d) Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde da Vigilância Sanitária.

e) Códigos, Leis, Normas Municipais, inclusive regulamentação de concessionárias.

f) Códigos, Leis, Normas Estaduais inclusive:

- Sobre funcionamento e instalações físicas e operacional de estabelecimento de radiodiagnóstico médico e odontológico.

g) Códigos, Leis, Normas Federais.

2.2.2 Escolas

Serviram como principais subsídios para elaboração destes critérios os trabalhos técnicos correlatos da extinta - CARPE.

Feita uma compilação e depuração das informações contidas naqueles documentos, objetivando preservar a valiosa e importante memória técnica legada a seu órgão sucessor, o DEOP-MG, apresentamos a seguir os principais critérios específicos às escolas, sem minimizar aqueles gerais anteriormente demonstrados.

a) Aspectos Conceituais

a1) Projetos de Reforma

Trata-se da reconstrução de uma edificação, visando a reorganização dos espaços internos, com a criação ou não de novos ambientes, a recomposição ou a substituição de elementos de acabamento e outros, etc.

- Deverão ser preservadas e recompostas as características e proporções do prédio, através de demolição de elementos e volumes estranhos à composição da unidade arquitetônica original.
- Recuperação de elementos construtivos e ambientes deteriorados.
- Atualização dos ambientes didáticos, necessários à evolução da pedagogia, sem ferir a unidade construtiva.
- Prever acessos para portadores de necessidades especiais.

a) Projetos de Acréscimos

Trata-se do aumento da área construída do prédio, cuidando-se para que haja uma harmonia entre as partes (novas e velhas).

Há que observar que a harmonia poderá ser de partes análogas ou de partes contrastantes; dentro dos conceitos de forma, função e conteúdo da edificação.

b) Aspectos Construtivos (Projetos Novos, de Reforma ou de Acréscimo)

Deverão ser utilizados, sempre que possível, os projetos padrões adotados pelo DEOP-MG.

As proporções de recreio coberto, cantina-palco e instalações sanitárias, serão flexíveis no caso da utilização dos padrões.

As edificações deverão ser locadas de modo que as salas de aula seja prioritariamente orientadas para SE, S, SO.

Os afastamentos mínimos deverão ter:

- em relação ao alinhamento das ruas: 4,00 m;
- em relação às divisas do terreno: 2,00 m para as extremidades dos blocos, e 4,00 m para as faces;
- em relação ao bloco existente: 10,00 m (eixo a eixo das estruturas) para blocos paralelos, e 3,50 m para blocos perpendiculares.

Os pátios pavimentados deverão ser locados contiguamente ao recreio coberto.

As quadras de esportes, quando descobertas, deverão ser locadas de modo a haver continuidade do ambiente do recreio coberto e tendo seu eixo longitudinal segundo a direção Norte-Sul preferentemente, admitindo-se em casos especiais variação de até 15°.

Em casos de exigüidade de terreno serão dispensadas as quadras de esportes.

As plataformas destinadas às quadras de esportes deverão ser ligadas às do recreio coberto, por rampa e escada pavimentada, conforme normas técnicas.

As bases dos taludes, nas plataformas, deverão receber canaletas para águas pluviais, desviando-as e lançando-as na rede pública.

Todo o terreno remanescente deverá receber arborização e outras vegetações, inclusive de floração, visando:

- ambientação e sombreamento;
- proteção de taludes;
- correção de insolamento.

As salas de aulas deverão ter sempre iluminação natural, através de janelas à esquerda dos quadros negros. Para possibilitar a ventilação cruzada as janelas deverão estar à direita do quadro negro, acima de 2 metros de altura.

A área das janelas corresponderá sempre a $\frac{1}{6}$ da área das salas, no mínimo.

As lajes utilizadas serão de preferência pré-fabricadas.

A área das salas de aulas deverá ser calculada tomando-se $1,20 \text{ m}^2$ por aluno e considerando-se uma variação de 36 a 40 alunos por sala.

As cozinhas deverão conter bancas para pia e para tanque, prevendo-se o espaço para fogão e geladeira. O espaço mínimo entre as bancas será de 1,20 m.

Os taludes laterais das quadras poderão ter arquibancadas cimentadas, com área na proporção de 6,00 m por sala de aula.

As modificações (quando houver) serão mínimas no prédio existente, admitindo-se a reformulação da parte administrativa e das instalações sanitárias, quando aproveitáveis mas insuficientes. Em caso contrário, estas deverão ser demolidas e totalmente projetadas no acréscimo.

No caso de acréscimos projetados em continuação ao existente, eles deverão ter as mesmas características, assim como:

- dimensões e acabamento dos beirais;
- altura e arremates de vergas, janelas e peitoris;
- esquadrias com os mesmos detalhes.

Os blocos e os pavimentos serão interligados por circulações cobertas, de acordo com a topografia. Deverá ser previsto o acesso aos portadores de necessidades especiais, assim como os ambientes para seu uso específico.

Quando a implantação da escola exigir composição de blocos para atender à demanda de um determinado número de salas de aulas, estes deverão ter suas posições fixadas em função, principalmente, da insolação.

Os bancos deverão ser locados nos pátios e terão a proporção de 1,50 m por sala de aula.

Cada estabelecimento terá três mastros para bandeiras, cada um de altura de 9,00 m, situado de modo a permitir cerimônias cívicas e ser visto do exterior.

Quando alimentados por rede pública de água e em caso de pouca pressão, os prédios serão dotados de reservatórios subterrâneos de 5,00 m³ para prédio com até 5 salas; prédios de 6 salas, reservatórios de 10.000 lts e assim por diante, conforme demanda (população da escola).

2.2.3 Estabelecimentos Penais e de Segurança

O Projeto de arquitetura de estabelecimento penal ou de segurança deve ser elaborado a partir dos elementos fornecidos pela Secretaria de Estado da Defesa Social de Minas Gerais, obedecidas as normas e os programas específicos.

Os estabelecimentos penais e de segurança obedecerão as normas e os programas estabelecidos pelo Ministério da Justiça e órgãos afins e Vigilância Sanitária, atendendo-se ao número de vagas pretendidas pela Secretaria de Estado da Defesa Social de Minas Gerais conforme a população a ser atendida.

CRÉDITOS

EQUIPE

Coordenação:

Antônio Francisco Fortes

Elaboração:

Carlos Guillen Taboada

Colaboradores:

Holos:

Eng. Antônio Francisco Fortes
Arq. Clermont Gomes Oliveira
Proj. Deoclides de Freitas Maia
Arq. Maria Luiza Queiroz Horta

Edição:

Simone Winter da Silva Viana
Emmanuel M. Nascimento Martins

Revisão:

DEOP-MG:

Arqt. Cleber José Costa

Arqt. Karina Roquete Monteiro

Arqt. Laura de Melo Aguiar

Arqt. Marianna Freire Teixeira Santos