



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS

Seção de Compras do Centro de Apoio Administrativo-1/1ª RPM

Termo Dispensa ETP - PMMG/1RPM/CAA-1/LOGÍST/COMPRAS

Belo Horizonte, 30 de março de 2026.

JUSTIFICATIVA DE DISPENSA DE FORMULAÇÃO DE ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

I - DO OBJETO

Trata os presentes autos de procedimento que tem por objeto, **reforma para ocupação da Central de Videomonitoramento da 1ª RPM - Olho Vivo**, para atender a demanda das Unidades da 1ª RPM, conforme Documento SEI (136418046).

II – DA DISPENSA DE ELABORAÇÃO DO ETP

O objetivo do ETP é analisar o problema ou a necessidade que se apresenta à Administração, mapeando as soluções disponíveis no mercado e selecionando, se for o caso, aquela que será mais aderente e vantajosa. Ao final, haverá conclusão acerca da forma de viabilizar tal solução, que poderá ser por meio de uma contratação.

Nos termos do § 3º, art. 18 da Lei Federal nº 14.133 de 01 de abril de 2021, Lei de Licitações e Contratos Administrativos:

“Art. 18 [...]

§ 3º Em se tratando de estudo técnico preliminar para contratação de obras e serviços comuns de engenharia, se demonstrada a inexistência de prejuízo para a aferição dos padrões de desempenho e qualidade almejados, a especificação do objeto poderá ser realizada apenas em termo de referência ou em projeto básico, dispensada a elaboração de projetos.”

Conforme a Resolução SEPLAG 115/21:

Art. 4º - As licitações e procedimentos auxiliares para aquisições de bens e contratação de prestação de serviços, e no que couber, para contratação de obras, deverão ser precedidos de estudo técnico preliminar.

§1º - É facultada a elaboração do ETP, mediante justificativa aprovada pela autoridade competente, nas hipóteses de:

I – dispensa e inexigibilidade de licitação, exceto nos casos dispostos nos incisos III e IV do § 2º;

II - contratação de licitante remanescente;

- III - possibilidade de utilização de ETP elaborado para procedimentos anteriores quando as soluções propostas atenderem integralmente à necessidade apresentada;
- IV - soluções submetidas a procedimentos de padronização ou que constem em catálogo eletrônico de padronização de compras e serviços.

§ 2º - É dispensável a elaboração do ETP:

- I - por órgão ou entidade beneficiário de licitação, de contratação ou de procedimento auxiliar cujo ETP tenha sido elaborado por unidade centralizadora de compras ou por unidade que for autorizada por ela a conduzir o respectivo procedimento;
- II - nas contratações de serviços comuns de engenharia quando demonstrada a inexistência de prejuízo para a aferição dos padrões de desempenho e qualidade almejados, casos em que a especificação do objeto poderá ser realizada apenas em termo de referência ou projeto básico;
- III – nos casos de guerra, estado de defesa, estado de sítio, intervenção federal ou grave perturbação da ordem;
- IV – nas situações de emergência ou calamidade pública.

Considerando o posicionamento do Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais – TCE/MG (TCE – MG – Processo n.º 1102289 – Consulta – Tribunal Pleno. Deliberado em: 08/03/2023):

“o estudo técnico preliminar ETP é, em regra, obrigatório nas modalidades de licitação previstas na Lei n. 14.133/2021, porquanto constitui importante instrumento de planejamento das contratações públicas nos termos do inciso XX, do art. 6º desse mesmo diploma legal. Contudo, dependendo das particularidades do objeto licitado, das condições da contratação e da modalidade licitatória, a elaboração do ETP poderá ser facultada ou dispensada, devendo o agente público responsável justificar expressamente em cada caso nos autos do Processo Administrativo as razões e os fundamentos da decisão de não elaboração do ETP”.

III – DA JUSTIFICATIVA

O objetivo do legislador com a inclusão do ETP na Lei n. 14.133/2021 foi de assegurar que as contratações sejam realizadas com base em uma análise aprofundada e criteriosa das necessidades da administração pública, incluindo a avaliação da viabilidade técnica e econômica, a identificação de soluções mais eficazes e eficientes, e a prevenção de riscos.

Contudo, considerando o disposto no art. 18, § 3º, da Lei Federal 14.133/2021, bem como o art. 4º, § 2º, inciso II, da Resolução SEPLAG nº 115/2021, justifica-se a dispensa da elaboração do Estudo Técnico Preliminar – ETP para a presente contratação de serviço comum de engenharia destinado à reforma e adequação de imóvel para instalação e ocupação da Central de Videomonitoramento da 1ª RPM – Olho Vivo.

A contratação pretendida enquadra-se como serviço comum de engenharia, nos termos do art. 6º, inciso XXI, alínea “a”, da Lei nº 14.133/2021, por tratar-se de serviços de manutenção, adequação e adaptação de imóvel, com características objetivamente padronizáveis quanto ao desempenho e à qualidade, bem como são juntados aos autos desse processo os documentos técnicos de engenharia, elaborados por profissional competente, tais como projetos, memorial descritivo, cronograma de execução e planilha de custos.

Os serviços a serem executados consistem, em síntese, em intervenções de reforma e adequação predial, compreendendo serviços usuais de engenharia civil, elétrica, lógica e correlatos, amplamente conhecidos pelo mercado e rotineiramente executados pela Administração Pública, sendo possível definir integralmente o objeto por meio dos documentos técnicos mencionados e do Termo de Referência, contendo especificações técnicas suficientes, quantitativos, metodologia executiva, padrões de desempenho e critérios de medição e pagamento.

Dessa forma, verifica-se a inexistência de prejuízo à aferição dos padrões de desempenho e qualidade almejados pela Administração, circunstância que autoriza a dispensa da elaboração do ETP, conforme previsão expressa do art. 4º, § 2º, inciso II, da Resolução SEPLAG nº 115/2021, que estabelece ser dispensável o ETP “nas contratações de serviços comuns de engenharia quando demonstrada a inexistência de prejuízo para a aferição dos padrões de desempenho e qualidade almejados, casos em que a especificação do objeto poderá ser realizada apenas em termo de referência ou projeto básico”.

Ressalta-se, ainda, que a solução adotada não demanda estudo aprofundado de alternativas técnicas, econômicas ou operacionais, uma vez que a necessidade administrativa encontra-se claramente definida e a solução pretendida é única e amplamente consolidada, consistindo apenas na adequação física do espaço destinado à operacionalização da Central de Videomonitoramento.

Assim, considerando a natureza comum dos serviços de engenharia envolvidos, a baixa complexidade da solução, a padronização dos serviços, a suficiência de especificações dos documentos técnicos mencionados e do Termo de Referência e a expressa autorização normativa, bem como a celeridade processual, conclui-se pela viabilidade da dispensa da elaboração do Estudo Técnico Preliminar – ETP no presente processo de contratação.

LEANDRO MOREIRA BATISTA, 1º TEN PM
CHEFE DA SEÇÃO DE LICITAÇÕES E CONVÊNIOS



DIRETORIA DE APOIO LOGÍSTICO

CENTRO DE PROJETOS E OBRAS

MEMORIAL DESCRITIVO 014/2026

REFORMA PARA OCUPAÇÃO DA CENTRAL DE VIDEOMONITORAMENTO

DA 1ª RPM – OLHO VIVO

OBS: Os itens descritos neste Memorial Descritivo que não possuem relação com o Objeto do contrato devem ser desconsiderados.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Sumário

1 SERVIÇOS PRELIMINARES.....	10
1.1 INSTALAÇÕES DE PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	10
1.2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO.....	11
1.3 CANTEIRO DE SERVIÇOS.....	12
1.4 ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	13
2 DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO.....	15
2.1 PRESCRIÇÕES COMPLEMENTARES.....	15
3 FUNDAÇÃO.....	17
3.1 FUNDAÇÕES PROFUNDAS - ESTACAS TIPO TRADO.....	18
3.2 FUNDAÇÃO RASA - BLOCOS E CINTAS.....	21
3.3 CONTENÇÕES.....	22
3.4 FORMAS.....	24
3.5 ARMAÇÃO.....	25
3.6 CONCRETO.....	25
3.7 BLOCO DE CONCRETO.....	25
3.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DAS FUNDAÇÕES.....	25
3.9 DRENAGEM.....	26
3.10 REATERRO COMPACTADO.....	26
4 ESTRUTURAS DE CONCRETO.....	28
4.1 ARMADURAS E ACESSÓRIOS.....	28
4.2 FORMAS.....	31
4.3 CONCRETO.....	33
5 ESTRUTURA METÁLICA.....	41
5.1 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	41
6 ELEVAÇÃO E DIVISÓRIAS.....	44
6.1 ALVENARIA DE BLOCO CERÂMICOS.....	44
6.2 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO.....	45
6.3 ENCUNHAMENTO, VERGAS E CONTRA-VERGAS.....	47
6.4 RASGOS EM ALVENARIA PARA EMBUTIR TUBULAÇÕES.....	47
6.5 PAREDES DE GESSO ACARTONADO.....	48

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

7 ESQUADRIAS.....	50
7.1 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO NA LINHA SUPREMA.....	50
7.2 ESQUADRIAS DE MADEIRA.....	56
7.3 ESQUADRIAS DE FERRO E AÇO.....	58
7.4 ESQUADRIA DE VIDRO.....	61
7.5 FERRAGENS.....	62
8 REVESTIMENTO.....	65
8.1 CHAPISCO.....	65
8.2 EMBOÇO.....	65
8.3 REBOCO.....	66
8.4 MASSA ÚNICA.....	67
8.5 REVESTIMENTOS CERÂMICOS.....	69
8.6 PINTURAS.....	71
8.7 FORRO DE GESSO.....	76
8.8 PRÉ-MOLDADO DUAS ÁGUAS COM PINGADEIRA (CHAPÉU DE MURO).....	79
9 PISO.....	80
9.1 LASTRO DE CONCRETO.....	80
9.2 PISO DE CONCRETO.....	80
9.3 CONTRAPISO OU CAMADA DE REGULARIZAÇÃO.....	80
9.4 PISOS CERÂMICOS.....	82
9.5 PISOS DE MARMORITE/GRANITINA.....	85
9.6 PISO CIMENTADO E DE CONCRETO.....	88
9.7 PISO ELEVADO.....	90
9.8 PISO DE LADRILHO.....	90
10 COBERTURA.....	93
10.1 TELHA TERMO ACÚSTICA.....	93
10.2 ENGRADAMENTO METÁLICO PARA SUSTENTAÇÃO DAS TELHAS.....	96
10.3 MONTAGEM.....	102
11 RODAPÉ, SOLEIRA E PEITORIL.....	104
11.1 RODAPÉ EM GRANITO E CERÂMICO.....	104
11.2 SOLEIRA EM GRANITO CINZA CORUMBÁ.....	104
11.3 PEITORIL EM GRANITO CINZA CORUMBÁ.....	104
12 DIVISÓRIA, BANCADA, RODABANCADA E TESTEIRA DE GRANITO.....	106
13 METAIS.....	107

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

13.1 TORNEIRA TEMPORIZADORA.....	107
13.2 TORNEIRA TEMPORIZADORA PARA ATENDER PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA.....	107
13.3 TORNEIRA PARA LIMPEZA.....	108
13.4 BARRAS DE APOIO.....	108
13.5 SIFÃO SANFONADO CROMADO PARA LAVATÓRIO.....	109
13.6 TUBO DE LIGAÇÃO DE ÁGUA AJUSTÁVEL PARA VASO SANITÁRIO.....	109
13.7 DUCHA HIGIÊNICA.....	109
13.8 LIGAÇÕES FLEXÍVEIS.....	110
13.9 REGISTRO DE GAVETA COM ACABAMENTO EM CRUZETA ANATÔMICA CROMADA.....	110
13.10 REGISTRO DE PRESSÃO COM ACABAMENTO EM CRUZETA ANATÔMICA CROMADA.....	110
13.11 DISPENSADOR PARA SABONETE LÍQUIDO.....	110
13.12 TORNEIRA PARA PIA DE AÇO INOX.....	111
13.13 CUBA DE AÇO INOX.....	111
14 LOUÇAS.....	112
14.1 VASO EM LOUÇA CONVENCIONAL OU COM CAIXA ACOPLADA.....	112
14.2 VASO EM LOUÇA PARA ATENDER PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA.....	112
14.3 CUBA DE EMBUTIR OVAL.....	113
14.4 LAVATÓRIO DE CANTO SUSPENSO COM MESA.....	113
15 ACESSÓRIOS DE BANHEIRO.....	114
15.1 ACESSÓRIOS PARA VASO SANITÁRIO COMUNS (ASSENTO E TAMPA).....	114
15.2 ACESSÓRIOS PARA VASO SANITÁRIO COM MOBILIDADE REDUZIDA (ASSENTO E TAMPA).....	114
15.3 TOALHEIROS.....	114
15.4 PAPELEIRA PARA PAPEL HIGIÊNICO.....	114
15.5 SABONETEIRAS PARA SABONETE LÍQUIDO.....	115
16 ESPELHO.....	116
17 IMPERMEABILIZAÇÃO.....	117
17.1 EMULSÃO ASFÁLTICA.....	117
17.2 MANTA ASFÁLTICA.....	118
18 INSTALAÇÃO ELÉTRICA.....	122
19.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	122
19.2 MÉTODO EXECUTIVO.....	123
RECEBIMENTO.....	138
19 INSTALAÇÃO HIDRÁULICA.....	141
19.1 MÉTODO EXECUTIVO.....	142

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

19.2 TUBULAÇÕES EMBUTIDAS.....	142
19.3 TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	142
19.4 INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	143
19.5 MEIOS DE LIGAÇÃO.....	143
19.6 RESERVATÓRIOS DE ÁGUA.....	145
19.7 ALIMENTAÇÃO PREDIAL E BARRILETE.....	146
19.8 ALINHAMENTO DOS REGISTROS, VÁLVULAS E CONEXÕES AO ACABAMENTO DA ALVENARIA.....	146
19.9 ÁGUA PLUVIAL E ESGOTO.....	146
19.10 EXECUÇÃO DAS JUNTAS ELÁSTICAS DE CANALIZAÇÕES DE PVC RÍGIDO.....	146
19.11 ATUALIZAÇÃO DOS PROJETOS.....	147
19.12 TESTE EM TUBULAÇÃO NÃO PRESSURIZADA.....	147
19.13 TESTE EM TUBULAÇÃO PRESSURIZADA.....	148
19.14 GERAL.....	148
19.15 CALHAS.....	148
19.16 CALHAS DE CONCRETO.....	149
19.17 RUFOS.....	150
19.18 RESERVATÓRIO METÁLICO TIPO TAÇA.....	151
20 COMBATE A INCÊNDIO.....	153
20.1 PROTEÇÃO DAS ESCADAS OU ROTAS DE FUGA.....	153
20.2 EXTINTORES DE INCÊNDIO.....	155
20.3 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	155
20.4 CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO.....	155
20.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	156
21 CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	157
21.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	158
21.2 MÉTODO EXECUTIVO.....	158
21.3 REDE DE CABOS E FIOS.....	160
21.4 CERTIFICAÇÃO DA REDE DE CABEAMENTO ESTRUTURADO.....	160
21.5 RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES.....	160
22 AR-CONDICIONADO.....	163
23 ANDAIME.....	165
24 LIMPEZA.....	166
25 INSTRUÇÕES GERAIS.....	167

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

INTRODUÇÃO

Este documento visa complementar as informações contidas nos projetos, planilhas, termo de referência e Lei 14.133/21.

As dúvidas de execução deverão ser sanadas mediante formalização ao FISCAL DO CONTRATO da Unidade, que submeterá a documentação técnica à análise e aprovação do Fiscal de obra do Centro de Projetos e Obras - CPO, e na sua falta o Responsável Técnico autor do projeto.

Os serviços deverão ser executados, rigorosamente dentro das especificações apresentadas, observando-se ainda as Normas Brasileiras Regulamentadoras e de Segurança do Trabalho.

Qualquer falha decorrente da execução e não conformidade com os projetos, planilha e memorial utilizados no certame, deverá ser corrigido, a qualquer tempo, pela CONTRATADA, que suportará o ônus integral dos serviços a serem realizados.

Cabe a CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades do local, projetos complementares e detalhamentos de execução, que devem ser previamente analisados por profissional do CPO, com vistas a compatibilizar as soluções apresentadas com o projeto licitado e os custos correspondentes, tendo em vista o critério de economicidade da obra.

Caberá ao FISCAL DO CONTRATO e a CPARM fiscalizar o cumprimento das disposições contratuais, na esfera administrativa e jurídica, em todos os seus aspectos, podendo formalizar solicitação de assessoramento técnico ao FISCAL TÉCNICO CPO, para emissão de parecer técnico ou Boletim de medição, nos casos em que julgar necessário.

A empresa CONTRATADA deverá disponibilizar Responsável Técnico (RT) para acompanhamento da construção, o qual deverá permanecer diariamente no local de sua execução, por período igual ou superior a **02 (Duas) horas diárias**. Esse responsável deverá providenciar confecção e entrega das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) em até 05 (cinco) dias úteis, ao FISCAL DO CONTRATO, após a expedição da nota de empenho da prestação de serviço e entregar as vias à CONTRATANTE devidamente assinadas.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

A empresa CONTRATADA deverá manter em seu canteiro o diário de serviços rigorosamente atualizado.

A empresa CONTRATADA é obrigada a fornecer aos trabalhadores e aos fiscais de obra e do contrato, gratuitamente, EPI adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento, consoante as disposições contidas na NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

A CONTRATADA deverá manter o canteiro de serviços em condições adequadas de guarda e proteção de equipamentos, proteção contra incêndio de suas instalações e condições adequadas de proteção e segurança aos trabalhadores e a terceiros.

É vedado o ingresso ou a permanência de trabalhadores no canteiro, sem que estejam assegurados pelas medidas previstas na NR18 e compatíveis com a fase em execução.

A observância do estabelecido na NR18 não desobriga a CONTRATADA do cumprimento das disposições relativas às condições e meio ambiente de trabalho, determinadas na legislação federal, estadual e/ou municipal, e em outras estabelecidas em negociações coletivas de trabalho.

Caso haja a CONTRATADA alegue necessidade de utilização de materiais diferentes dos especificados em projetos, memorial descritivo ou na planilha disponibilizada para o certame, deverá apresentar, previamente justificativa técnica e laudos técnicos dos materiais que serão utilizados, para análise e deliberações pelo FISCAL TÉCNICO CPO.

Em conformidade com o Art. 140 § 4º da lei 14.133/21, deverá correr por conta da CONTRATADA, às suas custas, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos.

O emprego, na execução do projeto de produtos e subprodutos de madeira de origem nativa, deverá ser de procedência legal, certificada ou de manejo florestal sustentável, conforme Decreto Estadual 44903/08, devendo a CONTRATADA apresentar a respectiva documentação ao FISCAL DO CONTRATO.

Os termos usados como referência neste documento (obra, reforma, serviços, intervenção, etc.) são termos técnicos, utilizados na engenharia e arquitetura, independente dos empreendimentos executados e origem dos recursos financeiros.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Os equipamentos previstos (extintores, elevadores, ar-condicionado, câmeras, RACK, NOBREAK, SWITCH, Gravador, HD, boilers, placas solares etc.) entregues no local deverão ter os prazos de garantia iniciados a partir da emissão do termo de recebimento definitivo da obra, a ser elaborado pelo CPARM da Unidade. A CONTRATADA deve elaborar um cronograma com os prazos e relação dos equipamentos que serão entregues ao FISCAL DO CONTRATO que analisará os prazos de validade para seu recebimento.

Todos os equipamentos entregues, no decurso da obra\serviço serão de responsabilidade da CONTRATADA que deverá proteger o equipamento e garantir sua manutenção e\ou intervenção até a entrega final da obra.

O desconto dado na licitação em relação ao preço de referência deverá ser o mesmo para serviços, que porventura possam gerar necessidade de aditamento ao contrato. Conforme Acórdãos 1.874/07-P, 1.153/15-1°C. 855/16-P.

A Contratada deverá apresentar para os acréscimos de serviços novos ao contrato que se fizerem necessários como qualitativos, as referências utilizadas pela PMMG com os preços atualizados.

O orçamento apresentado pela PMMG adota no tocante à Contribuição Previdenciária a legislação vigente com a contribuição de 2.7% sobre o valor da receita bruta, ou seja, com desoneração da folha de pagamento.

Em casos de alterações em relação aos projetos originais, após aprovação, a contratada deverá fazer a emissão do projeto AS BUILT sem ônus à contratante.

Ao final dos serviços a empresa deverá fornecer entregar ao FISCAL DO CONTRATO o Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações, conforme NBRs 5674 e 14037, bem como, todos os manuais referentes aos equipamentos instalados na edificação.

1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 Instalações de Placa de Identificação do Empreendimento

A placa de identificação deverá ter dimensão de 2,00x1,00 m e conter, obrigatoriamente, os seguintes elementos indicativos:

Nome do responsável técnico e seu registro profissional no Conselho Regional, inclusive região;

Nome da empresa executora, instalação ou serviço, se houver, de acordo com o seu registro no Conselho Regional;

- Nome do empreendimento que será erigida;
- Valor do empreendimento;
- Prazo de execução;
- Logomarca da PMMG;
- Logomarca da empresa responsável.

A placa deverá ser em chapa galvanizada 0,26 afixada com rebites 540 e parafusos 3/8, em estrutura metálica com viga u 2" enrijecida com metalon 20 x 20 mm, pintada na frente e no verso com fundo anticorrosivo e tinta automotiva. As medidas devem ser conforme especificações da planilha de custos.



Figura 1 - Placa de obra – Fonte: SEPLAG/MG

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

O fornecimento da placa, bem como a sua instalação e conservação é de responsabilidade da empresa vencedora do certame, cabendo a colocação e conservação delas ao responsável técnico pela execução.

Deverá o FISCAL DO CONTRATO fiscalizar a instalação da placa de obra, e esta deverá ser instalada em local acessível e com boa visibilidade a fim de garantir a caracterização do empreendimento e facilite a fiscalização dos órgãos competentes, como Prefeitura, CREA/CAU.

A placa deverá ser instalada obrigatoriamente nos primeiros dias de execução e permanecer visível até o término da obra/reforma, cabendo ao FISCAL DO CONTRATO cobrar da Contratada sua instalação, com a possibilidade de não pagamento e abertura de processo punitivo caso a placa não seja instalada antes da primeira medição. Ficando a primeira medição vinculada a instalação da placa.

1.2 Mobilização e Desmobilização do Canteiro

A Mobilização e Desmobilização cobrirá as despesas com transporte, carga e descarga necessários à mobilização e à desmobilização dos equipamentos e profissionais utilizadas no canteiro.

O canteiro de serviço referente aos serviços a serem executados, para efeito deste Memorial Descritivo, compreende todas as instalações provisórias executadas junto à área a ser edificada, com a finalidade de garantir condições adequadas de trabalho, abrigo, segurança e higiene a todos os elementos envolvidos, direta ou indiretamente na execução do empreendimento, além dos equipamentos e elementos necessários à sua execução e identificação.

A instalação do canteiro deverá ser orientada pelo FISCAL DO CONTRATO que aprovará ou não as indicações das áreas para sua implantação física, devendo a CONTRATADA visitar previamente o local informando-se das condições existentes.

Caso a CONTRATADA utilize, mediante autorização formal do FISCAL DO CONTRATO, como canteiro de serviços, alguma instalação cedida pela CONTRATANTE, tal instalação, ao

término do serviço, deverá ser entregue limpa, pintada e em perfeito estado de conservação à CONTRATANTE.

A utilização das instalações físicas existentes na PMMG como: vestiários, refeitórios, depósitos de materiais e outras instalações pela empresa CONTRATADA, mediante autorização formal do FISCAL DO CONTRATO, resultará no estorno do recurso correspondente no valor de planilha.

A CONTRATADA deverá apresentar a disposição física do canteiro e submetê-lo à aprovação do FISCAL DO CONTRATO, dentro do prazo legal, após a data de emissão da ordem de serviço, porém, anteriormente ao início dos serviços.

A CONTRATADA deverá manter no canteiro de serviços: diário de serviço, projeto executivo completo, edital, contrato, planilha, ordem de serviço inicial, cronograma, planos de segurança, comunicado de início de obra encaminhado ao Ministério do Trabalho, anotação de responsabilidade técnica (ART), inscrição no INSS, alvará de construção, sendo referida conduta fiscalizada pelo FISCAL DO CONTRATO.

Todos os elementos componentes do canteiro de serviços deverão ser mantidos em permanente estado de limpeza, higiene e conservação, inclusive a edificação, durante a retirada e inserção de materiais.

A CONTRATADA deverá apresentar o Diário de serviço, no prazo máximo de 48 horas para encerramento de cada parte diária, para definir com clareza o período de vigência do Diário, deverá constar os termos de abertura e de seu encerramento, em páginas separadas somente para este fim.

1.3 Canteiro de Serviços

A Instalação de Canteiro de Serviços remunerará, dentre outras, as despesas com a infraestrutura física do empreendimento necessária ao perfeito desenvolvimento da execução composta de construção provisória, compatível com a utilização, para escritório, sanitários, oficinas, centrais de forma, armação, instalações industriais, cozinha/refeitório, vestiários, alojamentos, tapumes, bandeja salva-vidas, estradas de acesso, placas de identificação e instalações provisórias de água, esgoto, telefone e energia.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Na planilha, o valor e área para a construção do Barracão são baseados nos valores da planilha do SETOP, que utiliza como padrão as instalações do DEOP (Departamento de Obras Públicas de Minas Gerais).

Na mobilização do canteiro deverá ser construído barracão de serviço conforme NR18. Os barracões deverão seguir as áreas descritas na planilha de contrato, barracão para pessoal, incluindo local adequado para almoço, barracão depósito e ferramentaria, barracão instalação sanitária, com vestiário, para troca de roupa dos trabalhadores que não residem no local.

A desmobilização do canteiro incluirá a retirada de toda estrutura montada, priorizando a segurança dos trabalhadores e população local, realizando o destino correto da estrutura utilizada, de acordo com a legislação atual.

Os padrões e ligações provisórias de água, esgoto, luz e telefonia deverão ser executadas de modo a atender às necessidades da demanda, devendo ser obedecidas as normas da ABNT e das concessionárias. Todo material e serviço destinado a instalação dos padrões de água e luz estão incluso na planilha.

Quanto as ligações provisórias, deverão estar claros no edital e nas documentações do processo que para as intervenções realizadas dentro da Unidade da PMMG a CONTRATADA por sua conta deverá instalar MEDIDORES para análise do consumo de água e energia, visto que estes insumos estão previstos nos custos dos serviços. As ligações deverão ser providenciadas pela CONTRATADA após a autorização do FISCAL DO CONTRATO, a instalação de medidores será para aferir o consumo até o seu recebimento. A CONTRATADA deverá após o término, emitir o Documento de Arrecadação Estadual (DAE) do consumo de água e energia para pagamento ao estado apresentando o comprovante ao FISCAL DO CONTRATO.

1.4 Administração Local

De acordo com o porte do empreendimento e a real necessidade de determinados profissionais, a Administração local contemplará: as despesas para atender as necessidades do empreendimento com pessoal técnico, administrativo e de apoio, compreendendo o

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

supervisor, o engenheiro responsável, engenheiros setoriais, o mestre de obra, encarregados, técnico de produção, apontador, almoxarife, motorista, porteiro, equipe de escritório, vigias e serventes de canteiro, mecânicos de manutenção, a equipe de topografia, a equipe de medicina e segurança do trabalho, outros que se fazem necessários no canteiro, bem como controle tecnológico de qualidade dos materiais e das instalações.

Conforme o item 9.3.2.2 do Acórdão N° 2622/13 do Tribunal de Conta da União (TCU), fica estabelecido que o critério de medição para a administração local, será estipulado medições proporcionais à execução financeira do empreendimento, com fundamento no art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e no arts. 92, inciso V, e 337-H, da Lei n. 14.133/2021.

O Engenheiro responsável técnico deverá permanecer no local das intervenções no mínimo 02 horas/diárias, durante o período de execução.

2 DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO

As demolições são reguladas sob aspecto de Segurança e Medicina do Trabalho, pela Norma Regulamentadora NR-18.

2.1 Prescrições Complementares

As demolições necessárias serão efetuadas dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, fibra óptica, água, canalizações de esgoto e de escoamento de água deverão ser retiradas, protegidas ou isoladas.

As normas e determinações das empresas concessionárias de energia elétrica, água, esgoto, rede estabilizada, rede lógica etc. deverão ser respeitadas.

Os materiais a serem demolidos e removidos deverão ser previamente umedecidos, para reduzir a formação de poeira.

O armazenamento do material demolido ou retirado, mesmo que provisório, não deverá obstruir o trânsito de pessoas ou veículos e o escoamento natural das águas.

O material de demolição depositado em piso, não poderá exceder a capacidade de carga deste.

Os produtos de demolição não poderão ser encaminhados para a rede de drenagem através de lavagem.

O pó resultante do acúmulo de entulho deverá ser eliminado através de varrição, evitando a poeira nestes locais.

As saídas dos entulhos, deverá se realizar, mediante autorização do FISCAL DO CONTRATO, após conferência da quantidade de caçambas e com a apresentação dos recibos emitidos pelo responsável da área do descarte mediante entrega do Manifesto de Transporte de Resíduos -MTR nas unidades de tratamento de resíduo sólido, definido pelo município - bota-fora, para comprovação do quantitativo descartado e o previsto na planilha de custos.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

O descarte deve ser realizado conforme Resolução 307/2002 do CONAMA, evitando-se descarte incorreto.

Os serviços de demolições ou retiradas deverão ser complementados com a remoção (transporte do material retirado até o local de armazenamento) e, após, encaminhado ao bota-fora (aterro), devidamente cadastrado na Prefeitura Municipal, com licenciamento ambiental para tal operação.

A CONTRATADA deverá manter placa proibindo jogar resíduos orgânicos, como restos de alimentos nas caçambas, pois isso torna mais difícil o reuso, reciclagem, a destinação e propicia o surgimento de pragas e insetos. As caçambas são destinadas apenas para entulhos.

Todo material que será reutilizado deverá ser armazenado adequadamente pela empresa CONTRATADA, sendo esta responsável por qualquer avaria.

O FISCAL DO CONTRATO indicará o local a ser utilizado pela CONTRATADA para guarda dos materiais, que deverá possuir chaves, que ficarão sob sua responsabilidade.

Caso a CONTRATADA entregue quaisquer equipamentos removidos à PMMG, deverá formalizar o ato mediante coleta de recibo de entrega.

Faz parte da composição do serviço de "demolição de alvenaria" a retirada de todos os materiais/insumos que dela fizerem parte, como equipamento de elétrica e hidráulica (eletrodutos, fios, cabos, tubos, conexões, tomadas etc.). E para reformas, é considerado no serviço de remoção e demolição desses materiais em todo o perímetro do ambiente.

3 FUNDAÇÃO

Conforme indicado em projeto estrutural deverão ser executadas fundações profundas para a respectiva edificação, sendo esta constituída de estacas TIPO TRADO associadas a blocos de coroamento e vigas baldrames travando todo o sistema estrutural da fundação.

A locação das estacas deverá obedecer ao projeto estrutural.

Este serviço deverá ser acompanhado de perto pelo engenheiro RT da obra e o mestre de obras.

Eventuais custos de manutenção, energia, combustível e água serão também de ônus exclusivos da CONTRATADA.

As estacas deverão ser executadas por empresa especializada, com equipamento próprio para este fim, com acompanhamento de engenheiro técnico responsável que deverá apresentar ao FISCAL DO CONTRATO, ART de execução (do tipo de fundação a ser executada), devidamente recolhida junto ao CREA.

Para a execução das fundações, deverão ser tomadas precauções para que não haja danos nos prédios existentes e vizinhos, torres, outros empreendimentos vizinhos e ou adjacentes, nas instalações hidráulicas, elétricas, telefônicas, etc., existentes, bem como não serão permitidos processos que causem tremores no solo ou grande quantidade de lama.

Deverão ser apresentadas especificações detalhadas de todos os serviços à serem executados, assim como dos materiais e equipamentos a serem utilizados na execução das fundações.

Qualquer ocorrência em Obra que comprovadamente impossibilite a execução das fundações deverá ser imediatamente formalizada ao FISCAL DO CONTRATO.

Somente após análise da justificativa técnica apresentada pela CONTRATADA pelo FISCAL TÉCNICO CPO sobre o assunto, constando-se a impossibilidade executiva emitirá deliberação quanto as modificações no Projeto de Fundações.

Para perfeita verificação do comportamento das fundações, poderão ser exigidas da CONTRATADA provas de carga que serão analisadas pelo Fiscal de Obra CPO.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

3.1 Fundações Profundas - Estacas Tipo Trado

Os materiais utilizados na execução de estacas tipo Trado, concreto e aço, obedecerão às especificações de projeto.

Equipamentos

Deverá ser previsto para execução das estacas os seguintes materiais:

- trado manual;
- trado mecânico;
- funil e outros.

Processo executivo

A locação das estacas em campo deverá atender ao projeto.

Eventuais dúvidas, ou problemas devem ser resolvidos com a Fiscal de Obra CPO antes do início da implantação das estacas.

Na implantação das estacas a contratada deve atender às profundidades previstas no projeto. A perfuração deve ser efetuada através de trado manual, ou mecânico, até atingir a profundidade prevista, a contratada deve efetuar a limpeza do furo removendo todo o material desagregado durante a perfuração. Concluída a limpeza do furo a contratada deve proceder a concretagem da estaca através do lançamento do concreto com o auxílio do funil.

De qualquer forma, as alterações das profundidades das estacas somente podem ser processadas após autorização prévia por parte da fiscalização e/ou projetista.

As cabeças das estacas, caso seja necessário, devem ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo aceito qualquer outra ferramenta para tal serviço.

Todas as estacas devem ter armaduras longitudinais e transversais, em atendimento ao especificado no projeto.

Após a execução das estacas, a cabeça deve ser aparelhada para permitir a adequada ligação ao bloco de coroamento, ou às vigas. Para tanto, devem ser tomadas as seguintes medidas:

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

- o corte do concreto deve ser efetuado com ponteiros afiados, trabalhando horizontalmente com pequena inclinação para cima;
- o corte do concreto deve ser feito em camandas de pequena espessura iniciando da borda em direção ao centro da estaca;
- as cabeças das estacas devem ficar normais aos seus próprios eixos.

Antes da execução do bloco de coroamento a contratada deve efetuar a limpeza da armação do topo da estaca.

As estacas devem penetrar no bloco de coroamento em pelo menos 10 cm, salvo especificação de projeto.

A contratada deve manter registro completo da execução de cada estaca, em duas vias, uma destinada à fiscalização. Devem constar neste registro os seguintes elementos:

- número, localização da estaca e data de execução;
- dimensões da estaca;
- cota do terreno no local da execução;
- nível d'água;
- características dos equipamentos de execução;
- duração de qualquer interrupção na execução e hora em que ela ocorreu;
- cota final da ponta da estaca;
- cota da cabeça da estaca, antes do arrasamento;
- comprimento do pedaço cortado da estaca, após o arrasamento na cota de projeto;
- desaprumo e desvio de locação;
- anormalidade de execução;
- comprimento real da estaca, abaixo do arrasamento.

Não são aceitas estacas que não tenham sido registradas pela fiscalização.

Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, o Fiscal de Obra CPO deve exigir a comprovação de seu comportamento. Se essa comprovação não for julgada suficiente e, dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser substituída, ou após seu

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

comportamento comprovado por prova de carga. Todos estes procedimentos não acarretam ter ônus para a Contratante.

Em obras com grande número de estacas, deve ser feita prova de carga em, no mínimo, uma estaca para cada grupo de 100. As provas de carga devem ter início juntamente com o início da execução das primeiras estacas de forma a permitir as providências cabíveis em tempo hábil.

Deve ser constante a comparação dos comprimentos encontrados na obra com os previstos em projeto.

Recebimento

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam, simultaneamente, às exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

Materiais

A estaca é aceita se o concreto apresentar resistência característica à compressão simples, determinada conforme NBR 12655, igual ou superior a 15 MPa, ou à especificada em projeto.

Execução

A estaca trado é aceita desde que:

- a) sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do círculo que a inscreva;
- b) o desaprumo seja no máximo de 1% de inclinação, do comprimento total da estaca;

Os valores diferentes dos estabelecidos devem ser informados à projetista para verificação das novas condições.

Critérios de medição e pagamento

As estacas executadas e recebidas na forma descrita, devem ser medidas por metros (m), entre as cotas da ponta e a do seu arrasamento, para engastamento no bloco de coroamento.

Não devem ser computados, para efeito de medição os comprimentos correspondentes:

- às estacas rejeitadas pela fiscalização;
- às partes defeituosas, que foram cortadas;

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

As estacas são pagas conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: transporte, materiais, perdas, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos necessários aos serviços e outros recursos utilizados na execução dos serviços.

Os blocos de coroamento excluem-se destes, pois devem ser medidos e pagos a parte das estacas.

3.2 Fundação Rasa - Blocos e Cintas

3.2.1 BLOCOS DE FUNDAÇÃO

Os blocos serão instalados nas dimensões definidas no projeto de fundação.

Durante a abertura da vala de dimensões definidas no projeto de fundação, (20cm para cada lado) deverá ser providenciado o escoramento nas laterais por tábuas, mantidas na vertical por intertravamento com caibros.

As tábuas serão removidas logo após a execução do baldrame, realizando a impermeabilização e enchendo seus vazios com terra e compactando.

O fundo da vala, antes do lançamento do concreto, será bem compactado, utilizando-se para a finalidade, um soquete de madeira de, aproximadamente, 10kg.

Deverá ser providenciado lastro de concreto magro $f_{ck} \geq 8$ Mpa e espessura de 5 cm.

Os blocos serão armados utilizando aço tipo CA 50 e CA 60 conforme especificações do projeto de fundações. As armaduras deverão ser posicionadas nos vãos utilizando espaçadores plásticos que garantam o cobrimento mínimo especificado em projeto.

Toda armadura deverá ser montada conforme normas vigentes, aliada a boa prática da construção civil.

Os blocos deverão ser impermeabilizados com pintura asfáltica, em suas três faces (laterais e superior).

3.2.2 CINTAS BALDRAMES

As cintas serão instaladas nas dimensões descritas no projeto. Caso seja avaliada, durante a execução, a presença de solo mole ou constituído por entulho, esse deverá ser removido, numa profundidade mínima de 01 metro.

Durante a abertura da vala de dimensões descritas no projeto com acréscimo de 20 cm para cada lado, deverá ser providenciado o seu escoramento lateral por tábuas, mantidas na vertical por intertravamento com caibros.

As tábuas serão removidas logo após a execução do baldrame, realizando a impermeabilização, enchendo seus vazios com terra e compactado.

O fundo da vala, antes do lançamento do concreto, será bem compactado, utilizando-se para a finalidade, um soquete de madeira de, aproximadamente, 10kg.

Deverá ser providenciado lastro de concreto magro $f_{ck} \geq 8$ Mpa e espessura de 5 cm.

As cintas serão armadas utilizando aço tipo CA 50 e CA 60, conforme especificações do projeto de fundações. As armaduras deverão ser posicionadas nos vãos utilizando espaçadores plásticos que garantam o cobrimento mínimo especificado em projeto.

Toda armadura deverá ser montada conforme normas vigentes, aliada a boa prática da construção civil.

A cinta deverá ser impermeabilizada com pintura asfáltica, em suas três faces (laterais e superior).

3.2.3 INSPEÇÃO PELA CONTRATADA

Os serviços deverão ser inspecionados pela CONTRATADA rigorosamente e realizado de acordo com a prática indicada neste memorial e na locação indicada no projeto.

3.3 Contenções

3.3.1 ESCAVAÇÃO DE VALAS

Antes do início da escavação, deverá ser promovida a limpeza da área, retirando entulhos, tocos, raízes etc. A escavação poderá ser manual e/ou mecânica, conforme especificado na

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

planilha de custos, sempre com o uso de equipamentos e ferramentas adequadas, dependendo da localização da obra a ser executada e sempre com autorização da FISCAL TÉCNICO CPO. As valas deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para montante e executadas em caixão (talude vertical), a partir dos pontos de lançamento ou de pontos onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação.

Durante a execução das escavações das valas ou cavas, estas deverão ser inspecionadas pelo responsável técnico da CONTRATADA verificando-se a existência de solos com características e natureza tais que, comparadas com as exigências de projeto, necessitem ser removidos ou substituídos.

O fundo das cavas e valas, antes do assentamento da obra, deverá ser regularizado, compactado e nivelado nas elevações indicadas em projeto, com uma tolerância de ± 1 cm.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da cava ou vala deve ser preenchido com material granular fino compactado, a expensas da CONTRATADA.

O material escavado será depositado, sempre que possível, de um só lado da vala, afastado de 1,0 m da borda da escavação.

Os taludes das escavações de profundidade superior a 1,50 m, quando realizados na vertical, devem ser escorados com peças de madeira ou perfis metálicos, assegurando estabilidade de acordo com a natureza do solo. O talude de escavação, com profundidade superior a 1,50 m, quando não escorado, deverá ter sua estabilidade assegurada com as paredes da cava rampada, em respeito às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

De acordo com a natureza do terreno e a profundidade da escavação, a critério da responsável técnico da CONTRATADA, podem ser utilizados os seguintes materiais de escoramentos contínuo ou descontínuo: pontaletes, tábuas, pranchas do tipo macho e fêmea, em madeira, metal ou fibras plásticas etc.

Em relação à escavação mecânica, ela sempre se processará mediante o emprego de equipamento mecânico específico, em função do tipo de solo e da profundidade de escavação desejada. A escavação poderá ser executada em talude inclinado, desde que

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

previsto em projeto ou determinado pelo responsável técnico da CONTRATADA, mediante avaliação das condições de segurança no local. Na ocorrência de água, não sendo possível o escoamento natural pelo trecho a jusante, deverá ser previsto o esgotamento através de motor-bomba e um sistema definido de drenagem profunda, antes da execução de qualquer outro serviço na vala.

Onde não for possível a escavação mediante a utilização de processo mecânico, devido às possíveis interferências, existência de uma área acanhada e de difícil acesso do equipamento, em caso de pequenas valas, acertos e regularizações de terreno, a escavação será executada manualmente com ferramentas adequadas.

As valas escavadas para a execução dos elementos das fundações e lançamento de tubulações deverão ser alinhadas e apresentar paredes laterais verticais, fundo nivelado e largura compatível com as dimensões das peças a serem concretadas. A menos que as condições de estabilidade não o permitam, as escavações de valas de fundação deverão ser executadas com largura de 20 cm para cada lado da peça a ser concretada ou da tubulação. Os fundos das valas deverão ser regularizados e fortemente compactados, precedendo o lançamento de uma camada de 5 cm de concreto magro. O lançamento do concreto da estrutura de fundação nas cavas só se dará após a aprovação e liberação pelo FISCAL TÉCNICO CPO.

As valas devem ser abertas com as dimensões e nas posições estabelecidas no projeto, no sentido de jusante para montante, com declividade longitudinal mínima do fundo de 1%, exceto quando indicada em projeto.

3.4 Formas

As formas a serem utilizadas serão de pinho comum, devendo ter as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrerem deslocamentos ou deformações quando do lançamento do concreto, fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em Projeto.

3.5 Armação

As armaduras a serem utilizadas serão em barras e fios de aço CA-50A e CA60B respectivamente, obedecendo às mesmas especificações do item Estruturas em Concreto Armado, constantes neste Memorial Descritivo.

3.6 Concreto

Será utilizado nas fundações concreto usinado de $f_{ck} \geq 25 \text{Mpa}$, obedecendo as mesmas especificações do item Estruturas em Concreto.

3.7 Bloco de Concreto

Alvenaria de blocos de concreto cheio – espessura = 20 cm – cheios com concreto $f_{ck} \geq 25 \text{Mpa}$. O muro de contenção será constituído por alvenaria de bloco de concreto cheio, concreto $f_{ck} \geq 25 \text{Mpa}$, espessura de 20 cm, conforme detalhada em projeto.

3.8 Impermeabilização das Fundações

Onde houver alvenaria, esta será assentada com argamassa 1:0,5:8 aditivada de impermeabilizante hidrofugante até as três primeiras fiadas de blocos ($h = 0,60 \text{ m}$), sobre o solo.

As vigas baldrame e a primeira fiada e embasamento deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia média no traço 1:3, adicionando-se aditivo hidrófugo de massa na proporção recomendada pelo fabricante, nas duas faces laterais mais 10,00 cm de cada lado da viga baldrame e na face superior, com espessura mínima de 2,00 cm.

Após a cura deverá ser executada aplicação de tinta betuminosa com consumo mínimo de $3,00 \text{ kg/m}^2$, seguindo as orientações do fabricante quanto ao tempo de secagem entre as demãos cruzadas.

3.9 Drenagem

Serão instalados tubos barbacãs de 75 mm, espaçados a cada 60 cm, como dispositivo de drenagens para alívio de pressões na estrutura de contenção do muro, conforme projeto. O tardoz do muro (parte de trás do muro) deve ser protegido com uma pintura impermeabilizante estrutural com emulsão adesiva, logo após a aplicação da pintura impermeabilizante, será executado um dreno com areia grossa brita 02, conforme detalhe abaixo:

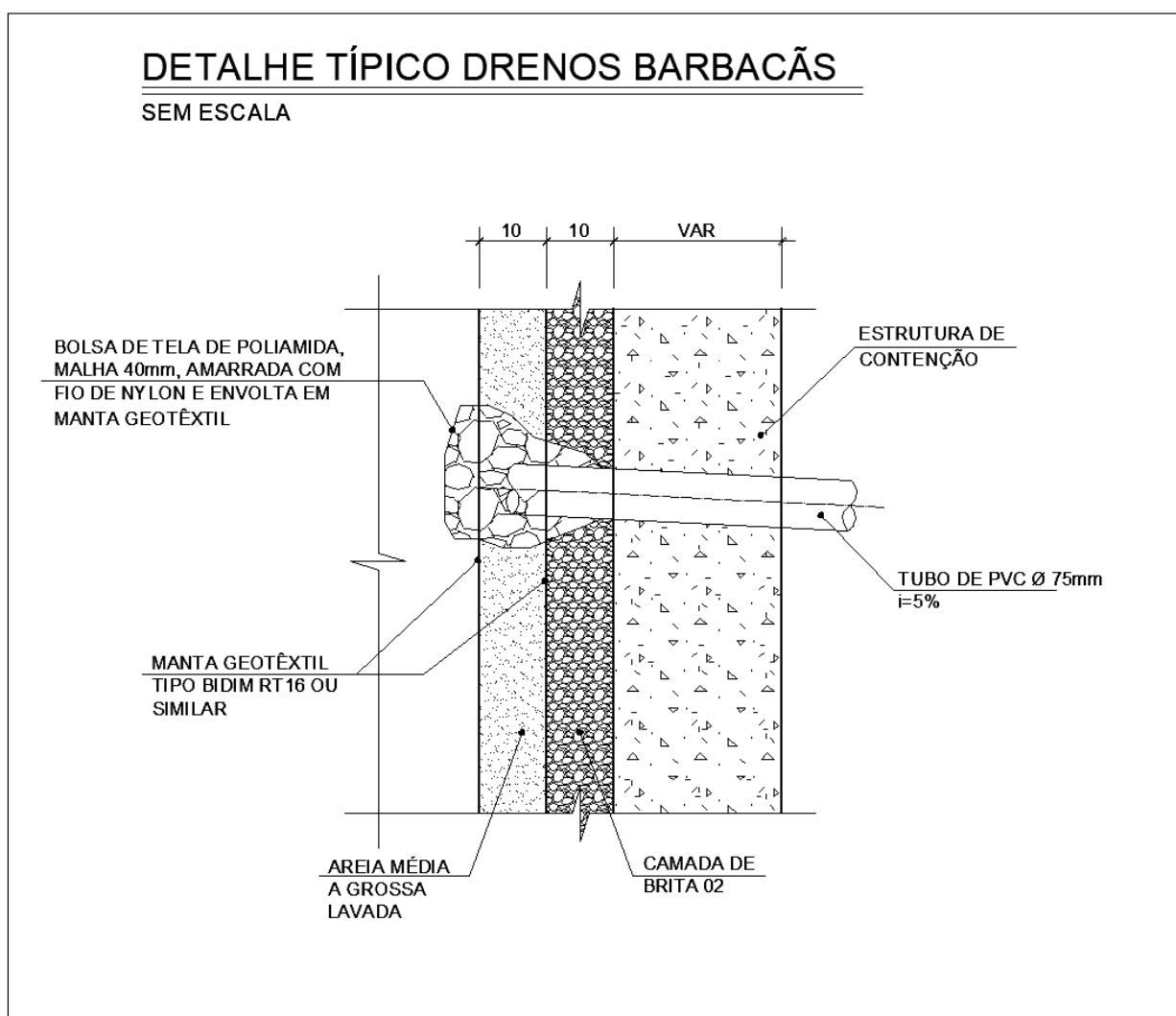


Figura 2 - Detalhe típico de barbacãs - Fonte: CPO

3.10 Reaterro Compactado

O reaterro das cavas deverá ser realizado em camadas de 20 cm. Deverão utilizar preferência à terra da própria escavação, umedecida e isenta de pedras de dimensões

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

superiores a 5 cm, seguida de compactação manual ou mecânica de modo a atingir densidade e aspecto homogêneos semelhantes ao terreno natural adjacente.

4 ESTRUTURAS DE CONCRETO

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretados sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da CONTRATADA e com acompanhamento do FISCAL DO CONTRATO, mediante orientações técnicas do FISCAL TÉCNICO CPO, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que o FISCAL DO CONTRATO e/ou FISCAL TÉCNICO CPO tiverem dúvidas a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto e deverá ser comprovada a resistência através de Ensaio Laboratoriais.

Para a execução da Laje pré-fabricada treliçada com EPS (isopor) ou lajotas (cerâmica) a CONTRATADA deverá elaborar projeto específico, com quantitativos de material e detalhamento com RT responsável, seguindo a sobrecarga especificada em projeto estrutural.

4.1 Armaduras e Acessórios

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras,

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço, a CONTRATADA providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e, de conformidade com as Normas NBR ISO 6892/18 e NBR 7438. Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7480.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

4.1.1 COBRIMENTO

Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

4.1.2 LIMPEZA

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas.

Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

4.1.3 CORTE

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

4.1.4 DOBRAMENTO

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

4.1.5 EMENDAS

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892.

4.1.6 FIXADORES E ESPAÇADORES

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto.

Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

4.1.7 MONTAGEM

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.

4.1.8 PROTEÇÃO

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

4.2 Formas

4.2.1 MATERIAIS

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela do FISCAL DO CONTRATO.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

4.2.2 MÉTODO EXECUTIVO

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. O FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria do FISCAL TÉCNICO CPO não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

4.2.3 ESCORAMENTO

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques nas estruturas superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.

4.2.4 PRECAUÇÕES ANTERIORES AO LANÇAMENTO DO CONCRETO

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.

4.2.5 DESFÔRMA

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com o FISCAL DO CONTRATO, mediante assessoria técnica do FISCAL TÉCNICO CPO

4.2.6 REPAROS

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A CONTRATADA deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pelo FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria do FISCAL TÉCNICO CPO.

4.2.7 INSPEÇÃO PELA CONTRATADA

A CONTRATADA deverá verificar todas as etapas do Método executivo, conforme descrito nos itens anteriores.

4.3 Concreto

4.3.1 CIMENTO

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum e o de alta resistência inicial atenderá à Norma NBR 16697.

Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 16697 e NBR 6118. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

4.3.2 AGREGADOS

Os agregados, tanto graúdos quanto miúdos, deverão atender às prescrições das Normas NBR 7211 e NBR 6118, bem como às especificações de projeto quanto às características e ensaios.

4.3.2.1 AGREGADO GRAÚDO

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

4.3.2.2 AGREGADO MIÚDO

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

4.3.2.3 ÁGUA

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições do item 8.1.3 da Norma NBR 6118.

4.3.3 MÉTODO EXECUTIVO

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pelo FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria do FISCAL TÉCNICO CPO, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118.

A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria técnica do FISCAL TÉCNICO CPO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização do FISCAL DO CONTRATO, mediante assessoria técnico do FISCAL TÉCNICO CPO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Todos os materiais recebidos ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações ao FISCAL TÉCNICO CPO, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto no item 15 da Norma NBR 6118. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com o FISCAL TÉCNICO CPO determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

4.3.4 MISTURA E AMASSAMENTO

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto no item 12.4 da Norma NBR 6118. A adição da água será realizada sob o controle do Responsável Técnico. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos.

Para a utilização do concreto preparado no canteiro a CONTRATADA deverá apresentar o estudo do traço a ser utilizado, devidamente validado por um laboratório qualificado, garantido que a mistura atinja a resistência especificada no projeto estrutural.

4.3.5 TRANSPORTE

O concreto será transportado até as formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

peças e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.1 da Norma NBR 6118.

4.3.6 LANÇAMENTO

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela CONTRATADA e aprovado pelo FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria técnica do FISCAL TÉCNICO CPO, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A CONTRATADA comunicará previamente ao FISCAL DO CONTRATO que formalizará ao FISCAL TÉCNICO CPO, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação dos fiscais. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pelo Responsável Técnico da CONTRATADA. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde poderá ser exigido a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem pré-estabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e profissionais suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

4.3.7 ADENSAMENTO

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas. O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de forma estará condicionada à autorização do RT da CONTRATADA e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições do item 13.2.2 da Norma NBR 6118.

4.3.8 Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pelo FISCAL TÉCNICO CPO ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pelo FISCAL TÉCNICO CPO ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118.

4.3.9 Cura

O concreto preparado com cimento Portland terá de ser mantido umedecido por diversos dias após sua concretagem, pois a água é indispensável às reações químicas que ocorrem durante o endurecimento do concreto, principalmente durante os primeiros dias.

A cura, como é denominado esse processo de endurecimento, torna-o resistente e mais durável, quando realizada com rigor e critérios, sendo esse o objetivo desse contrato, para que o concreto não tenha prejuízo em sua durabilidade.

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante, no mínimo, 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

A NBR 7678 deverá ser seguida para definição dos tempos mínimos de cura.

4.3.10 Aparelhos de Ancoragem

Deverão obedecer às dimensões, características técnicas e disposição de conformidade com as indicações de projeto. A colocação deverá ser realizada de modo a garantir a sua indeslocabilidade e a fixação dos cabos de protensão.

4.3.11 Preenchimento de laje de piso

O preenchimento do piso sobre a laje, será realizado com argila expandida (CINASITA) e deverá obedecer ao traço de 1 m³ (20 sacos) de argila expandida gramatura 2.215,15 kg de cimento e 60 a 80 litros de água. Densidade aproximada do enchimento 650 kg/m³ (3,5 Mpa).

4.3.12 Preenchimento de maciços com EPS (Poliestireno Expandido)

O EPS devido a sua leveza e resistência à compressão será utilizado para preenchimento de vazios na estrutura da rampa, seguindo o nivelamento da estrutura e espessura necessária para preenchimento dos vazios.

Os blocos de EPS deverão ser cortados sob medida nas dimensões conforme a área em que forem instalados.

4.3.13 Inspeção pela CONTRATADA

A CONTRATADA deverá verificar todas as etapas do Método executivo, em conformidade com os itens anteriores.

4.3.14 Aceitação da Estrutura

Satisfeitas as condições do projeto e desta Prática, a aceitação da estrutura se fará mediante as prescrições no item 16 da Norma NBR 6118.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

5 ESTRUTURA METÁLICA

Todos os elementos de projeto produzidos pelo FABRICANTE deverão ser submetidos à aprovação do FISCAL TÉCNICO CPO.

5.1 Especificação dos materiais

A escolha do tipo de aço para construções metálicas em geral é feita em função dos aspectos ligados ao ambiente em que as estruturas se localizam e da previsão do comportamento estrutural de suas partes, devido à geometria e aos esforços solicitantes.

Peças comprimidas com elevado índice de esbeltes ou peças fletidas em que a deformação (flechas) é fator preponderante estrutural são casos típicos de utilização de média resistência mecânica. Para peças com baixa esbeltes e deformação não preponderante é mais econômica a utilização de aços de alta resistência.

Portanto, sua aplicação, com finalidade estrutural é guiada por dois fatores:

- Tipos de aço;
- Seção transversal do perfil.

Em relação aos tipos de aço tem-se: os aços estruturais utilizados no Brasil são produzidos segundo normas estrangeiras (especialmente a ASTM – AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL e DIN - DEUSTSCHE INDUSTRIE NORMEN) ou fornecidos segundo denominação dos próprios fabricantes:

- Aços de média resistência para uso geral;
- Perfis, chapas e barras redondas acima de 50 mm: ASTM A-36;
- Chapas finas: ASTM A-570 e SAE 1020;
- Barras redondas (6 a 50 mm): SAE 1020;
- Tubos redondos sem costura: DIN 2448 ASTM A-53 grow B;
- Tubos quadrados e retangulares, com e sem costura: DIN 17100.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

- Aços estruturais, baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, média resistência mecânica:
- Chapas: USI-SAC 41 (USIMINAS);
- Chapas: Aço estrutural com limite de escoamento de 245 Mpa (COSIPA).
- Aços estruturais, baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, alta resistência mecânica:
- Chapas ASTM A-242, ASTM A-588 COS-AR-COR, USI-SAC-SO e NIOCOR;
- Perfis: ASTM A-242, A-588.

Já no tocante aos perfis utilizados, estes se dividem em perfis de chapa dobrada, perfis soldados e perfis laminados.

Todos os perfis metálicos, laminados ou soldados, comumente utilizados na construção civil, devem ser inspecionados, avaliados e recepcionados segundo a normalização específica da ABNT. São os seguintes perfis metálicos utilizados nas construções: cantoneiras, perfis chatos, metalon, perfis L, perfis caixões, perfis tubulares, etc.

Entendem-se como perfis metálicos, os elementos de diversas seções, constituídos de aço carbono, podendo conter algum tipo de proteção anticorrosiva superficial, do tipo galvanização.

Já os componentes metálicos são os elementos acessórios comumente utilizados nas construções, tais como: porcas, parafusos, arruelas, rebites, estojos, manilhas, cavaletes, abraçadeiras, etc.

As emendas e uniões que por ventura venham a ser realizadas nos perfis deverão obedecer às prescrições contidas na normalização vigente, bem como proporcionar a devida estabilidade e segurança à estrutura. As uniões podem ser realizadas mediante o uso de soldas, parafusos, e rebites, e devem obedecer ao detalhamento existente e proposto no projeto. Caso seja conveniente e necessário, o FISCAL TÉCNICO CPO poderá exigir ensaios de recepção e controle das emendas realizadas na estrutura metálica, devendo a CONTRATADA suportar o ônus dos serviços.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

É importante que, no caso de parafusos, os mesmos sejam avaliados segundo a prescrição de análise e controle definido pela NBR-5875 - "Parafusos, porcas e acessórios" da ABNT, preponderando a realização de ensaios em tamanho natural dos mesmos.

Em se tratando de soldagem, podem-se utilizar sistemas tradicionais, com o uso de eletrodos revestidos, e mesmo até de sistemas mais sofisticados, tais como, MIG, TIG e arco submerso. Em todo sistema de soldagem envolvida nas construções metálicas, deve-se atentar para a necessidade de qualificar os soldadores e os processos envolvidos, através de empresa especializada.

Os custos com a qualificação correrão por conta da CONTRATADA. Em algumas situações, a critério do FISCAL TÉCNICO CPO, poderá ser dispensada, fato que, entretanto, não isenta a CONTRATADA dos defeitos que por ventura venham ocorrer.

Quando se tratar de peças ou perfis galvanizados, é fundamental que as mesmas sejam avaliadas quanto ao recobrimento da camada de zinco existente, sua uniformidade e durabilidade.

Os custos dos ensaios correrão por conta da CONTRATADA, e estes deverão ser realizados em laboratório idôneo e qualificado.

6 ELEVÇÃO E DIVISÓRIAS

6.1 Alvenaria de Bloco Cerâmicos

Os blocos cerâmicos, também denominados tijolos de barro furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.

Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 15270, para tijolos maciços. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os tijolos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados nas normas, que deverão apresentar a resistência especificado no projeto estrutural.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

6.1.1 Método Executivo

As alvenarias de blocos cerâmicos serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher. Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa. As camadas de argamassa deverão ser aplicadas nas juntas na posição horizontal e vertical cobrindo todos os lados os tijolos.

A argamassa de assentamento, o chapisco, emboço e reboco das três primeiras fiadas do pano de alvenaria deverão receber aditivo impermeabilizante na sua mistura.

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia, no traço volumétrico 1:2:9, quando não especificado pelo projeto, podendo após análise do FISCAL TÉCNICO CPO deliberar sobre o uso da argamassa pré-misturada.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos cerâmicos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo e/ou argamassa AC III, quando não especificado pelo projeto.

Deverá ser prevista o uso de tela galvanizada de fios de 1,65 mm, com malha de 15 x 15 mm. O tamanho da tela deve ser proporcional à largura da parede. Mas o comprimento total da tela padrão é de 50 cm, ficando com dobra de 10 cm, junto ao pilar e outra de 40 cm assentada na junta horizontal entre os blocos.

A tela deverá ser fixada na estrutura utilizando finca pinos. Cravar os pinos de aço zincado com arruela. Manter a tela sem dobrar, encostada no pilar, até o momento de sua dobra sobre a argamassa.

A tela será inserida a cada duas fiadas, de forma que fique 10 cm junto ao pilar e 40 cm embutida na junta horizontal, entre os blocos.

A elevação do pano de alvenaria deverá ser executada o mais tarde possível, atendendo cronograma de serviços. Caso não seja possível retardar a elevação do pano de alvenaria, o travamento, através de encunhamento, deverá ser realizado, no mínimo, após duas semanas do assentamento dos tijolos.

6.1.2 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser rigorosamente inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

6.2 Alvenaria de Blocos de Concreto

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. Suas características

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 6136. Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados na norma.

O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

6.2.1 Método executivo

As alvenarias de blocos de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato.

As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto.

Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições da Norma NBR 15961 - Execução e Controle de Obras em Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto.

Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas serão perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não deverão ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações serão executadas com blocos especiais, a fim de manter fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a CONTRATADA deverá apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação do FISCAL TÉCNICO CPO. Os serviços de retoques serão cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

6.2.2 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser rigorosamente inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

6.3 Encunhamento, vergas e contra-vergas

O sistema de encunhamento aceito será constituído por tijolos de barro assentados inclinadamente, comprimindo fortemente a argamassa de assentamento de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, contra o fundo da viga previamente chapiscado. Não será aceito argamassa expansiva para encunhamento. Para o encunhamento será usado tijolo maciço a 45° e caso necessário será usado tijolos em paralelo dependendo da espessura da alvenaria.

Todos os vãos de portas e janelas deverão receber vergas contínuas de concreto armado com o mínimo de 4 diâmetros de 6,3 mm e estribos de 5 mm a cada 20 cm, conforme detalhe em anexo. Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado.

Todos os vãos de janelas deverão receber contra-vergas contínuas de concreto armado com o mínimo de 4 diâmetros de 6,3 mm e estribos de 5 mm a cada 20 cm, conforme detalhe em anexo.

6.4 Rasgos em alvenaria para embutir tubulações

Para instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte, podendo ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Os custos para rasgo em alvenaria e para embutir todas as tubulações existentes em projetos já estão inclusos no valor para execução das instalações da planilha de custos.

6.5 Paredes de gesso acartonado

Os painéis de gesso acartonado, utilizados em paredes internas da edificação, são sistemas produzidos em gesso e estruturados por folhas de papelão aplicadas em ambas às faces. As paredes são estruturadas por montantes de chapa dobradas de aço galvanizado, distanciados ao longo de um plano vertical conforme medida do painel. O espaço modular entre os montantes deverá ser preenchido com material que assegure, à parede, melhor desempenho acústico, térmico e antichamas (mantas de lã de vidro ou lã de rocha).

6.5.1 Método executivo

A montagem dos painéis é feita mediante a demarcação e colocação das guias, o assentamento dos montantes metálicos, o corte dos painéis e sua fixação nos montantes por meio de parafusamento, em uma das faces da parede, o preenchimento dos vãos com manta de lã de vidro (ou equivalente); o assentamento dos painéis na outra face da parede e por fim o tratamento das juntas entre os painéis. O acabamento deverá ser executado conforme descrito em projeto de arquitetura.

Os painéis de gesso acartonado apresentam uma série de características de utilização e implicam mudança drástica da técnica construtiva, bem como com materiais específicos e profissional especializada.

Durante a montagem os barrotes, sarrafos ou pedaços de tábuas deverão ser imunizados contra traças para posterior fixação de tubos, caixas de descarga, quadros de luz, eletrodutos, tomadas, interruptores, etc.

6.5.2 Inspeção pela Contratada

Todas as etapas do Método executivo deverão ser rigorosamente inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das divisórias, bem como o encaixe e movimentação das portas, de conformidade

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

com o projeto. Serão verificados igualmente a uniformidade e a fixação dos painéis e arremates das divisórias.

7 ESQUADRIAS

7.1 Esquadrias de alumínio na linha suprema

7.1.1 Especificações

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação.

Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

O início dos trabalhos de instalação das esquadrias deverá ser precedido por uma inspeção conjunta com o fabricante contratado visando: condições de dimensões, prumo, nível e taliscas dos vãos; não ocorrência de trabalhos adjacentes que possa prejudicar a qualidade das esquadrias, principalmente jato de areia, lavagens com produtos ácidos ou básicos, fatores que prejudicarão o acabamento e o desempenho estrutural; na ocorrência de deflexões nas vigas e lajes, devidas a cargas acidentais durante a execução, principalmente por material estocado e equipamentos de utilizados no local, presença de vigas ou lajes ainda descimbradas e que poderão gerar deflexões posteriores; acabamentos perimetrais, soleiras, peitoris, rejuntamentos etc, quanto à sua forma, interface com o alumínio e qualidade da impermeabilização.

Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria. O

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

isolamento entre as peças poderá ser executado por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, elastômero plástico, betume asfáltico ou outro processo adequado, como metalização a zinco.

As esquadrias deverão prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a perfeita instalação e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias.

Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.

Os parafusos ou rebites para ligações de peças de alumínio e aço serão de aço cadmiado cromado. Antes da ligação, as peças de aço serão pintadas com tinta à base de cromato de zinco.

7.1.2 Método Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto.

O chumbamento do contramarco é o processo do qual dependerá o bom desempenho da esquadria em relação à estanqueidade à água e à segurança estrutural do conjunto. Toda superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume de 3:1), qualquer fresta ou falha será ponto de infiltração.

As esquadrias deverão ficar rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular.

A folga razoável que permite aplicar a argamassa é de 30mm entre o contramarco e a alvenaria, ou seja, o vão deve estar 60mm maior que as dimensões do contramarco. A folga poderá variar conforme a necessidade e a conveniência do local, sendo importante apenas manter a boa qualidade do chumbamento.

Devido à forma de fabricação do contramarco de alumínio, é necessária, no momento da instalação do caixilho propriamente dito, a vedação com mástique ou calafetador de composição adequada nestes cantos inferiores, assegurando plasticidade permanente e impedindo assim qualquer possibilidade de infiltração por estes pontos.

Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento.

As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

As esquadrias não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.

Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços, por ocasião da limpeza final e recebimento.

7.1.3 Sistema de vedação das janelas de correr de até 04 folhas e janela maximar de 1 ou mais folhas

Deverão ser rigorosamente observadas a guarnições a serem utilizadas do lado interno e externo da esquadria, levando em consideração a espessura do vidro e inserindo as guarnições adequadas (interna e externa) para essa composição.

7.1.3.1 Mástique ou calafetação de composição adequada

Deverá ser aplicado:

- Nos encontros dos montantes do marco com a alvenaria em toda a extensão;
- No encontro da travessa superior do marco com a alvenaria em toda a extensão;
- Nos encontros à 45° e 90° dos perfis das folhas móveis;
- No encontro da pingadeira com a travessa superior do marco;
- No encontro da pingadeira da folha móvel inferior com a travessa central;
- Nos encontros à 90° das baguetes, nas folhas fixas;

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

- Nos encontros à 90° dos perfis das travessas superior e inferior do marco com o montante central;
- Nos encontros à 90° das travessas centrais com os montantes laterais e montante central do marco;
- Nos encontros à 45° das travessas superior e inferior com os montantes laterais do marco;

7.1.3.2 Guarnição de borracha

- Na fixação e na vedação dos vidros das folhas móveis em todo o perímetro do lado interno;
- Na fixação e na vedação dos vidros das folhas fixas em todo o perímetro do lado externo;
- Na parte interna das folhas móveis, nos encontros laterais e inferior com o marco;
- No encontro do marco com as folhas móveis, em todo o perímetro;
- Na parte interna das pingadeiras, no encontro com as travessas das folhas móveis.

7.1.3.3 Fita de vedação

- No encontro do marco com o contramarco em todo o perímetro;
- Nos encontros dos vidros com o quadro.

7.1.4 Instalação de portas em veneziana de alumínio

Deverá ser fornecida e instalada portas completas de abrir, conforme projeto, em veneziana de alumínio anodizado fosco, cor alumínio natural, inclusive metais com tarjeta livre/ocupado para fechamento, acabamento cromado, referência Imab, linha TG0819P00. A moldura da porta deverá ter largura mínima de 80 mm, devendo ser executado moldura central para fixação da tarjeta. Janelas em veneziana ventilada fixa de alumínio anodizado fosco, cor alumínio natural.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

7.1.4.1 Sistema de vedação das portas

7.1.4.1.1 Mástique ou calafetação de composição adequada

Deverá ser aplicado:

- Nos encontros com a alvenaria;
- Na face externa;
- Nos encontros a 90° de perfis do marco;
- Nos encontros do perfil de arremate da soleira (ou piso) com o trilho inferior e com a alvenaria;
- Nos encontros dos montantes com as travessas das folhas;
- Na face externa;
- Nos parafusos de fixação do marco;
- Nos encontros dos montantes do marco com o perfil de arremate da soleira;
- Nos encontros marco/contramarco.

7.1.4.1.2 Escovas

Deverão ser aplicadas:

- Nas travessas das folhas, em toda a extensão da largura;
- Nos montantes laterais das folhas e no montante central da folha externa;
- Nas travessas do marco, na região de encontro de montantes centrais das folhas.

7.1.4.1.3 Massa Plástica

Nas portas de boxes sanitários, deverá ser utilizada massa plástica com preenchimento em toda extensão de contato entre a pedra e a estrutura de fixação das portas de alumínio com perfis tipo "U". Qualquer outro material a ser utilizado para fixação das portas nos boxes, somente poderá ser empregado após formalização e deliberação do FISCAL TÉCNICO CPO; Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio.

7.1.5 Vidros lisos e mini boreal

Os vidros lisos, com espessura e especificação conforme projeto, deverão ser colocados em caixilho com baguetes, nas esquadrias.

Espelho incolor de cristal lapidado com camada à base de prata e dupla camada de tinta protetora, com espessura de 4mm, largura e altura conforme indicado em projeto.

7.1.5.1 Materiais

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 7199/2016.

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante.

Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção do FISCAL TÉCNICO CPO.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação.

As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados.

As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

7.1.5.2 Método executivo

Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.

8.1.3 Fechos para Janelas

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Os fechos deverão ser da mesma linha das esquadrias de alumínio e deverão seguir especificação de planilha e projetos.

Fecho esquerdo (fecho e contrafecho parafusados) em alumínio para Janela de Correr.

Fecho direito para janela maxim-ar com Baguete.

8.1.4 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, em conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens e guarnições apropriadas como caixa de dreno inferior e vedador superior, guias de nylon nas folhas de correr, eliminando vibrações causadas pelo vento, manuseio e garantindo funcionamento suave.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão.

Não será aceita linha de material inferior a SUPREMA.

7.2 Esquadrias de Madeira

Todas as esquadrias deverão ser revisadas e logo após, caso não haja nenhum impedimento, serão tratadas com anti-cupim referência Jimo Cupim, revestida em ipê champanhe, semi solida, internamente com sarrafos de pinos ou eucalipto espaçados de 2 em 2cm, incluindo marcos em madeira maciça de Ipê, batentes e alisares, lixadas emmassadas, e pintadas em tinta esmalte, acabamento brilhante e cor conforme a especificação no projeto arquitetônico.

Algumas esquadrias possuem visor em vidro liso, incolor, 6mm conforme a especificações no projeto.

Portas de abrir prancheta revestida em ipê champanhe, semi solida, internamente com sarrafos de pinos ou eucalipto espaçados de 2 em 2cm, incluindo marcos em madeira maciça de Ipê, batentes e alisares, todos para acabamento em pintura de verniz acetinado.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

A região da fechadura deverá ser reforçada.

Os batentes serão maciços do tipo regulável, com guarnições maciças retas reguláveis com corte superior em meia esquadria. Entre o batente e a alvenaria deverá ser aplicada espuma de poliuretano. No batente haverá borracha amortecedora anti-impacto e anti-ruído.

8.2.1 Especificações dos Materiais

A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

Todas as peças de madeira receberão tratamento anti-cupim, mediante aplicação de produtos adequados, em conformidade com as especificações de projeto. Os adesivos a serem utilizados nas junções das peças de madeira deverão ser à prova d'água.

As esquadrias e peças de madeira serão armazenadas em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

As dobradiças deverão ser do tipo 4x3", em aço inox com rolamento (referência Lafonte, dobradiça 395 com rolamento), sendo instaladas 03 unidades por folha, conforme projeto. O conjunto de fechadura será com maçaneta do tipo alça, roseta tipo externa e fechadura em inox para tráfego intenso (referência Lafonte, conjunto 517, inox lixado).

8.2.2 Método Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.

As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. Os arremates das guarnições com os rodapés e revestimentos das paredes adjacentes serão executados em conformidade com os detalhes indicados no projeto.

As esquadrias deverão ser obrigatoriamente revestidas em ipê champanhe, tratadas com anti-cupim e pintadas com verniz. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

8.2.3 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a e o acabamento, de conformidade com o projeto e memorial.

Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

Proteções especiais deverão receber as ferragens para que não sejam pintadas inadequadamente (maçanetas, espelhos e dobradiças).

7.3 Esquadrias de Ferro e Aço

Todos os materiais utilizados nas esquadrias de ferro deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto e planilha, isentos de falhas de laminação e defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de ferro utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão

atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.

A associação entre os perfis, bem como com outros elementos da edificação, deverá garantir uma perfeita estanqueidade às esquadrias e vãos a que forem aplicadas. Sempre que possível, a junção dos elementos das esquadrias será realizada por solda, evitando-se rebites e parafusos. Todas as juntas aparentes serão esmerilhadas e aparelhadas com lixas de grana fina. Se a sua utilização for estritamente necessária, a disposição dos rebites ou parafusos deverá torná-los tão invisíveis quanto possível.

As seções dos perfilados das esquadrias serão projetadas e executadas de forma que, após a colocação, sejam os contramarcos integralmente recobertos. Os cortes, furações e ajustes das esquadrias serão realizados com a máxima precisão. Os furos para rebites ou parafusos com porcas deverão liberar folgas suficientes para o ajuste das peças de junção, a fim de não serem introduzidos esforços não previstos no projeto. Estes furos serão escariados e as asperezas limadas ou esmerilhadas. Se executados no canteiro de serviço, serão realizados com brocas ou furadeiras mecânicas, vedado a utilização de furador manual (punção).

Os perfilados deverão ser perfeitamente esquadriados. Todos os ângulos ou linhas de emenda serão esmerilhados ou limados, de modo a serem removidas as saliências e asperezas da solda. As superfícies das chapas ou perfis de ferro destinados às esquadrias deverão ser submetidos a um tratamento preliminar antioxidante adequado.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco e cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas.

Toda a estrutura deverá receber proteção antioxidante antes da pintura.

A pintura deverá ser realizada com esmalte sintético cor alumínio natural fosco, conforme especificação de projeto, referência coral, aplicado com revolver ou pistola de pintura. O intervalo entre demãos deverá ser de 8 h.

Não se admitirá pontos com falhas, rugosidades, ferrugem.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Caso a pintura apresente qualquer tipo de falhas o FISCAL TÉCNICO CPO deverá determinar que a CONTRATADA refaça nova pintura para toda a estrutura.

7.3.1 Método Executivo

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, como grapas, buchas e pinos, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. As armações não deverão ser torcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos.

Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador ou mástique de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.

7.3.2 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.

As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão, de conformidade com as especificações de projeto.

7.4 Esquadria de Vidro

7.4.1 Materiais

As janelas basculantes de vidro integral devem possuir estruturas e alavancas em alumínio anodizado natural fosco, e comando em aço inox. Os vidros são incolores, com 4mm de espessura e borda filetada.

As portas de vidro temperado deverão seguir os parâmetros abaixo.

7.4.1.1 Vidros Temperados

Portas em vidro incolor temperado de 10mm, com aplicação de película adesiva jateada padrão riscado, referência 3M, Shutie. As ferragens e acessórios devem ser específicas para vidro temperado, referência Dorma, SM Eco 1203. Instalar mola hidráulica de piso com espelho em aço inox, referência Dorma, BTS 75V.

Deverão ser definidos pelo fabricante todos os detalhes de fixação, tratamento nas bordas e assentamento das chapas de vidro.

Na colocação, os vãos deverão ser rigorosamente medidos antes do corte das lâminas de vidro, que serão entregues pelo fornecedor já nas dimensões predeterminadas, não admitindo recortes, furos ou qualquer outro beneficiamento no local do empreendimento.

Esse tipo de vidro não pode ser recortado, perfurado ou trabalhado após receber o tratamento.

Suas dimensões máximas, para uso, em relação à espessura são:

Espessura (mm)	Autoportante		
	Comprimento (cm) / Largura (cm)		
8	80	/	95
6	220	/	130
10	290	/	190

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

7.4.1.2 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar o perfeito encaixe dos vidros e a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, em conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens e guarnições

7.5 Ferragens

7.5.1 Maçanetas e Fechaduras para Portas

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.

Todas as ferragens serão embaladas separadamente e etiquetadas com o nome do fabricante, tipo, quantidade e discriminação da esquadria a que se destinam. Em cada pacote serão incluídos os desenhos do modelo, chaves, instruções e parafusos necessários à instalação nas esquadrias.

O armazenamento das ferragens será realizado em local coberto e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.

As fechaduras adquiridas deverão ser para portas externas, internas e de banheiro. Própria para local de tráfego intenso ou tráfego médio, para salas de aula e setor administrativo, grau de segurança alto ou superior, grau de resistência à corrosão nível 2 ou superior, conforme NBR14913.

Fechaduras e maçanetas de alavanca para porta de banheiro (nos banheiros), para porta externa (nos demais ambientes) tráfego médio, grau de resistência 2, grau de segurança alta. Ref.: La Font linha Architect ou equivalente.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

O conjunto de fechadura e guarnições deverão possuir garantia de 10 anos de funcionamento. As chaves deverão ser anti-violação e ter seus segredos gerados por computador.

As portas de madeira de abrir terão maçaneta e fechadura em inox lixado, modelo tipo alavanca, roseta externa e fechadura para tráfego intenso.

As portas de alumínio com fechamento em veneziana terão maçaneta e fechadura em alumínio, modelo tipo alavanca.

As portas de vidro temperado terão fechadura com acabamento em pintura eletrostática prata, referência Dorma, e puxador próprio para vidro temperado em aço inox escovado, referência Dorma, Manet.

Modelo tipo alavanca, acabamento cromado acetinado ou inox lixado. Ferragens Modelo de referência: La Fonte Linha Architect, conjunto 6236 (maçaneta 236 em zamak, espelho 616 em inox, acabamento cromado brilhante) ou equivalente.

7.5.2 Método executivo

A instalação das ferragens será realizada com particular cuidado, de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras, chapas-testas e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste. O ajuste deverá ser realizado sem a introdução de esforços nas ferragens.

As ferragens não destinadas à pintura como dobradiças serão protegidas com tiras de papel ou fita crepe, de modo a evitar escorrimento ou respingos de tinta.

As maçanetas e espelhos não deverão estar montados para que não ocorra danos posteriores como manchas ou detritos sobre as peças causando imperfeições descaracterizando o acabamento superficial e o produto original.

7.5.3 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar os componentes dentro da embalagem, a conformidade dos materiais e acabamentos com as especificações de projeto, bem como o ajuste, fixação e funcionamento das ferragens.

As caixas das maçanetas deverão permanecer em posse da CONTRATADA juntamente com a nota fiscal de compra do produto.

8 REVESTIMENTO

Todos os materiais componentes dos revestimentos, como cimento, areia, cal, água e outros, serão da melhor procedência, para garantir a boa qualidade dos serviços.

8.1 Chapisco

O substrato precisa ser abundantemente molhado antes de receber o chapisco, para que não ocorra absorção, principalmente pelos blocos, da água necessária à cura da argamassa do chapisco.

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. As três primeiras fiadas de alvenaria receberão chapisco com aditivo impermeabilizante na mistura da argamassa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:4, deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

A argamassa tem que ser projetada energeticamente, de baixo para cima, contra a alvenaria a ser revestida.

8.2 Emboço

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de um a dois metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos, de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede, por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

As três primeiras fiadas de alvenaria receberão emboço com aditivo impermeabilizante na mistura da argamassa.

Preenchidas as faixas de alto e baixo, entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa,

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento, cal e areia no traço de 1:2:9, cimento e areia no traço de 1:8 ou argamassa industrializada, fabricada à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia que não contenha excesso de matéria orgânica ou resíduo capaz de alterar sua resistência e aditivos especiais.

Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco. A espessura dos emboços será de 10 a 13 mm.

8.3 Reboco

O reboco só poderá ser aplicado 48 horas após a pega completa do emboço, e depois do assentamento dos peitoris, contra batentes e marcos.

A superfície deverá ser limpa com vassoura e suficientemente molhada com broxa.

As três primeiras fiadas de alvenaria receberão reboco com aditivo impermeabilizante na mistura da argamassa.

O reboco será realizado como revestimento de argamassa única, fabricada com cimento Portland, calcário e aditivos (não contendo cal), preparada em estado seco e homogêneo. A espessura do revestimento deve ser entre 1,5 cm e 2,5 cm. Acima de 2,5 cm, a aplicação deve ser realizada em duas camadas. A argamassa com boa trabalhabilidade é aquela que se mantém coesa ao ser transportada, mas não adere à colher de pedreiro ao ser projetada; deixando penetrar a colher de pedreiro, porém sem ser fluida; se distribui facilmente e preenche todas as reentrâncias do substrato (base); não endurece rapidamente quando aplicada.

Inicialmente, é preciso identificar os pontos de maior e menor espessura utilizando esquadro e prumo. Depois, assentar, com a mesma argamassa a ser utilizada no revestimento as taliscas de cerâmica, de preferência nos pontos de menor espessura. Transferir o plano definido por essas taliscas para o restante do ambiente, assentando então as demais. O taliscamento do teto deve ser feito com auxílio de nível de mangueira ou nível a laser, considerando uma espessura mínima do revestimento de 5 mm, no ponto crítico da laje. Posicionar e chumbar as cantoneiras metálicas para acabamento dos cantos vivos em

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

argamassa. Executar as mestras, entre as taliscas verticais e aplicar a argamassa de revestimento em chapadas ou com desempenadeira de madeira, espalhando-a até a espessura necessária e comprimindo-a fortemente com a colher de pedreiro. Aguardar o puxamento (momento em que, pressionando os dedos, estes não conseguem penetrar na argamassa, permanecendo limpos) para então sarrafear a argamassa com régua de alumínio apoiada sobre as mestras, de baixo para cima, recobrando todas as falhas. Como acabamento, é preciso utilizar desempenadeira de madeira e/ou feltrada (ou espuma densa). Para melhorar o acabamento dos cantos, utilizar desempenadeiras de canto interno e de quina.

Para reboco de fachadas, os andaimes necessários à aplicação da argamassa deverão ser montados de forma a não os apoiar nas paredes (afastados cerca de 20 cm delas).

As juntas de trabalho (juntas de dilatação) tem de ser executadas logo após o desempenho da superfície. As juntas deverão ser marcadas com auxílio do nível de mangueira e, em seguida o risco deverá ser realizado com a utilização de um frisador.

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pelo FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria técnica do FISCAL TÉCNICO CPO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, e as arestas regulares, não se admitindo ondulações ou falhas, em conformidade com as indicações de projeto.

8.4 Massa Única

A Massa Única de cada pano de parede somente será iniciada depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco. De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

As três primeiras fiadas de alvenaria receberão emboço com aditivo impermeabilizante na mistura da argamassa.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços.

A argamassa utilizada e a técnica de execução deverão resultar em um revestimento capaz de cumprir as funções tanto do emboço quanto de reboco. Para superfícies internas, a massa única deve possuir traço de 1:2:8 ou 1:2:9. É importante lembrar que, por não receber uma camada de reboco, a massa única deve ser mais resistente à agentes nocivos que o emboço.

Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados e ásperos, para facilitar a aderência do reboco.

A espessura do revestimento deve ser entre 1,5 cm e 2 cm para ambientes internos e entre 3,0 cm e 4,0 cm para ambientes externos. Acima das espessuras especificadas, a aplicação deve ser realizada em duas camadas.

8.4.1 Processo de aplicação da massa única e cuidados

Dentre os tipos de misturas das argamassas, a mistura manual deve ser evitada, pois não permite uma mistura homogênea da argamassa, sendo assim pode comprometer o desempenho do revestimento. Recomenda-se o uso de equipamentos de mistura mecânica, como misturador contínuo. É importante seguir a risca a quantidade de água acrescentada na mistura, sempre respeitando o traço exigido.

A aplicação da massa única procede, em partes, da mesma forma que para o emboço convencional; a diferença é que, para fase de execução, por ser uma camada de acabamento, não é recomendado o uso de guias ou mestras, somente taliscamento. De acordo com a NBR 7200/98, deve-se respeitar a mesma idade do chapisco para aplicação da camada única, ou seja, três dias.

As camadas não podem ultrapassar a espessura de 3 cm. Para camadas mais grossas, as mesmas são executadas de 3 em 3 cm, de forma que cada uma das camadas é chapada desfazendo as conchas. Após terminado o tempo de puxamento, pode-se iniciar a camada seguinte. É importante lembrar que quando se fizerem necessárias camadas mais espessas que 6 cm, deve-se fazer uso de telas galvanizadas.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Deve-se evitar a formação de bolhas e/ou vazios. Para isso, executa-se a primeira camada de massa única com as costas da colher do pedreiro, sempre pressionando para expulsar os vazios. Para auxiliar na redução destes vazios, antes da execução do revestimento pode-se aplicar uma tela de aço galvanizado eletrosoldados para reforço.

Para execução do desempenho, pode-se usar uma desempenadeira de madeira, com feltro em seguida. Para se obter um acabamento mais agradável, pode-se utilizar desempenadeira plástica. Durante o processo, deverá ser pulverizada a superfície com água.

As juntas de trabalho (juntas de dilatação) tem de ser executadas logo após o desempenho da superfície. As juntas deverão ser marcadas com auxílio do nível de mangueira e, em seguida o risco deverá ser realizado com a utilização de um frisador.

8.4.2 Cura da Massa Única

A cura será de 28 dias, para superfícies com acabamento em pintura e 21 dias de idade para acabamentos decorativos. Para que a argamassa para camada única obtenha uma boa cura, é recomendável que não haja um intervalo superior à 2 horas após a mistura, não podendo também adicionar água ou outros produtos.

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pelo FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria técnica do FISCAL TÉCNICO CPO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, e as arestas regulares, não se admitindo ondulações ou falhas, em conformidade com as indicações de projeto.

8.5 Revestimentos Cerâmicos

Revestimento cerâmico 30X60cm produzido por monoqueima, esmaltada na cor branca, lisa, brilhante, retificado.

- Cor De Ref.: Glacier White Ret. Linha White Home Portobello ou Equivalente.

Os produtos deverão possuir a marca de certificação do INMETRO.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Deverá ser apresentado laudo que ateste as características do revestimento equivalente caso adotado pelo fornecedor.

Rejunte próprio para cerâmica, na cor branca. No assentamento, usar a dimensão de junta mínima especificada pelo fabricante para o revestimento pretendido.

Os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às seguintes especificações mínimas:

- Carga de ruptura (N): ≥ 600 ;
- Resistência à produtos químicos mínimo B;
- Resistência a manchas: Classe 3;
- Qualidade da superfície: ≥ 95 ;

O rejuntamento será feito com a argamassa que atenda as seguintes especificações mínimas:

Argamassa pré-fabricada para rejuntamento flexível em revestimento cerâmico, tipo II conforme NBR 14922, anti-fungo, composição cimento (cinza ou branco estrutural), agregados minerais, pigmentos inorgânicos, aditivos e polímeros. Características: permeabilidade $\leq 1,0 \text{ cm}^3$, resistência a compressão $\geq 10 \text{ Mpa}$, absorção de água por capilaridade $\leq 0,30 \text{ g/cm}^2$.

8.5.1 Método executivo

Serão testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.

Cortes de material cerâmico, para constituir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos, terão dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.

As paredes, devidamente emboçadas, serão suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento das cerâmicas. Será insuficiente o umedecimento produzido por sucessivos jatos de água, contida em pequenos recipientes, conforme prática usual.

Para o assentamento das peças, tendo em vista a plasticidade adequada, deverá ser utilizada argamassa pré-fabricadas, conforme especificidade do local de instalação. A argamassa de assentamento deverá ser executada/lançada na peça e no emboço.

As juntas terão espessura conforme especificação do fabricante. Caso o fabricante dê opção entre valor mínimo e máximo, o valor adotado deverá ser o mínimo.

Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados.

Ao final dos trabalhos, o revestimento será limpo com auxílio de panos secos.

8.5.2 Recebimento

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pelo FISCAL DO CONTRATO mediante assessoria técnica do FISCAL TÉCNICO CPO, de modo que a superfície final se apresente bem homogênea, nivelada e acabada, as juntas alinhadas e as arestas regulares, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados o assentamento das placas e os arremates. Não será admitida a ocorrência de sons cavos decorrentes do assentamento incorreto da peça cerâmica.

8.6 Pinturas

8.6.1 Especificações

Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

- as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
- cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
- igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
- deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.
- Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:
- isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação do FISCAL DO CONTRATO com o apoio do FISCAL TÉCNICO CPO. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou FISCAL TÉCNICO CPO. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, não poderá ter tintas escorridas, falhas ou marcas de pincéis.

Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

A tinta empregada deverá ser de primeira linha e seguir as especificações de materiais da PMMG, com o fito de se obter a padronização visual em todo o Estado.

8.6.2 Materiais

Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos.

8.6.3 Método executivo

De acordo com a classificação das superfícies, estas serão convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que serão submetidas.

8.6.3.1 Preparação para pintura em alvenaria e teto (fundo selador)

Após a cura da alvenaria e laje, limpe e elimine o pó e aplique o selador acrílico.

A aplicação deverá ser com rolo de lã.

A aplicação entre demãos deverá aguardar a quantidade de horas entre demãos indicada pelo fabricante.

A diluição com água deverá ocorrer no percentual indicado pelo fabricante.

8.6.3.2 Emassamento

O reboco novo deverá ser lixado e ter o pó totalmente eliminado. Após a cura e secagem por, no mínimo, 30 dias, o selador acrílico deverá ser aplicado. Após secagem conforme fabricante.

Deverá ser aplicada uma primeira demão, esperar a secagem, por no mínimo 12h, lixar adequadamente e aplicar nova demão, retirando todas as irregularidades, nivelando e

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

corrigindo imperfeições. Esperar secar por 12 h e lixar novamente. As paredes, teto ou forro deverá estar perfeitamente nivelada com duas demãos de emassamento conforme previsto em planilha. Custos adicionais referentes a emassamentos não serão pagos.

8.6.3.3 Pintura em Paredes Internas

Antes de receber a pintura, as paredes, onde constar, deverão receber reboco, selador e emassamento com massa corrida acrílica.

A pintura deverá ser realizada com tinta acrílica, acabamento semi brilho, seguindo projeto arquitetônico. Os tons das tintas a serem utilizadas, deverão seguir como referência a marca Suvinil primeira linha, executando no mínimo duas demãos, rendimento por embalagem (lata 18 L) 350 - 380 m² por demão. Diluição indicada pelo fabricante: 60% com água potável para todas as demãos, em superfícies seladas.

OBS: Em circulações com alto tráfego de pessoas, onde seja necessária a colocação de barrados na parede, com altura 140 cm, visando facilidade de limpeza, este deverá ser feito em tinta esmalte brilhante a base de água, acabamento acetinado, Suvinil ou equivalente. Verificar as especificações das cores conforme projeto arquitetônico.

8.6.3.4 Pintura no teto

A superfície para recebimento da tinta deverá ser preparada com emassamento utilizando massa corrida PVA de primeira linha, perfeitamente nivelada e sem a presença de irregularidades pontuais, com recobrimento mínimo de duas demãos.

Pintado com tinta acrílica fosca cor branco neve.

Entre uma demão e outra utilizar lixa fina. Esperar um intervalo mínimo de 6 h entre as demãos. Lixar perfeitamente a última demão.

Todas as superfícies que receberão a pintura deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de partículas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos. Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

A segunda demão só será aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

8.6.3.5 Textura em Paredes Externas

Antes do início do trabalho de textura, preparar uma amostra em uma faixa de 2,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação do FISCAL TÉCNICO CPO. Somente após aprovado é que se poderá dar prosseguimento ao trabalho de textura.

Após a execução do reboco novo, lixe, elimine pó e partes soltas.

A textura acrílica deverá ser empregada com rolo de espuma rígido, dando efeito rolado.

A manipulação da textura deverá ser realizada conforme especificação do fabricante. É terminantemente proibida sua diluição.

A pintura com tinta acrílica deverá ser executada após a secagem da textura, no mínimo 4h.

A cor a ser utilizada deverá ser gelo Coral ou equivalente, em duas demãos, caso haja necessidade de emenda na textura, a textura antiga deverá ser delimitada com fita crepe. Nestas bordas a aplicação da textura deverá ser feita espátula e depois trabalhada.

A interligação entre a textura antiga e a nova deverá ter o acabamento final semelhante ao anteriormente existente.

Fazer a aplicação da textura de baixo para cima e sempre retirar o excesso de material da alvenaria.

Em determinados locais, conforme o projeto arquitetônico, deve-se usar tinta acrílica para exterior efeito riscado, aplicado com desempenadeira nas cores especificadas no projeto arquitetônico.

8.6.3.5.1 Paredes: 2 opções

8.6.3.5.1.1 Tinta acrílica

De alta durabilidade, resistente a intempéries (sol e chuva), acabamento fosco, rendimento por embalagem (lata 18 L) de 350 - 380 m² por demão, diluição indicada pelo fabricante: 60% com água potável para todas as demãos, em superfícies seladas ou não seladas. Cores: Cor geral das paredes externas, branco gelo. Nos volumes arquitetônicos que mereçam destaque, tais como reservatórios de água, pilares aparentes, marquises e outros,

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

poderá ser utilizada a cor concreto. Os tons das tintas a serem utilizadas, deverão seguir como referência (equivalência) os tons gelo e concreto da marca Coral.

8.6.3.5.1.2 Textura

aplicada com desempenadeira (efeito riscatto na vertical) ou com rolo de espuma rígida, para textura média e chapisco rolado. Cores: Cor geral das paredes externas, branco gelo. Nos volumes arquitetônicos que mereçam destaque, tais como reservatórios de água, pilares aparentes, marquises e outros, poderá ser usada a cor concreto. Os tons das tintas a serem utilizadas, deverão seguir como referência (equivalência) os tons gelo e concreto da marca Coral.

8.6.4 Inspeção pela CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar o preparo das superfícies, o nivelamento do reboco.

A textura não corrige imperfeições, portanto o reboco deverá ser rigorosamente inspecionado.

8.6.5 Pintura das Esquadrias de Madeira

As portas, marcos e alisares após o devido preparo da superfície, será aplicada uma demão de verniz acetinado, conforme projeto, na diluição indicada pelo fabricante, ou, pintadas em esmalte sintético brilhante, cor branco gelo, conforme projeto.

Após 24 horas, a superfície será lixada com lixa fina, espanando-se o pó e plicando-se outra demão do verniz. Repetir essa operação para a última demão.

8.7 Forro de Gesso

Fornecimento de material e serviço de colocação do forro de gesso em placas de 60x60cm ou placas acartonadas FGE (Aparafusados em perfilados suspensos por pendurais).

As placas de gesso serão de procedência conhecida e idônea e deverão se apresentar perfeitamente planas, de espessura e cor uniforme, arestas vivas, bordas rebaixadas, retas

ou bisotadas, de conformidade com as especificações de projeto. As peças serão isentas de defeitos, como trincas, fissuras, cantos quebrados, depressões e manchas.

Deverão ser recebidas em embalagens adequadas e armazenadas em local protegido, seco e sem contato com o solo, de modo a evitar o contato com substâncias nocivas, danos e outras condições prejudiciais.

- Seguir todos os detalhes previstos no projeto, locando as luminárias e os pontos de fixação dos pendurais para depois executar a colocação das placas.
- As placas de 60x60cm são fixadas por um arame de aço preso a um pino fixo no teto. As placas possuem encaixes macho e fêmea nas laterais e após a colocação recebem o acabamento de uma massa de pó de gesso e água.
- As placas de gesso acartonado são fixas sob perfis metálicos que são fixados na parede e no teto por parafusos. O acabamento é feito com massa de rejunte.

Para a execução do forro de gesso deverão ser observados os seguintes itens:

01. Leitura do projeto para verificar local de execução do forro e quais detalhes a serem feitos (sancas, negativos, rebaixos), caso existam;

02. Marcação na laje de onde seriam feitos os furos para pendurar as placas (em alguns casos se dão "tiros" na laje com buchas expansivas ou com furadeira convencional) para isso deverá ser informada o tipo de fixação;

03. Furação da laje nos locais marcados, colocação de bucha e gancho aparafusável;

04. Marcação do nível do forro nas paredes.

05. Colocação do negativo. Junto às paredes é colocado um perfil de gesso acima do nível do forro, com a função de arremate visual, evitando que este encoste à alvenaria e que ocorram fissuras. Assim, o forro fica suspenso, preso apenas à laje pelos arames;

06. Furação das placas de gesso. Na primeira placa são feitas quatro duplas de furos (uma em cada canto da placa), permitindo assim a estabilidade de nível da mesma quando pendurada. As demais placas apoiam-se nas anteriores, sendo necessária fazer apenas uma dupla de furos em cada uma delas. Entre os furos (localizados cerca de 1,5cm de distância um do outro) faz-se um sulco que alojará o arame de fixação, sendo depois recoberto com gesso;

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

07. Colocação das placas de gesso. Prende-se um arame galvanizado no gancho preso à laje, passando-o pelos furos da placa de gesso e enrolando-o sobre si mesmo até obter o nível desejado para a placa. Após acertado o nível, passa-se para a instalação da próxima placa;

08. União entre as placas. Após a instalação de algumas placas encaixadas, faz-se uma mistura com pó de gesso, água e fibra de sisal para passar nas emendas da parte superior das placas, conseguindo-se assim a união delas. Assim segue-se sucessivamente até a conclusão do forro.

09. Nivelamento das juntas inferiores. Nas emendas da parte inferior é empregada pasta de gesso, cobrindo-se juntas e sulcos. Após a secagem, é feita a lixação e então é aplicada a pintura. Durante a lixação, as imperfeições na superfície são detectadas com auxílio de uma lâmpada acesa.

As placas acartonadas com fixação FGE são as especificadas pela Contratante.

8.7.1 Forro de Gesso Estruturado

O forro de gesso será constituído de chapas de gesso acartonado (1,20 x 2,40m), parafusadas em perfis de aço galvanizado longitudinais (60 cm) e no sentido transversal (240 cm), suspensos por pendurais rígidos (arame galvanizado) espaçados a cada 1,00 m e fixados na laje.

No sentido longitudinal as placas deverão ser fixadas nas laterais e centro dos perfis metálicos.

No sentido transversal as placas deverão ser fixadas nas laterais e centro dos perfis metálicos.

O forro deverá ser montado em perfis metálico (tabicas) fixados na parede por meio de parafusos e de tirantes chumbados no teto, onde são acoplados os reguladores (ou niveladores). O perfil metálico usado nesse caso é a tabica lisa, pintada de branco no contorno de todo ambiente.

A estrutura é fixada na laje superior e nas paredes laterais por meio de guias, perfis, tirantes e suportes niveladores. O acabamento e vedação das juntas são feitos com fitas apropriadas e massa especial para esse fim. Depois será executada pintura.

8.7.1.1 Pintura tinta PVA látex fosco para forro

Ao longo das juntas entre as chapas de gesso deverá ser aplicada uma camada de massa corrida PVA de primeira linha.

Depois colocar a fita especial para drywall sobre o eixo da junta, pressionando com uma espátula.

Aplicar outra camada de massa corrida PVA de primeira linha, com desempenadeira, perfeitamente nivelada e sem a presença de irregularidades pontuais, apresentando acabamento uniforme.

Todas as superfícies que receberão a pintura deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de partículas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos. Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.

A segunda demão só será aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.

8.8 Pré-Moldado duas águas com Pingadeira (Chapéu de muro)

O chapéu de muro deverá ser feito por peças pré-moldadas de concreto.

Nas peças de pré-moldados deverá ser observado os frisos das pingadeiras que não devem ser fechados com argamassa na instalação.

Deverá ser realizado o rejunte entre os pré-moldados do chapéu de muro com perfeito acabamento evitando-se a passagem de água pluvial entre as peças.

O modelo a ser usado do Pré-moldado duas águas com pingadeira será o triangular.

A pingadeira deve ser maior que a face da crista superior (alvenaria, pilares, vigas e etc.) onde serão instaladas, sendo que sua dimensão deverá ser superior em 2,5 cm no mínimo de cada lado da base de sua extremidade.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

9 **PISO**

Neste memorial estão sendo considerados para a execução do piso as seguintes etapas:

Lastro de Concreto Magro resistência mínima $f_{ck} \geq 9$ Mpa (Quando no piso houver armadura. Quando não houver a execução de armadura esta camada deverá ser desconsiderada. A critério da fiscalização);

Piso de concreto / laje de piso (quando armado), em concreto FCK ≥ 15 MPa;

Contrapiso ou Camada de Regularização com argamassa 1:3;

Camada de acabamento - Revestimento do piso.

9.1 **Lastro de Concreto**

Antes do Piso de concreto deverá ser executado uma camada de lastro de concreto magro, espessura de 5cm. O solo que receberá o lastro deverá estar umedecido e perfeitamente compactado.

9.2 **Piso de concreto**

Para piso interno a espessura deverá ser de 9cm, para outros locais a espessura dos pisos deverão ser consultadas em projeto específicos.

Será executado o piso de concreto, misturado na betoneira FCK ≥ 15 MPa, com aditivo impermeabilizante.

Deverão ser tomadas precauções no recobrimento das canalizações com lastro de concreto.

9.3 **Contrapiso ou Camada de Regularização**

O Contrapiso ou Camada de Regularização de espessura mínima de 3cm, deve estar devidamente regularizado/alinhado, uniforme e com seu caimento de 2% para os ralos, regularizado e desempenado.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Não serão admitidas falhas no caimento para os ralos.

Cimento e areia média no traço volumétrico 1:3

Deverão ser tomadas precauções no recobrimento das canalizações sob o piso e no esquadrejamento entre paredes e contra piso.

Serão utilizados cimento Portland, pedra britada, areia grossa e média, de conformidade com as Normas NBR 16697 e NBR 7211, e água doce, limpa e isenta de impurezas.

Depois de executado o contrapiso deverá ser realizado teste com água para verificar se não haverá empoçamento. A água deverá escorrer para os ralos e não apresentar empoçamento em nenhum local.

A argamassa de contrapiso deverá ter adição de sika O1.

9.3.1 Método Executivo

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será executado um piso de concreto simples, com resistência mínima $f_{ck} = 15$ Mpa, na espessura indicada no projeto. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre piso de concreto serão fixadas e niveladas às juntas plásticas, de modo a formar os painéis com as dimensões especificadas no projeto. Em seguida será aplicada a camada de regularização de cimento e areia média no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto. A profundidade das juntas deverá alcançar a camada de base do piso. Os caimentos deverão respeitar as indicações do projeto. A massa de acabamento deverá ser curada, mantendo-se as superfícies dos pisos cimentados permanentemente úmidas durante os 7 dias posteriores à execução.

Para se obter o acabamento liso, as superfícies deverão ser desempenadas após o lançamento da argamassa.

Em seguida, as superfícies serão polvilhadas manualmente com cimento em pó e alisadas (queima) com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço. Para o acabamento antiderrapante, após o desempenho das superfícies, deverá ser passado sobre o piso um

rolete provido de pinos ou saliências que, ao penetrar na massa, formará uma textura quadriculada miúda.

O acabamento rústico será obtido somente com o desempenho das superfícies. Se for prevista uma cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado à argamassa de regularização um corante adequado, como óxido de ferro e outros, de conformidade com as especificações de projeto.

9.3.2 Inspeção pela CONTRATADA

A CONTRATADA deverá verificar todas as etapas do processo, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

9.4 Pisos Cerâmicos

O piso porcelanato esmaltado, retificado deverá apresentar as seguintes características:

- dimensão 60 x 60 cm ou superior,
- cor cinza,
- resistência a abrasão classe PEI 5, alta performance (para locais de tráfego intenso),
- coeficiente de atrito dinâmico superfície úmida 0,4,
- coeficiente de atrito dinâmico superfície seca 0,5,
- grupo de absorção BLA,
- resistência a manchas classe 5,
- resistência química ácidos e álcalis de baixa concentração GLB.
- Modelo de Referência: Biancogrês Cimento Grigio 60 X 60cm.

Deverá ser apresentado amostras e Laudo Técnico que ateste as características do Piso, antes da compra do mesmo.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Rejunte: próprio para cerâmica deve estar em harmonia com o piso, não sendo muito claro nem muito escuro. No assentamento, usar a dimensão de junta mínima especificada pelo fabricante para a cerâmica pretendida.

- A permeabilidade $<1,0\text{cm}^3$,
- resistente a compressão $>10\text{Mpa}$,
- absorção de água por capilaridade $<0,30\text{g/cm}^2$.
- Rejunte Epoxi flexível anti-fungo,
- cor cinza platina.

Os pisos cerâmicos serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares.

Os produtos deverão possuir a marca de certificação do INMETRO.

O armazenamento e o transporte das peças serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam. Os rodapés e demais peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com os pisos.

9.4.1 Método executivo

A primeira operação consistirá na preparação da base do piso ou contrapiso adequado ao revestimento. Essa preparação deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas.

As superfícies dos contrapisos serão ásperas, com textura rugosa. O assentamento dos pisos cerâmicos será iniciado após a conclusão das paredes e do forro ou teto da área de aplicação. Antes do assentamento, os contrapisos deverão ser limpos e lavados cuidadosamente.

Os batentes deverão estar instalados e conferidos, com folga prevista para o assentamento da cerâmica.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

A segunda operação consistirá na marcação dos níveis de acabamento, mediante a fixação, com argamassa, de cacos de cerâmica ou tacos de madeira nos cantos e no centro da área de aplicação, nas cotas indicadas no projeto. Em seguida a argamassa de assentamento será lançada e espalhada uniformemente com auxílio de réguas de alumínio ou de madeira, na espessura máxima de 2,5 cm. Em seguida será iniciado o assentamento dos ladrilhos, previamente imersos em água limpa durante vinte e quatro horas. A disposição das peças deverá ser planejada em função das características da área de aplicação, a fim de diminuir o recorte das peças e acompanhar, tanto quanto possível, as eventuais juntas verticais do revestimento das paredes. Serão tomados cuidados especiais no caso de juntas de dilatação, soleiras e encontros com outros tipos de pisos. De preferência, as peças recortadas serão assentadas com o recorte escondido sob os rodapés, cantoneiras de juntas, soleiras e outros arremates.

O assentamento será realizado com cuidado, apoiando-se a peça sobre a argamassa e batendo-se levemente com o cabo da colher, de modo a obter a superfície acabada uniforme, sem desníveis entre as peças. O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e continuamente controlado, de forma que a espessura não ultrapasse 1,5 mm.

Quarenta e oito horas após o assentamento, deverá ser realizado o rejuntamento com a seguinte argamassa: Argamassa pré-fabricada para rejuntamento flexível em piso cerâmico, tipo II conforme NBR 14922, anti-fungo, composição cimento (cinza ou branco estrutural), agregados minerais, pigmentos inorgânicos, aditivos e polímeros. Características: permeabilidade $\leq 1,0 \text{ cm}^3$, resistência a compressão $\geq 10 \text{ Mpa}$, absorção de água por capilaridade $\leq 0,30 \text{ g/cm}^2$.

Efetuada a limpeza da superfície, será vedado qualquer trânsito sobre o piso. A limpeza final do piso deverá ser realizada ao final dos serviços, com uma solução de ácido muriático, diluído em água na proporção de 1:10, de modo a não prejudicar ou remover o rejuntamento.

9.4.2 Inspeção pela CONTRATADA

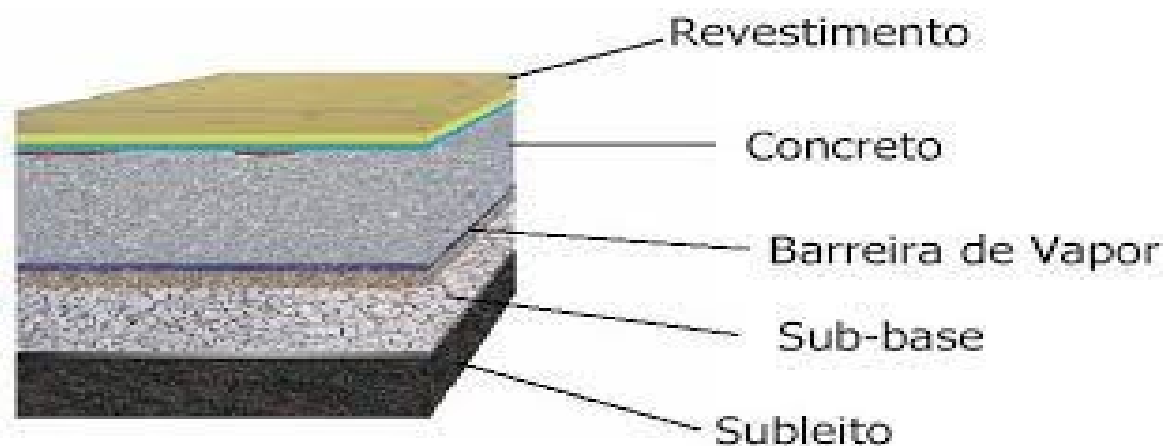
A CONTRATADA deverá verificar todas as etapas do processo, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas,

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

ralos e caimentos para o escoamento das águas. Não será admitida a ocorrência de sons cavos decorrentes do assentamento incorreto da peça cerâmica.

9.5 Pisos de Marmorite/Granitina

A **figura 1** mostra as principais camadas superpostas: o solo (subsolo) que deve ser devidamente compactado, a sub-base tratada, a lona plástica que é a barreira de vapor, a fissuração induzida, a junta com tratamento, as placas de concreto e por fim o acabamento da superfície que pode ser realizado apenas com máquinas específicas ou ainda com uma adição de epóxi.



(FIGURA 01) Camadas de piso para execução da Granitina

Piso em granitina polida moldada "in loco" constituída por cimento comum e pedras selecionadas em sacos de 40kg.

A composição do marmorite deverá ser de 85% em granitina branca paraná e 15% de granitina preta basalto, granulometria 0 (zero) grosso (as pedras deverão obrigatoriamente passar na peneira com malha de 3,7 x 3,7 mm e serem isentas de impurezas). **Não serão aceitas pedras tipo bica corrida em hipótese alguma.**

O traço para a Granitina:

- 180Kg de Granitina Branca;
- 27Kg de Granitina Preta;

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

- 2 Sc de Cimento;
- 50 a 60 litros de água;

Contrapiso no traço de 1:3 e 10 a 20 litros de água.

As dimensões de quadrantes de subdivisão do piso deverão ser definidas na planta de paginação de piso, conforme melhor solução para cada projeto.

- Os quadrantes serão delimitados por filetes plásticos na cor preta ou cinza, cor a ser definida posteriormente em projeto, de "27 mm de altura" e 3 mm de espessura, instalados 5 mm no contrapiso.
- Os filetes deverão ser fixados no piso com rasgos executados com colher de pedreiro, deverão ser realizados sulcos no encontro dos filetes, na argamassa, para melhor adesão ao longo da junta. O piso, a colocação dos filetes e a escavação/sulco no entroncamento dos filetes deverão ser executados no mesmo dia.
- A execução dos filetes será acompanhada pelo FISCAL DO CONTRATO com o apoio técnico do FISCAL TÉCNICO CPO, sendo proibido o lançamento da massa de marmorite antes da aprovação do filete de 27 mm e sua fixação no contrapiso.
- A granitina deverá ser executada até cinco dias após a finalização do contrapiso.
- O capeamento (fundição), na espessura de 22 mm de argamassa de cimento comum e o mármore triturado (granilha) na granulometria e proporção especificada e areia deverá ser recém-misturada e bem batida.
- Sarrafear, nivelar e comprimir com rolo de 30 kg a 50 kg, excedendo a argamassa em 2 mm do nível definitivo, ou seja, o piso final deverá estar com no mínimo **20 mm**.
- A granitina deverá ter aplicação de duas a três demãos de selador acrílico com intervalos de secagem conforme fabricante.
- A granitina deverá receber três demãos de cera de polímeros acrílicos com intervalos de secagem conforme fabricante.

O rodapé em granitina deverá ser executado com a mesma composição do piso, espessura mínima de 1 cm e altura 8 cm.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

9.5.1 Método Executivo

Caso a granitina seja executada diretamente no solo deverá ser executada as seguintes etapas para melhor desempenho do produto:

- Executar camada mínima de 80 mm de piso em concreto com mínimo de resistência de 20 MPA;
- Aguardar tempo de cura do piso para realizar as próximas etapas;
- Executar camada de regularização mínimo de 30 mm, traço conforme projeto.
- Deverá ser executada a limpeza de poeira e quaisquer detritos da base. As junções dos filetes plásticos deverão ser rigorosamente limpas.
- Molhar a base para reduzir a absorção de água da argamassa de contrapiso.
- Executar acabamento com desempenadeira de aço.

Será proibida a passagem sobre o piso, mesmo apoiada sobre tábuas, nas 24 h seguintes à sua fundição.

O revestimento precisa ser submetido à cura durante o período de 5 dias, no mínimo.

O primeiro polimento deverá ser feito à máquina com emprego de água e abrasivos de granulação nº 80, 120 e 220, aplicados progressivamente.

O desengrosso deverá ser feito com esmeril grão 24 ou 36, até ficar bem plano e bem visível a granitina e as juntas.

Após o primeiro polimento com abrasivo nº 80, os orifícios deverão ser escovados e bem lavados.

Serão verificados e corrigidos os orifícios, com massa de "estucamento".

Após a secagem da massa de "estucamento", não antes de 72 horas após a execução, devidamente curado, será realizado outro polimento, através de esmeril mais fino, nº 120 até desaparecer sombras e ficar bem vidrado.

O polimento do piso junto dos rodapés será realizado a seco, com máquina elétrica portátil.

O polimento final será feito à máquina, com emprego de água e abrasivo de grãos mais finos nº 220.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

O polimento dos rodapés e ressaltos deverá ser executado com máquina portátil e/ou manualmente.

Imediatamente após o polimento o marmorite deverá ter aplicação de duas a três demãos de selador acrílico com intervalos de secagem conforme fabricante.

A granitina deverá receber duas a três demãos de cera de polímeros acrílicos com intervalos de secagem conforme fabricante.

Se houver trânsito sobre o piso, a superfície deverá ser protegida com sacos de estopa e gesso em pasta. Esta proteção será retirada por ocasião da limpeza final e aplicada cera acrílica líquida incolor para entrega como última demão.

9.5.2 10.4.2 Inspeção pela CONTRATADA

A CONTRATADA deverá verificar todas as etapas do processo, de modo a verificar o perfeito nivelamento do piso e arremates.

O piso não deverá apresentar som cavo, principalmente próximo às juntas plásticas, apresenta-se integro e sem fissuras.

9.6 Piso Cimentado e de Concreto

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será aplicado um lastro de concreto simples, com resistência mínima $f_{ck} = 9$ Mpa, na espessura indicada no projeto. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre o lastro será executado o piso de concreto serão fixadas e niveladas às juntas plásticas ou de madeira, ou juntas serradas de modo a formar os painéis com as dimensões especificadas no projeto. A profundidade das juntas deverá alcançar a camada de base do piso. Caso as juntas sejam serradas, os cortes deverão ser realizados 20 dias após a concretagem com máquina clipper em quadros de 3,0x3,0m, terão uma profundidade de 3mm, em toda sua extensão. As juntas serradas serão calafetadas com aplicação mastique à base de poliuretano.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Em seguida será aplicada a camada de regularização de cimento e areia média no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto. A compactação deverá ser realizada com compactadores, tipo CM20 ou rolo compactador, juntamente com acompanhamento do controle de compactação. Deverão ser tomadas precauções no esquadramento entre paredes e contra piso, que deverão formar triedros perfeitos.

Os caimentos deverão respeitar as indicações do projeto. A massa de acabamento deverá ser curada, mantendo-se as superfícies dos pisos cimentados permanentemente úmidas durante os 7 dias posteriores à execução.

Para se obter o acabamento liso, as superfícies deverão ser desempenadas após o lançamento da argamassa (Nata de Concreto Desempenado).

Em seguida, as superfícies serão polvilhadas manualmente com cimento em pó e alisadas (queima) com colher de pedreiro ou desempenadeira de aço.

Com o piso acabado, desempenho mecânico será realizado para retirada das marcas de sarrafo e posterior alisamento do concreto utilizando lâmina de concreto para retirada de todos os poros com variação de ângulo. O concreto deverá ser polido mecanicamente por pessoas e equipamentos especializados.

Finalizado a execução do piso, de acordo com as especificações do projeto arquitetônico, os pisos serão pintados em tinta acrílica na referência linha Suvinil.

Para piso em concreto o processo é o mesmo sendo acrescentado a lona após o lastro, o concreto com FCK 15 Mpa, ou conforme indicado no projeto, polido mecanicamente (nível zero) na espessura indicada no projeto de no mínimo 9 cm e armado com tela de aço CA 60, tipo Q138. As juntas de dilatação preenchidas com selante tipo mástique, quadrantes de 2x2m e pintados em tinta acrílica de acordo com as especificações do projeto arquitetônico. Os furos do piso para colocação das traves, em quadras poliesportivas, devem ser deixados com suas devidas tampas.

9.6.1 Inspeção da CONTRATADA

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

como os arremates, juntas, ralos e caimentos de 0,5% para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

9.7 Piso Elevado

O piso dever ser composto de placas metálicas e estrutura metálica galvanizada. Placas compostas de duas chapas de aço, com enchimento em cimento celular CP II concreto leve, de alta resistência mecânica e espuma especial, livre de resíduos e impurezas. CHAPA SUPERIOR 100% lisa e desempenada em aço-carbono laminado fina-frio. CHAPA INFERIOR em aço-carbono especial para estampagem de peças críticas estampada a frio formando 64 domus estruturais, criados especialmente para dar resistência ao conjunto e estar em conformidade com as normas técnicas internacionais impostas pelas CISCA e EURONORMAS, garantindo que o piso não tenha rangidos e tão pouco, problemas estruturais de flexibilidade.

Os recortes das bordas da placa são preciosos, executados em prensas de 500 toneladas, fazendo os 4 (quatro) cortes simultaneamente e quatro furos com repuxos dos cantos para fixação de parafusos quando assim solicitado, garantindo rigor dimensional, com tolerância máxima de 0,02mm.

As placas deverão ser ligadas entre si por aproximadamente 100 pontos de solda por curto circuito. A placa deverá ter tratamento alcalino á base de ácido fosfórico (fosfatização), por dupla imersão e estufa em 160°, e pintura eletrostática com tinta a pó á base de epóxi poliéster microtexturizada, com secagem em estufa na temperatura de 200°.

O acabamento superior, deverá ser pedra de granito, conforme especificação do projeto arquitetônico.

9.8 Piso de Ladrilho

Piso em composto cimentício de alta resistência a base de concreto (ladrilho hidráulico), superfície com relevo quadriculada 25 quadros, cor cinza, para uso em calçadas.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Dimensões:20x20x19 (LxCxE). Modelo de referência: Ladrilho hidráulico 25 quadros, cor cinza, Cimartex.

Os ladrilhos serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, coloração uniforme, sem rachaduras e dimensões perfeitamente regulares.

O armazenamento e o transporte dos ladrilhos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais. As caixas serão empilhadas e agrupadas por tipo e discriminação da área a que se destinam.

Processo executivo

A primeira operação consistirá na preparação da base do piso ou contrapiso adequado ao revestimento. Essa preparação deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas. No caso de pisos sobre solo, a base será constituída por um lastro de concreto magro, com resistência mínima $f_{ck} = 9 \text{ Mpa}$, na espessura indicada no projeto. No caso de pisos sobre laje de concreto, o contrapiso será constituído por uma argamassa de regularização, no traço volumétrico 1:3. As superfícies dos contrapisos serão ásperas, com textura rugosa. O assentamento dos pisos, de preferência, será iniciado após a conclusão das paredes e do forro ou teto da área de aplicação. Antes do assentamento, os contrapisos deverão ser limpos e lavados cuidadosamente.

A segunda operação consistirá na marcação dos níveis de acabamento, mediante a fixação, com argamassa, de cacos de cerâmica ou tacos de madeira nos cantos e no centro da área de aplicação, nas cotas indicadas no projeto. Em seguida a argamassa de assentamento será lançada e espalhada uniformemente com auxílio de régua de alumínio ou de madeira, na espessura máxima de 2,5 cm. A argamassa de assentamento será constituída por cimento, cal hidratada e areia média ou fina, no traço volumétrico 1:0,5:5.

Sobre a superfície da argamassa, ainda fresca e bastante úmida, será manualmente polvilhado o cimento seco em pó. Em seguida será iniciado o assentamento dos ladrilhos,

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

previamente imersos em água limpa durante vinte e quatro horas. A disposição dos ladrilhos deverá ser planejada em função das características da área de aplicação, a fim de diminuir o recorte das peças e acompanhar, tanto quanto possível, as eventuais juntas verticais do revestimento das paredes. Serão tomados cuidados especiais no caso de juntas de dilatação, soleiras e encontros com outros tipos de pisos. De preferência, as peças recortadas serão assentadas com o recorte escondido sob os rodapés, cantoneiras de juntas, soleiras e outros arremates.

O assentamento será realizado com cuidado, apoiando-se a peça sobre a argamassa e batendo-se levemente com o cabo da colher, de modo a obter a superfície acabada uniforme, sem desníveis entre os ladrilhos. O alinhamento das juntas deverá ser rigoroso e continuamente controlado, de forma que a espessura não ultrapasse 1,5 mm.

Quarenta e oito horas após o assentamento, deverá ser realizado o rejuntamento com nata de cimento comum ou cimento branco e alvaiade. A nata será espalhada sobre o piso e puxada com rodo. Meia hora após a "pega" da nata, a superfície será limpa com pano seco ou estopa. Efetuada a limpeza da superfície, será vedado qualquer trânsito sobre o piso. A limpeza final do piso deverá ser realizada ao final dos serviços e obras, com uma solução de ácido muriático, diluído em água na proporção de 1:10, de modo a não prejudicar ou remover o rejuntamento.

Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscal de Obra, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

10 COBERTURA

10.1 Telha Termo Acústica

As telhas termo acústicas deverão observar a especificação descrita em projeto podendo ser 30 mm ou 50 mm e de comprimento único quando os apoios forem inferiores a 12 metros, a largura deverá ser padrão de 1000 mm. Serão de procedência conhecida e idônea, com superfície polida, cantos retilíneos, isentas de rachaduras, pó ou sujeira, danos na pintura, arranhões, furos e amassamentos.

As chapas de aço galvanume deverão ter a seguinte composição: 55% de alumínio, 43,5% de zinco e 1,5% de silício, garantindo a durabilidade.

As telhas deverão vir de fábrica preenchida com espuma rígida, devendo ser observado o processo de execução que deverá ser por injeção automática em linha de processo contínuo. Não será aceito outro processo diverso do descrito acima.

A espuma deverá ser executada por processo de INJEÇÃO de polioli e isocianeto entre as telhas. Esses dois componentes líquidos transformam-se em uma espuma rígida e impermeável, que adere ao aço galvanizado da telha. Com essa injeção ocorre a polimerização e um entrelaçamento entre as células fechadas do poliuretano rígido e os cristais de fosfato, em forma de agulhas, o que transforma o conjunto aço + espuma rígida em um bloco mecanicamente estruturado.

O processo deverá ser de forma totalmente automática e contínua para que a injeção de espuma em alta pressão garanta perfeita homogeneidade e evitando bolhas no núcleo, sendo por profissional especializado.

O trapézio deverá ser preenchido com a espuma regida de Poliuretano Expandido até o nível horizontal do alinhamento da telha. A parte inferior da telha abaixo do trapézio será uma linha contínua preenchida com poliuretano e fechamento com o revestimento inferior de acabamento.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Não será aceito outro Método executivo de fabricação além do descrito acima, como: colagem da espuma ou outro tipo de isolante nas telhas, independente se vier de fábrica ou for executada in-loco.

10.1.1 Revestimento Superior:

Deverá ser em Aço Galvalume AZM150 espessura técnica de 0,43mm (Conforme normas NBR 7013 e NBR 7008), Aço Pré-Pintado espessura técnica de 0,43mm ou 0,50mm ou chapa de alumínio pré-pintado espessura técnica de 0,50mm. Trapezoidal TP30, cromatizada com primer epóxi (4 a 6 microns) e pintura de acabamento em poliéster (18 a 22 microns) cor branco gelo (padrão RAL 9003).

10.1.2 Núcleo da Telha em espuma regida de Poliuretano Expandido (PUR/PIR):

Espessura 30mm a 50mm de acordo com especificado em projeto, Classe R1, tipo auto extingüível, com densidade média de 38 a 42 Kg/m³ e tolerância descrita na norma NBR 11949/07. Condutividade térmica: 0,028 Kcal/h.m.°C.

10.1.3 Revestimento Inferior:

Deverá ser o mesmo do Revestimento superior, em chapa de aço, o encontro das telhas deverá ter um travamento, encaixe macho-fêmea, podendo haver variação quanto a cor da pintura de acabamento a qual será definida em projeto.

O empilhamento poderá ser efetuado com as telhas na posição horizontal, ligeiramente inclinadas, com espaço suficiente para a ventilação entre as peças, de modo a evitar o contato das extremidades com o solo. As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as telhas.

Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos. A fixação será feita com parafusos autoperfurante PB 12.1/4 – 14 x 4" (ponta 04 - sem pintura) em aço galvanizado TCP4 DUH EPDM, com acabamento superficial Ecoséal e vedação dupla (duas arruelas com diâmetros distintos, sendo que a maior não poderá ter diâmetro inferior a 20mm) arruela em AL Neobond. Arruela e parafuso deverão ser em peça única. Rebites, fitas adesivas em polietileno tipo Tacky-Tape 22,2mm na transversal e Tacky-Tape 9,5mm na longitudinal ou

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

equivalente. Os acabamentos externos serão em, cumeeiras externa trapezoi (que deverá seguir a inclinação/angulação do telhado), rufos superiores dentados, acabamentos internos (cumeeira interna) em galvalume, acabamento trapezoi com pingadeira, acabamento lateral com pingadeira e outros materiais que se fizerem necessários ao perfeito funcionamento do sistema. Os parafusos deverão ser colocados na onda alta da telha garantindo a estanqueidade e ultrapassar até atingir a estrutura de sustentação. No encontro as telhas deverão ter parafusos de costura tipo PB1/4-14x7/8" PO1 e arruela dupla de EPDM (duas arruelas com diâmetros distintos). Arruela e parafuso deverão ser em peça única.

A última telha deverá ter pingadeira e a água não poderá ter contato com o núcleo.

Toda especificação das telhas será realizada e observada na aquisição do produto devendo o fiscal ser cientificado formalmente anteriormente ao processo de instalação das telhas, sendo o responsável pela execução responsabilizado por instalação de material divergente do descrito acima.

10.1.4 Método executivo

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação com os projetos. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes. As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de parafusos autobrocantes, porcas e arruelas, de conformidade com a especificação do fabricante.

O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação. Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado.

O trasparse transversal deverá ter uma transposição mínima de 25 cm com o uso da fita de vedação.

Para garantir a estanqueidade das telhas serão colocadas fitas de vedação (conforme especificação acima) na extensão dos trasparse na transversal e na sobreposição longitudinal entre telhas, entre telhas e cumeeiras e entre telhas e acabamentos.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

No caso de estruturas de sustentação metálicas, não será admitido o contato direto das telhas com os componentes da estrutura, a fim de evitar a corrosão eletrolítica na presença de umidade. Deverá ser interposta uma camada isolante entre as superfícies de contato, constituída por resinas sintéticas, produtos betuminosos, fibras, tinta à base de cromato de zinco ou zarcão.

O trânsito sobre o telhado somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

Os parafusos não devem danificar ou amassar as telhas no momento de sua fixação. Por isso deverá ser utilizado arruelas 1" duplas para evitar que as telhas amassem. Todo parafuso deverá ser calafetado em toda sua extensão e na cabeça após a fixação.

A cumeeira deverá estar em perfeito alinhamento e declividade com a telha evitando-se aberturas. A fixação da cumeeira deverá ser executada junto com a telha não sendo aceito rebite e aberturas entre cumeeira e telha.

As exigências feitas pelo fabricante devem ser seguidas rigorosamente, modificações deverão ser conta quitadas a Contratante.

Telha de referência ISOESTE ou equivalente.

10.1.5 Recebimento

Todas as etapas do Método executivo deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

Não serão aceitas telhas manchadas, amassadas ou com aspecto que prejudique a qualidade da telha.

10.2 Engradamento Metálico para Sustentação das Telhas

A estrutura é formada por perfis laminando Açominas em Aço ASTM A572 Grau 50, perfis laminados em Aço ASTM A36 e perfis dobrados, também em Aço ASTM A36, cobertos com telhas Termo acústicas

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

10.2.1 Normas utilizadas

- AISC ASD 89 – American Institute of Steel Construction - Allowable Stress Design;
- NBR 8800 – Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios;
- NBR 6120 – Cargas Para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- NBR 6123 – Forças Devidas ao Vento em Edificações;

10.2.2 Especificações dos materiais

Perfis Laminados ASTM A36; Perfis Laminados Açominas ASTM A572 Grau 50; Chapas ASTM A36; Chumbadores Hilti ou equivalente; Parafusos Principais ASTM A325; Parafusos Secundários ASTM A307; Eletrodo Solda AWS E7018.

10.2.3 Perfis

Os perfis laminados a serem utilizados na fabricação deverão atender as tolerâncias dimensionais definidas na norma ASTM A6/A6M.

Os perfis compostos de chapas soldadas serão produzidos pelo fabricante da estrutura metálica ou adquiridos de terceiros devendo apresentar-se dentro das tolerâncias dimensionais definidas nesta especificação.

Os perfis de chapa finas laminados a frio, adquiridos de fornecedores ou executados pelo próprio fabricante da estrutura, deverão ter os comprimentos previstos nos desenhos de fabricação, a fim de que sejam eliminadas soldas intermediárias. Tais perfis deverão ainda seguir as seguintes observações:

Tolerância no comprimento:

- Até 1 metro = 1,0 mm;
- Para cada metro seguinte = 0,5 mm.

Empeno das peças:

- 0,25% do comprimento total;

Os perfis não poderão apresentar fissuras nas dobras.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Qualquer desempenho que se fizer necessário poderá ser alcançado por processos mecânicos ou pela aplicação localizada de uma quantidade limitada de calor, sendo, que neste caso, a temperatura das áreas aquecidas não deverá exceder 650 °C.

Os cortes das chapas de composição dos perfis executados a oxigênio deverão preferencialmente ser realizados através de máquinas, devendo as arestas serem livres de rebarbas e outras imperfeições.

O aplainamento ou acabamento de arestas de chapas ou perfis cortados em tesoura ou a gás não é necessário, exceto quando especificamente indicados nos desenhos de fabricação ou quando estiver incluída em uma determinada preparação para soldagem.

10.2.4 Ligações Parafusadas

Os parafusos e respectivas porcas deverão ser estocados limpos de sujeira e ferrugem, principalmente nas roscas, sendo indispensável guardá-los levemente oleados.

Os furos para parafusos terão normalmente 1,5mm a mais que o diâmetro nominal do conector.

Se a espessura do material não for maior que o diâmetro nominal do parafuso acrescida de 3mm, os furos poderão ser puncionados. Nos casos em que a espessura do material for maior que o diâmetro nominal do parafuso acrescida de 3mm, os furos deverão ser obtidos em furadeiras ou então puncionados e posteriormente alargados.

Quando necessário, os furos para parafusos deverão ser alargados através do uso de alargadores, não sendo permitida a utilização de maçarico. As rebarbas externas de orifícios furados e alargados deverão ser removidas.

As regiões com furos para ligações por atrito deverão apresentar-se perfeitamente desempenadas e isentas de pintura, óleo, graxa, ferrugem e poeira, para evitar a redução do coeficiente de atrito.

10.2.5 Ligações Soldadas

Todas as soldas deverão obedecer às especificações da norma AWS D1.1. A dimensão mínima para solda de filete será de 5 mm, a menos que a solda não seja estrutural. A dimensão máxima do filete será igual à espessura da chapa mais fina que estiver sendo

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

soldada, desde que o filete não ultrapasse 14 mm, quando deverá ser usada solda de penetração.

Todas as juntas de topo deverão ser de penetração total usando-se para isto um chanfro duplo ou simples, ou de cobre-junta, conforme as dimensões da peça e a posição da junta e de acordo com os detalhes nos desenhos de fabricação.

Uma atenção especial deverá ser dada às juntas sujeitas à fadiga, quando deverão ser tomados os cuidados de esmerilhamento ou arredondamento para evitar a concentração de tensões.

As superfícies preparadas para a soldagem deverão estar livres de rebarbas, graxas, tintas e outros resíduos. No caso de o chanfro das chapas ter sido executado por maçarico, as bordas deverão ser esmerilhadas.

Os eletrodos para solda manual deverão ser do tipo AWS-A 5.1 ou A 5.5, E-70XX e para solda automática de arco submerso deverá ser seguida a especificação AWS-A 5.17, F7XEXXX.

Todos os materiais a serem utilizados nos processos de soldagem deverão ser armazenados e manuseados em locais limpos e secos, não devendo ser utilizados elementos úmidos, danificados ou sujos, nem arames enferrujados, conforme procedimento da AWS.

Os serviços de soldagem somente poderão ser executados por soldadores qualificados por sistema de testes para o tipo de solda que executarão, devendo os resultados desses testes serem devidamente registrados e acompanhados. Deverá ser mantido pelo fabricante um registro completo com as indicações do soldador responsável por solda importante executada. Os custos desta qualificação e registro correrão por conta do fabricante.

O fabricante, quando solicitado, deverá apresentar uma Especificação de Procedimento de Soldagem – EPS, devidamente certificada, para cada tipo de junta.

Quando necessário, em função da espessura das chapas a serem soldadas, deverá ser executado o preaquecimento das mesmas, antes da soldagem de acordo com as especificações AWS.

A soldagem, sempre que possível deverá ser feita em posição plana, usando-se para isso de dispositivos adequados.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Todas as juntas de topo deverão ser executadas com a utilização de "Chapas de espera" para início e fim das soldas. O primeiro passe das soldas de penetração total deverá ter sua raiz extraída antes de se iniciar a solda do outro lado, possibilitando, assim, uma penetração completa e sem descontinuidade, devendo também ser feita uma cuidadosa limpeza de escória após cada passe.

As soldas deverão ser executadas em uma sequência adequada para cada tipo de peça, de forma a minimizar os efeitos causados por tensões residuais e empenos.

As soldas automáticas deverão ser executadas através de operação contínua, sem paradas ou partidas intermediárias.

As soldas que apresentarem defeitos tais como trincas, inclusão de escória, porosidade, mordeduras, penetração incompleta, etc., e que estiverem fora das tolerâncias indicadas nesta especificação, deverão ser removidas por meio de esmerilhamento ou goivamento e convenientemente refeitas.

Uma atenção especial deverá ser dada às dimensões dos filetes de solda, os quais serão medidos com o auxílio de gabaritos adequados, evitando-se tanto o super quanto o infra dimensionamento.

Deverão ser removidas por meio de esmeril todas as rebarbas, respingos e marcas feitas por solda de dispositivos temporários usados na fabricação.

10.2.6 Marcação

Todos os elementos estruturais deverão receber no seu lado esquerdo "marcas de montagem", anotadas a tinta, (com altura mínima de 38 mm) e puncionadas, de forma a permitir sua fácil e segura identificação no campo quando dos trabalhos de montagem.

10.2.7 Inspeção

O Fabricante deverá proporcionar aos inspetores as facilidades e equipamentos necessários à realização de inspeção e dos testes requeridos.

Quando for necessária a pré-montagem de parte das estruturas metálicas, ela deverá ser realizada antes de se iniciarem os trabalhos de pintura.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Os serviços de inspeção deverão seguir basicamente o seguinte roteiro, o qual poderá sofrer modificações ou acréscimos quando da contratação dos serviços:

Inspeção visual das estruturas metálicas pela contratante;

Controle dimensional de acordo com os desenhos de fabricação e tolerâncias admissíveis;

Controle da matéria prima através de certificados de teste de qualidade emitidos na sua origem ou de relatórios de ensaios executados pelo fabricante;

Controle das soldas, através da verificação dos certificados de pré-qualificação de soldadores, dos processos de soldagem, da preparação das juntas para solda, das dimensões das soldas, dos alívios de tensão e ensaios não-destrutivos (ultra-som, gamagrafia, líquido penetrante, etc.), onde necessário;

Controle de furações e respectivos acabamentos;

Controle de acabamento, limpeza e pintura das superfícies metálicas;

Acompanhamento e controle de pré-montagem e embarque das estruturas.

10.2.8 Tolerâncias

As estruturas metálicas deverão ser fabricadas obedecendo-se prioritariamente às tolerâncias indicadas nos desenhos de fabricação, bem como as apresentadas nesta especificação. Para os casos não previstos, deverão ser seguidas as recomendações contidas nas normas.

10.2.9 Embalagem

Todo o material pronto para ser embarcado deverá ser devidamente acondicionado. A embalagem deverá ser nova e feita de maneira que seja facilmente manuseada.

As peças menores como parafusos, porcas, arruelas, chapas de ligação e outras, deverão ser acondicionadas em caixas com peso bruto máximo de 100 kg.

Todas as peças pertencentes a um mesmo tipo de estrutura deverão ser acondicionadas em volumes com a mesma identificação.

As embalagens, caixas e volumes deverão ser marcados claramente, indicando-se o tipo da estrutura, conteúdo e quantidade, de tal forma que no recebimento possam ser facilmente conferidos.

10.2.10 Expedição

Nenhum material ou estrutura poderá ser embarcado sem que tenha sido anteriormente liberado pela inspeção.

A responsabilidade do Fabricante na expedição se estende a entrega do material fabricado no local estabelecido no contrato.

Dentro deste limite de responsabilidade, caberá ao fabricante o embarque das estruturas devidamente protegida contra empenos, perdas e outras avarias durante o transporte.

As peças de grande porte deverão ser convenientemente imobilizadas com cabos de aço e esticadores ou por meio de calços de madeira fixados ao veículo de transporte.

As peças de pequeno porte tais como talas, cantoneiras, tirantes ou outros elementos avulsos deverão ser embalados em amarrados e etiquetados. Chumbadores, parafusos, porcas e arruelas deverão ser acondicionados em sacos ou caixas de madeira devidamente etiquetados.

Uma especial atenção deverá ser dada à colocação de calços de madeira para evitar o atrito entre as peças, bem como as deformações ocasionadas pela solicitação das mesmas segundo eixos de inércia diferentes dos considerados nos dimensionamentos das respectivas seções.

10.3 Montagem

10.3.1 Montagem de Coberturas

As coberturas serão executadas utilizando telhas trapezoidais em chapa de aço galvanizada.

A CONTRATADA deverá utilizar cabos guia e trava quedas durante a execução dos serviços.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

As telhas devem ser montadas em sentido contrário ao vento, iniciando pelo beiral até a cumeeira, com cuidado para não danificar a peça.

Nunca pisar diretamente sobre as telhas. Montá-las pisando sobre tábuas apoiadas nas terças, evitando o alargamento ou estreitamento das telhas, o que poderá comprometer a sua largura útil. Se a cobertura tiver duas águas, a montagem deverá ser simultânea em ambos os lados, para garantir o alinhamento com a cumeeira. Conferir o recobrimento útil instalado a cada 20m.

10.3.1.1 Recobrimento Frontal

Considerar variação em função da inclinação do telhado (i):

- Para $3\% < i < 5\%$ - Adotar recobrimento de 500 mm e utilizar fitas de vedação;
- Para $5\% < i < 15\%$ - Adotar recobrimento de 250 mm;
- Para $i > 15\%$ - Adotar recobrimento de 200 mm

10.3.1.2 Recobrimento Lateral

Considerar variação em função da inclinação do telhado (i):

- Para $3\% < i < 5\%$ - Recomenda-se recobrimento duplo, com fixador de abas (1/4"-14x7/8") a cada 500mm com aplicação de fita de vedação;
- Para $i > 5\%$ - Recomenda-se recobrimento simples, com fixador de abas a cada 750mm.

10.3.1.3 Segurança

Em função dos riscos no processo de instalação das telhas, utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados e observar a Norma NR 18 - Item 18.18 - "Serviços em Telhados".

10.3.1.4 Garantias

A CONTRATADA deverá garantir os trabalhos executados contra materiais defeituosos, falhas de pessoal e métodos de execução dos serviços.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

11 RODAPÉ, SOLEIRA E PEITORIL

Deverá ser utilizado o granito cinza Corumbá polido, para composição das peças como soleiras e peitoril.

Todas as peças deverão ser polidas em todas as faces aparentes.

Os detalhes de instalação e acabamento das peças a serem executadas deverão ser realizados conforme projeto, assim como suas dimensões e espessuras.

11.1 Rodapé em Granito e Cerâmico

Deverá ser utilizado o Granito Cinza Corumbá polido, Granito Bege polido e peças cerâmicas para composição das peças devendo seguir o projeto arquitetônico.

Todas as peças deverão ser polidas em todas as faces aparentes.

Os detalhes de acabamento das peças a serem executadas deverão ser realizados conforme projeto assim como suas dimensões e espessuras.

O rodapé será de 2 cm e deverá ser engastado 1 cm na alvenaria. Quando se tratar de pilares o rodapé poderá ser de 1 cm, não sendo necessário o engastamento.

11.2 Soleira em granito cinza Corumbá

As soleiras deverão ser em Granito Cinza Corumbá polido e Granito Bege polido, espessura 20 mm, com previsão adequada para o local a que se destina, em conformidade com o nível do piso em cerâmica e com os batentes previamente instalados.

11.3 Peitoril em granito cinza Corumbá

Instalar sob a travessa inferior das janelas peitoril em granito cinza Corumbá polido em todas as faces aparentes, cuja extensão supere o comprimento da janela em 3 cm em cada lateral, conforme detalhe em projeto.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

O peitoril deve ser instalado com pequena inclinação para o exterior, visando a drenagem da água da chuva, a placa deve ultrapassar o alinhamento da fachada em 2 cm, e 1 cm na parte interna da alvenaria e possuir um sulco longitudinal na pedra na face inferior, limitador da água pluvial (pingadeira).

12 DIVISÓRIA, BANCADA, RODABANCADA E TESTEIRA DE GRANITO

Deverá ser utilizado o Granito cinza Corumbá polido, para composição das peças.

Não serão aceitas pedras em granito que apresentem trincas, veios ou manchas que comprometam a integridade funcional e visual das peças, estas deverão ter a tonalidade de acordo com sua nomenclatura.

Todas as peças deverão ser polidas em todas as faces aparentes.

As Bancadas deverão ser instaladas sobre perfis metálicos espaçados a cada chumbados na alvenaria não aparentes. As peças em granito para bancadas e divisórias deverão estar engastadas 2 cm para dentro da alvenaria e no piso conforme detalha de projeto.

Os suportes metálicos que sustentarão as bancadas deverão ser lixados e pintados com esmalte sintético fosco cinza escuro, com acabamento na ponta de borracha e instalados a cada 70 cm.

A junção entre as divisórias deverá ser executada com um adesivo estrutural à base de resina epóxi de alta aderência, de média viscosidade (fluido), bi componente e de pega normal especialmente formulado para ancoragens em geral e colagens tipo Sikadur.

Os detalhes de acabamento das peças a serem executadas deverão ser realizados conforme projeto, assim como suas dimensões e espessuras.

Para instalação da borda bancada e roda banca deverão ser executados conforme detalhe de projeto.

13 METAIS

13.1 Torneira temporizadora

Torneira temporizadora de mesa, com acionamento hidromecânico com leve pressão manual e sistema de regulação de tempo por chave alen. com regulador de vazão, arejador embutido, comprimento mínimo do eixo do ponto de instalação da torneira ao eixo de saída de água da mesma, maior ou igual a 110 mm, acabamento cromado com alta resistência a corrosão e riscos, atendendo a NBR 13713. Deverá ser regulada para que o fechamento automático ocorra em 6 segundos.

A saída de água da torneira deverá estar na mesma direção da válvula da cuba.

Composição: ligas de cobre, elastômeros, plástico de engenharia e aço inoxidável.

- Modelo de referência: Torneira para lavatório de mesa Docol Presmatic Join (COD.: 7677038) ou equivalente.

13.2 Torneira temporizadora para atender pessoas com mobilidade reduzida

Torneira temporizadora, com acionamento hidromecânico com leve pressão manual na alavanca, em formato de T, automática, fechamento em 06 segundos, com arejador embutido, comprimento mínimo do eixo do ponto de instalação da torneira ao eixo de saída de água da mesma, maior ou igual a 101 mm, acabamento cromado com alta resistência a corrosão e riscos, atendendo a NBR 13713. Garantia mínima 10 anos.

A saída de água da torneira deverá estar verticalmente na mesma direção da válvula da cuba.

Composição: ligas de cobre, elastômeros, plástico de engenharia e aço inoxidável.

- Modelo de referência: Torneira para lavatório de mesa, Docol Pressmatic Benefit

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

13.3 Torneira para limpeza

A torneira para limpeza deverá ser instalada abaixo das bancadas, deverá ter acabamento superficial cromado, alta resistência à corrosão e risco, acionamento rotativo, com bico para engate de mangueira.

13.4 Barras de apoio

Todas as barras de apoio utilizadas em sanitários e vestiários devem suportar a resistência a um esforço mínimo de 1,5 KN em qualquer sentido, ter diâmetro entre 3 cm e 4,5 cm, e estar firmemente fixadas em paredes ou divisórias a uma distância mínima destas de 4 cm da face interna da barra. Suas extremidades devem estar fixadas ou justapostas nas paredes ou ter desenvolvimento contínuo até o ponto de fixação com formato recurvado. Quando necessários, os suportes intermediários de fixação devem estar sob a área de empunhadura, garantindo a continuidade de deslocamento das mãos. O comprimento e a altura de fixação são determinados em função de sua utilização, conforme NBR 9050, itens 7.3.1.2, 7.3.4.4, 7.3.5.4, 7.3.6.4, 7.3.7.4 e 7.4.3.1

Deverão ser executadas em aço inoxidável 304 polido, tubo redondo, diâmetro 31,75 mm, parede com espessura de 1,5 mm e seus elementos de fixação e instalação devem ser de material resistente à corrosão, e com aderência, conforme NBR 10283 e NBR 11003.

Os parafusos para fixação deverão ser de alta resistência em aço inoxidável 304 na medida 6x45mm, cabeça sextavada e com rosca soberba e bucha 8.

Após fixação das barras deverá ser realizado teste a base de força para verificação da integridade da instalação. Caso a barra não esteja bem fixada, mesmo após aperto do parafuso sextavado, será necessário reforçar a alvenaria.

13.4.1 Barras de apoio retas para bacias sanitárias

Deverão ser fixadas barras de apoio horizontais retas junto à bacia sanitária, na lateral e no fundo, com comprimento mínimo de 0,80 m, a 0,75 m de altura do piso acabado (medidos pelos eixos de fixação).

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

A distância entre o eixo da bacia e a face da barra lateral ao vaso deve ser de 0,40 m, estando esta posicionada a uma distância mínima de 0,50 m da borda frontal da bacia.

A barra da parede do fundo deve estar a uma distância máxima de 0,11 m da sua face externa à parede e estender-se no mínimo 0,30 m além do eixo da bacia, em direção à parede lateral, conforme NBR 9050.

13.4.2 Barras de apoio para lavatório

Deverão ser fixadas barras de apoio junto ao lavatório, na altura do mesmo.

No caso de lavatórios embutidos em bancadas, devem ser instaladas barras de apoio fixadas nas paredes laterais aos lavatórios das extremidades, conforme NBR 9050.

13.5 Sifão sanfonado cromado para lavatório

O sifão a ser instalado deverá ser regulável, em ligas de cobre, cromado, possuindo formato que permita selo hidrico.

O fabricante deverá fornecer garantia de durabilidade nas mais severas condições de uso, garantindo que o material utilizado é de alta qualidade e resistência.

- Marca de referência: Esteves ou equivalente

13.6 Tubo de ligação de água ajustável para vaso sanitário

O tubo de ligação deverá ser em metal cromado, com canopla metálica e vedação para vaso sanitário feito pelo anel "o'ring", ajustável e garantia de 10 anos. Dimensões 1.1/2" x 30 cm.

13.7 Ducha Higiênica

Ducha flexível de 120 cm em ligas de cobre, elastômeros, suportando água fria ou quente até 40°C, com garantia de 12 anos, ¼ de abertura e volante anatômico. Pressão máxima de 40 metros de coluna d'água.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

13.8 Ligações flexíveis

As ligações deverão ser fabricadas dentro dos padrões exigidos pelas normas ABNT, em latão reforçado para água fria e atenderem às mais severas condições de trabalho de altas pressões, temperaturas e solicitações mecânicas.

13.9 Registro de gaveta com acabamento em cruzeta anatômica cromada

O registro de gaveta deverá possuir dupla vedação no eixo, garantindo durabilidade contra vazamentos, o sistema de acionamento deverá ser rotativo e o sistema de vedação deverá ser metal com metal.

Os parafusos para a fixação deverão ser do tipo central.

13.10 Registro de pressão com acabamento em cruzeta anatômica cromada

O registro de pressão deverá possuir tripla vedação "oring" ao longo do eixo, proporcionando maior durabilidade contra vazamentos, o sistema de acionamento deverá ser rotativo e o sistema de vedação deverá ser em borracha nitrilica, segurança contra vazamentos.

Os parafusos para a fixação deverão ser do tipo central.

13.11 Dispensador para sabonete líquido

Dispensador de mesa, para sabonete líquido acabamento cromado biníquel de alta durabilidade e resistência à corrosão, acionamento hidromecânico por leve pressão manual, aproximadamente 1ml por ciclo, garantia mínima de 10 anos. Capacidade total do reservatório é de 1 litro de sabonete líquido. Modelo de referência: dispensador Docol Pressmatic, cód. 17200006 ou equivalente. Instalar ao lado de cada torneira, com saída de sabão caindo dentro do bojo.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

13.12 Torneira para pia de aço inox

Torneira com saída lateral, com acionamento pelo sistema de alavanca, com tubo e arejadores articuláveis, acabamento cromado, 10 anos de garantia.

- Modelo de referência: Torneira de bancada linha Pratika da Fabrimar.

13.13 Cuba de Aço Inox

Cuba de embutir retangular, produzida em aço inox AISI 304, com 0,6 mm de espessura, fabricada no sistema monobloco (sem solda), com borda lisa e acabamento interno de alto brilho. Dimensões mínimas: 34x56x17 cm (larg. x comp. x prof.), ou conforme especificação de cada projeto arquitetônico.

- Modelo de referência: Tramontina ou equivalente.

14 LOUÇAS

14.1 Vaso em louça convencional ou com caixa acoplada

O vaso sanitário e a caixa acoplada deverão ser em louça branca e a água no momento da descarga deverá sair por furos contidos em toda a borda do vaso sanitário, limpando as paredes internas da porcelana e jato central para maior fluxo de água no momento da descarga.

A borda deverá ser ovalada, garantindo o conforto do usuário.

O consumo por acionamento da descarga deverá ser menor que 6 litros.

Para a vedação do vaso sanitário deverá ser previsto anel de vedação com massa pré-formada adesiva, não secativa, à base de borracha sintética, óleos e cargas minerais. Desenvolvido para eliminação de vazamentos e também para que eventuais odores de esgoto possam ser eliminados, dispensando o uso de bolsa plástica.

O tubo de ligação deverá ser em metal cromado, com canopla metálica e vedação para vaso sanitário feito pelo anel o'ring, ajustável e garantia de 10 anos. Dimensões 1.1/2" x 30 cm.

As dimensões do vaso + caixa serão: Altura 390 mm - Largura 380 mm – Profundidade 640 mm - Altura bacia+Caixa 760 mm.

- Bacia de Referência linha Azaléia da Celite ou equivalente.

14.2 Vaso em louça para atender pessoas com mobilidade reduzida

O vaso sanitário deverá ser em louça branca e a água no momento da descarga deverá sair por furos contidos em toda a borda do vaso sanitário, limpando as paredes internas da porcelana.

A borda deverá ser ovalada, garantindo o conforto do usuário.

O consumo por acionamento da descarga deverá ser menor que 6 litros.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

As dimensões do vaso + caixa serão: Altura 440 mm – Largura 360 mm – Profundidade 610 mm – Altura da bacia+Caixa 800 mm. Não será admitido complemento com sóculo.

Para a vedação do vaso sanitário deverá ser previsto anel de vedação com massa pré-formada adesiva, não secativa, à base de borracha sintética, óleos e cargas minerais. Desenvolvido para eliminação de vazamentos e também para que eventuais odores de esgoto possam ser eliminados, dispensando o uso de bolsa plástica.

O tubo de ligação deverá ser em metal cromado, com canopla metálica e vedação para vaso sanitário feito pelo anel o'ring, ajustável e garantia de 10 anos. Dimensões 1.1/2" x 30 cm.

- Modelo de referência: Vogue Plus, linha Conforto, sem abertura frontal, Deca, Cód. P515.17. ou equivalente.

14.3 Cuba de embutir oval

A cuba a ser instalada na peça de granito deverá ser em louça branca, dimensão interna mínima de 44x26 cm e altura 19 cm.

A válvula de escoamento deverá ser em metal e possuir tampa.

O sifão deverá ser em metal cromado e sua saída de acordo com a tubulação de espera especificada em projeto.

14.4 Lavatório de canto suspenso com mesa

O lavatório deverá ser de louça branca, canto de apoio com encaixes perfeitos para a alvenaria, tipo triangular, comprimento das laterais mínimos de 38,5 cm. A cuba deverá ser redonda, com diâmetro mínimo de 34 cm.

15 ACESSÓRIOS DE BANHEIRO

15.1 Acessórios para vaso sanitário comuns (assento e tampa)

Deverá ser instalado assento e tampa para vaso sanitário compatível com a louça adquirida.

O assento deverá ser em poliuretano expandido e tampa em polipropileno.

Fixação com elementos que possibilitam ajuste em todas as direções.

Esse produto deverá possuir proteção contra fungos e bactérias.

15.2 Acessórios para vaso sanitário com mobilidade reduzida (assento e tampa)

Deverá ser instalado assento e tampa para vaso sanitário compatível com a louça adquirida.

O assento deverá ser em poliéster com total resistência contra a umidade e alto brilho na superfície. Ferragens deverão ser antioxidante.

15.3 Toalheiros

Dispenser para toalha interfolhas de 2 ou 3 dobras, em ABS de alta resistência e durabilidade, na cor branca, fechamento com chave, fixado na parede com buchas e parafusos, conforme altura e posição indicados no projeto arquitetônico. Ref.: Kimberly Clark Professional ou Elite Professional ou equivalente. Instalar na parede, conforme indicado no projeto.

15.4 Papeleira para papel higiênico

Suporte fechado para rolos de papel higiênico de até 300 metros em poliestireno de alto impacto, cor branca, fechamento com chave. Deverá ser instalado em cada box com vaso sanitário nos banheiros dos vestiários. Referência: Kimberly Clark Professional, Elite Professional ou equivalente.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

15.5 Saboneteiras para sabonete líquido

Dispenser para sabonete líquido com dosador para assepsia das mãos, fabricada com plástico ABS de alta resistência e durabilidade, na cor branca, para refil de 800 ml. A instalação deverá ser feita com parafusos, conforme posição e altura indicadas no projeto arquitetônico ou em sua falta levar ao conhecimento ao fiscal da obra.

15.5.1 Inspeção pela CONTRATADA

Compete a CONTRATADA, realizar os devidos testes para o perfeito funcionamento do sistema.

Caso seja necessário a CONTRATANTE deverá acionar a empresa para realizar as devidas regulagens.

16 ESPELHO

O espelho a ser instalado deverá ser nacional de 4 mm.

O seu entorno deverá ser preenchido com silicone para vedar a entrada de umidade.

Deverá ser lapidado e colado com cola própria.

Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 12067.

O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da CONTRATADA.

Os espelhos serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação.

As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

17 IMPERMEABILIZAÇÃO

17.1 Emulsão asfáltica

As cintas receberão aplicação de emulsão asfáltica em todas as suas faces. Após a execução das cintas os blocos de concreto do muro também receberão a impermeabilização 60cm acima do solo.

Caso o arrimo ou os blocos baldrame fiquem abaixo do terreno deverá ser previsto mais uma fiada de bloco impermeabilizado até a superfície do terreno evitando o contato com a terra.

As superfícies de concreto deverão estar limpas, secas, isentas de óleos, graxas e partículas soltas de qualquer natureza.

17.1.1 **Aplicação**

A emulsão será preparada com a adição de água pura, se recomendada pelo fabricante, agitando-se a mistura de modo que fique homogênea.

Após a regularização do baldrame, deve ser aplicado o primer. Após a secagem deve ser aplicada a primeira demão da emulsão. Nesta demão, denominada "penetração", esfregar bem o material sobre o alicerce.

Aplicar uma primeira demão de penetração, esfregando o pincel ou a brocha sobre a superfície e procurando esticar o material o máximo possível. A segunda demão aplica-se de forma farta, sempre observando o intervalo mínimo entre demãos até que a película formada pela emulsão tenha 3 mm de espessura. Liberar a área tratada somente após secagem total de no mínimo 24 horas, após a aplicação da terceira e última demão.

Em áreas verticais, para aumentar a aderência do revestimento, pode-se pulverizar areia na última demão do impermeabilizante antes da cura total do produto

A quantidade de camadas da emulsão e o Método executivo obedecerá ao disposto na Norma NBR 9575/2010

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Nunca se deve queimar nem mesmo alisar a superfície com desempenadeira de aço ou colher de pedreiro.

17.1.2 Inspeção pela CONTRATADA

Os serviços deverão ser inspecionados pela CONTRATADA rigorosamente e realizado de acordo com a prática indicada neste memorial.

17.2 Manta Asfáltica

Deverão ser utilizados o feltro asfáltico tipo 250/15 e o asfalto tipo 1, 2 ou 3, de conformidade com as Normas NBR 9575 e especificações de projeto. O feltro ou manta asfáltica não poderá apresentar furos, quebras ou fissuras e deverá ser recebido em bobinas embaladas em invólucro adequado. O armazenamento será realizado em local coberto e seco. O asfalto será homogêneo e isento de água. Quando armazenado em sacos, deverá ser resguardado do sol.

17.2.1 Método executivo

Os serviços de impermeabilização deverão ser realizados por empresa especializada e de comprovada experiência.

17.2.1.1 Preparo da Superfície

A superfície a ser impermeabilizada será convenientemente regularizada, observando os caimentos mínimos em direção aos condutores de águas pluviais, com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3 e espessura de 2 cm (em torno dos condutores de águas pluviais).

Para a execução dessa etapa a CONTRATADA deverá estar atenta as etapas anteriores como concretagem de laje e piso que deverão estar regularizadas/niveladas.

Todas as arestas e cantos deverão ser arredondados e a superfície apresentar-se lisa, limpa, seca e isenta de graxas e óleos. As áreas mal aderidas ou trincadas serão refeitas.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Para instalação da manta asfáltica a superfície deverá estar seca, firme, sem trincas ou saliências, retirados todos os elementos estranhos presentes na superfície a ser impermeabilizada.

Nos rodapés, a manta ficará embutida na alvenaria, para isso, o encaixe é de no mínimo 3 cm, com altura de, no mínimo, 30 cm, sendo os cantos arredondados (meia-cana).

17.2.2 Aplicação da Manta

Após o preparo, toda superfície sobre a qual será aplicada a manta, inclusive os ralos e paredes laterais, será imprimada com duas demãos de primer asfáltico. A manta só poderá ser colada, no mínimo, após 6 horas da aplicação do primer asfáltico, dependendo das condições de temperatura e ventilação do local.

Manter o ambiente ventilado durante a aplicação e secagem.

Inicialmente a superfície será imprimada com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da membrana ou manta, que será composta de diversas camadas de feltro ou manta colados entre si com asfalto.

É importante certificar-se de que não há bolhas de ar embaixo da manta.

O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às indicações de projeto, respeitadas as disposições dos itens 5.1.3 e 5.2.3 da Norma NBR 9575. As emendas das mantas deverão se sobrepor no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas.

Nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada. A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento.

A 2ª bobina da manta deve sobrepor a 1ª (transpasse) em 10 cm, no mínimo.

A fim de evitar qualquer infiltração, é necessário que seja feito, após a colagem das mantas, o reaquecimento das emendas dando o acabamento. Este serviço "biselamento" aquece a

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

colher de pedreiro e alisa as emendas, exercendo leve pressão sobre a superfície da manta asfáltica.

Nas superfícies verticais, em 1º lugar, deve-se levar a manta do piso até cobrir parte da meia-cana. Depois, colar outra manta, fazendo a parte do rodapé e descendo no piso 10 cm (transpasse). O trecho do rodapé fica com manta dupla. Nas paredes, estruturar a argamassa com tela galvanizada, malha 1/2".

Finalmente, a camada impermeabilizada em toda a superfície receberá proteção com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 1:3, na espessura mínima de 2 cm, com requadros de 2x2 m, e juntas preenchidas com asfalto e caimento adequado, conforme detalhes do projeto.

Em toda extensão da manta deverá ser executado tela metálica para estruturá-las e posteriormente receberão argamassa. As áreas verticais deverão ser colocadas a tela e logo após argamassa no traço volumétrico 1:4, precedida de chapisco.

Para as calhas de concreto armada a execução da manta deverá ficar 10cm acima do nível máximo que a água pode atingir ou para calhas com menos de 30 cm de altura a manta deverá cobrir toda calha e virar na platibanda.

17.2.2.1 Detalhe de Ralos

Com o maçarico, aplicar a manta asfáltica descendo cerca de 10 cm na parte interna do ralo e deixando cerca de 10 cm para fora, o qual será cortado com um estilete. As tiras serão coladas sobre a imprimação.

Sobrepor um pedaço de manta em toda a extensão do ralo e cortar em forma de "pizza" a área correspondente ao diâmetro do ralo, a qual será colada no interior do tubo.

A grelha deve obrigatoriamente ser fixada na proteção mecânica.

17.2.3 Inspeção pela CONTRATADA

A CONTRATADA deverá verificar todas as etapas do Método executivo, de modo a verificar o preparo das superfícies e a aplicação das camadas de manta, de conformidade com as especificações de projeto. Antes da aplicação da camada de proteção, serão executadas as

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

provas de impermeabilização, na presença do FISCAL DO CONTRATO com o apoio do FISCAL TÉCNICO CPO.

Deverão ser seguidas todas as especificações dos projetos e obter a estanqueidade total da superfície impermeabilizada.

A prova de água será executada do seguinte modo:

Serão instalados nos coletores de águas pluviais pedaços de tubos, com altura determinada em função da sobrecarga de água admissível, a ser fornecida pelo autor do projeto, a fim de permitir o escoamento da água em excesso a vazão durante a prova ou as chuvas;

A seguir, a área será inundada com água, mantendo-se durante 72 horas, no mínimo, a fim de detectar eventuais falhas da impermeabilização.

18 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Toda instalação elétrica deverá ser executada e estar em conformidade com as prescrições das seguintes normas:

- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 8995 – Iluminância de ambientes de trabalho;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV;
- NBR NM 60884-1 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo;
- NBR 61084 – Sistemas de Canaletas e eletrodutos não circulares para instalações elétricas;
- NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 60898 – Disjuntores para proteção contra as sobrecorrentes para instalações domésticas e análogas;
- CONCESSIONÁRIA: Padrões da Concessionária de energia elétrica.

Os projetos foram elaborados considerando a relação de normas acima, em suas versões mais recentes, no entanto a CONTRATADA responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da execução da obra, sobre novas normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

A CONTRATADA deverá dar prioridade a materiais e ou serviços que apresentem certificado de homologação das normas ISO 9000.

19.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no local por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério do CONTRATANTE.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Neste caso, o fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a inspeção poderá ser realizada.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

conferir as quantidades;

verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados e outras;

designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:

- estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, cabos, luminárias, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
- estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

19.2 Método executivo

19.2.1 Entrada e Medição de Energia

Os serviços relacionados com a entrada de energia serão entregues completos, com a ligação definitiva à rede pública, em perfeito funcionamento e com a aprovação da concessionária de energia elétrica local.

A CONTRATADA será responsável pela entrada de toda documentação necessária para solicitar a aprovação e vistoria da subestação e também será responsável por fazer a solicitação da conexão definitiva, quantas vezes forem necessárias, até que seja colocada em plena operação a ligação da Subestação ao Sistema Elétrico da Concessionária.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

A CONTRATADA deverá encaminhar, tão logo receba o parecer da concessionária quanto à avaliação do projeto executivo da subestação ao FISCAL DO CONTRATO, que deverá encaminhar ao FISCAL TÉCNICO CPO para assessoria técnica.

A CONTRATADA é responsável pela elaboração do projeto de parametrização do relé da Subestação quando solicitado pela Concessionária.

A execução da instalação de entrada de energia deverá obedecer aos padrões da concessionária de energia elétrica local. A CONTRATADA terá a responsabilidade de manter com a concessionária os entendimentos necessários à aprovação da instalação e à ligação da energia elétrica.

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados no padrão de entrada de energia também deverão estar de acordo com os padrões da concessionária de energia do local.

As emendas nos condutores de alimentação principal deverão ser evitadas, porém, quando necessárias, deverão ser efetuadas por conectores apropriados e deverão estar localizadas no interior de caixas de passagem, para que possam ser vistoriadas. Não deverão ser enfiados em eletrodutos condutores emendados ou cuja isolação tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material.

As ligações dos cabos nos disjuntores deverão ser feitas com a utilização de terminais de pressão ou compressão.

Nos casos em que houver mais de um condutor por fase (condutor em paralelo), eles devem ser reunidos em tantos grupos quantos forem os condutores em paralelo, cada grupo contendo um condutor de cada fase. Os condutores de cada grupo devem estar instalados nas proximidades imediatas uns dos outros.

Onde houver tráfego de veículos, os eletrodutos enterrados deverão ser envelopadas em concreto, conforme porte do tráfego. As caixas de passagem deverão ter tampas em ferro fundido, com suas respectivas capacidades dimensionadas conforme tráfego local. Onde houver lançamento de vala, esta estando envelopada ou não, é obrigatória a instalação de fita de advertência conforme detalhamento em projeto.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Os circuitos de alimentação do Sistema de Segurança Contra Incêndio e Pânico não poderá ser protegido contra sobre cargas por disjuntores, e deverão ser previstos antes da proteção geral do QGBT.

19.2.2 Eletrodutos

É vedado o uso, como eletroduto, de produtos que não sejam expressamente apresentados e comercializados como tal. Esta proibição inclui, por exemplo, produtos caracterizados por seus fabricantes como "mangueiras".

Os eletrodutos em PVC utilizados nas instalações deverão ser usados conforme a sua classe de resistência mecânica e o tipo de instalação indicada em projeto, de forma a atender a as definições da norma NBR IEC 15465 – para eletrodutos rígidos e flexíveis plásticos.

Os Eletrodutos em aço-carbono deverão ser escolhidos e usados conforme os locais de utilização, quando instalados aparentes em locais protegidos por intempéries, será usado o eletroduto em aço-carbono zincado eletroliticamente (NBR 13057) e quando o eletroduto for instalado de forma aparente em locais expostos a intempéries deverá ser usado o aço-carbono galvanizado a fogo (NBR 5624).

Todas as normas deverão ser consideradas em suas respectivas versões mais recentes no momento da execução da obra.

Todos os eletrodutos presentes deverão possuir em sua superfície externa marcação com a classificação e o número da norma aplicável, conforme tipo de eletroduto utilizado, seja em PVC ou em Aço-carbono.

Os eletrodutos deverão ser não propagantes de chama.

Os cruzamentos entre os eletrodutos da rede elétrica e os eletrodutos da rede de cabeamento estruturado e CFTV deverão ser, preferencialmente, na perpendicular.

Não serão admitidos trechos retos com mais de 15 metros para ambientes internos e 30 metros para ambientes externos.

A taxa de ocupação dos eletrodutos não poderá ser superior a 40%.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Corte

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, e toda rebarba suscetível de danificar a isolação dos condutores deverá ser retirada.

Dobramento

Em cada trecho de tubulação delimitado, de um lado e de outro, por caixa ou extremidade de linha, qualquer que seja essa combinação (caixa-caixa, caixa-extremidade ou extremidade-extremidade), podem ser instalados no máximo três curvas de 90° ou seu equivalente até no máximo 270°. Em nenhuma hipótese devem ser instaladas curvas com deflexão superior a 90°.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassaduras, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno.

O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado adotando os seguintes procedimentos:

- Cortar um segmento do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;
- Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira para auxiliar o manuseio da peça, e preencher a seguir o eletroduto com areia e serragem; após adensar a mistura areia/serragem, batendo lateralmente na peça, vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;
- Mergulhar a peça em uma cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente que permita o encurvamento do material; o tamanho da cuba e o volume do líquido serão os estritamente necessários à operação;
- Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (raio de curvatura e comprimento do arco) igual ao da curva desejada, cuidando para evitar o enrugamento do lado interno da curva; o resfriamento da peça deve ser natural.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Roscas

As roscas deverão ser executadas segundo o disposto na NBR NM ISO 7-1: "Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca – Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação".

O corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser limpas com escova de aço e escareadas para a eliminação de rebarbas.

Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Conexões e Tampões

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem a regularidade da superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Serão utilizadas graxas especiais nas roscas, a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Durante a execução e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades, com sondas constituídas de fios de aço galvanizado 16 AWG.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas metálicas e condutores, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Essas caixas deverão ser aterradas em quantos pontos forem necessários.

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5 %, entre poços de inspeção, de modo a assegurar a drenagem.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Onde houver tráfego de veículos, os eletrodutos enterrados deverão ser envelopadas em concreto, conforme porte do tráfego. As caixas de passagem deverão ter tampas em ferro fundido, com suas respectivas capacidades dimensionadas conforme tráfego local. Onde houver lançamento de vala, seja envelopada ou não, é obrigatória a instalação de fita de advertência conforme detalhamento em projeto.

Os eletrodutos embutidos nas lajes serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação do concreto nas formas. Os eletrodutos nas peças estruturais de concreto armado serão posicionados de modo a não suportarem esforços não previstos.

Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Nas paredes de alvenaria os eletrodutos serão montados e embutidos antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas rosqueadas. Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris passando de ponta a ponta, com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto.

Eletrocalhas e Perfilados

As eletrocalhas e os perfilados só deverão ser instalados a uma altura mínima de 2,50m do piso, caso não seja possível deverá ser instalado placas com os dizeres de "Risco de Choque Elétrico" a cada 5m garantindo que o local só será acessível a pessoas advertidas ou qualificadas.

Os parafusos para fixação das eletrocalhas e perfilados em seus suportes e/ou conexões, deverão ser escolhidos e instalados de maneira a não deixar pontas que possam danificar a isolamento dos cabos.

Nas eletrocalhas, os cabos devem ser dispostos, preferencialmente, em uma única camada.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Todas as eletrocalhas e perfilados deverão ser devidamente aterrados em quantos pontos forem necessários.

Nas juntas de dilatação, a eletrocalha ou perfilado será seccionado e será fixado uma junção interna em apenas uma das extremidades da eletrocalha ou perfilado. Na outra extremidade, o equipamento não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, para manter o equipamento com seu livre deslizamento.

Caixas e Conduletes

Deverão ser utilizadas caixas ou conduletes:

- Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
- Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
- Nos pontos de instalação de aparelhos ou dispositivos;
- Nas divisões dos eletrodutos;
- Em cada trecho contínuo, de quinze metros de eletrodutos (para linhas internas à edificação) ou trinta metros (para linhas externas à edificação), para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Nas redes de distribuição, a utilização de caixas será efetuada da seguinte forma, quando não indicadas nas especificações ou no projeto:

- Octogonais de fundo móvel, nas lajes, para pontos de luz;
- Octogonais estampadas, com 75 x 75 mm (3" x 3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição;
- Retangulares, com 100 x 50 mm (4" x 2"), para pontos e tomadas ou - interruptores em número igual ou inferior a 3;
- Quadradas, com 100 x 100 mm (4" x 4"), para caixas de passagem ou para conjunto de tomadas e interruptores em número superior a 3.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às formas. Somente poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e aprumadas de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas a pontos dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e de boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas. Elas também deverão ser providas de tampas apropriadas, com espaço suficiente para que os condutores e suas emendas caibam folgadoamente dentro das caixas depois de colocadas as tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos, que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas de tomadas e interruptores de 100x50 mm (4"x2") serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos, para instalação aparente, deverão seguir as indicações de projeto.

As caixas de arandelas e de tomadas altas serão instaladas de acordo com as indicações do projeto, ou, se este for omissivo, em posição adequada, a critério do FISCAL TÉCNICO CPO.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade no seu conjunto.

Cabos

Os cabos a serem utilizados deverão estar em conformidade com as seguintes normas, em sua última revisão:

- Cabos com isolamento EPR: ABNT NBR 7286: "Cabos de potência com isolamento extrudado de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho";
- Cabos com isolamento XLPE: ABNT NBR 7287: "Cabos de potência com isolamento extrudado de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho";

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

- Cabos com isolamento de PVC: ABNT NBR 7288: "Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1kV a 6kV – Especificação";
- Cabos não propagantes de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos: ABNT NBR 13248: "Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1kV – Requisitos de desempenho";
- Conductor isolado com isolamento de PVC: ABNT NBR NM 247-3:2002: "Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas".

Todos os cabos e condutores isolados utilizados deverão ser não-propagantes de chama.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, disjuntores e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240V a 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha moldável até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As emendas dos cabos com isolamento superior a 1000V deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

Circuito de áudio, radiofrequência e de computação deverão ser afastados de circuitos de força, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído.

Enfição e conexões

A enfição só poderá ser executada depois que a montagem dos eletrodutos for concluída, não restar nenhum serviço de construção suscetível de danificá-los e após a conclusão dos seguintes serviços:

- telhado ou impermeabilização de cobertura;
- revestimento de argamassa;
- colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- pavimentação que leve argamassa.

Antes da enfição, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos através da passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser usados lubrificantes como talco, parafina ou outros lubrificantes que não prejudiquem a isolação dos condutores. Para auxiliar a enfição poderão ser usados fios ou fitas metálicas.

A enfição será feita com o menor número possível de emendas, caso em que deverão ser seguidas as prescrições abaixo:

- limpar cuidadosamente as pontas dos fios a emendas;
- para circuitos de tensão entre fases inferiores a 240V, isolar as emendas com fita isolante e formar espessura igual ou superior à do isolamento normal do condutor;
- executar todas as emendas dentro das caixas ou condulettes.

Nas tubulações de pisos, somente iniciar a enfição após o seu acabamento.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

Condutores em trechos verticais longos deverão ser suportados na extremidade superior do eletroduto, por meio de fixador apropriado, para evitar a danificação do isolamento na saída do eletroduto, e não aplicar esforços nos terminais.

As emendas nos condutores deverão ser efetuadas por conectores apropriados e somente poderão ser feitas nas caixas e condulettes, para que possam ser vistoriadas. Não poderão ser feitas emendas em condutores e essas emendas ficarem enfiadas nos eletrodutos,

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

impossibilitando sua vistoria. O isolamento das emendas e deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

As conexões de condutores entre si e com outros componentes da instalação devem garantir continuidade elétrica durável, adequada suportabilidade mecânica, adequada proteção mecânica e não devem ser submetidas a nenhum esforço de tração ou de torção.

É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos, conforme item 6.2.8.10 da NBR 5410.

As conexões prensadas devem ser realizadas por meio de ferramentas adequadas ao tipo e tamanho de conector utilizado, de acordo com as recomendações do fabricante do conector.

Quadros de Distribuição

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados. Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Deve-se atentar à perfeita vedação das portas dos quadros.

Todos os quadros deverão ser disponibilizados com, pelo menos, 1 par de chaves da porta.

Todos os quadros deverão ser identificados por meio de placas de acrílico, fixadas com cola própria para tal uso, com dimensões de 10 x 5 cm, fundo na cor preta e escrita na cor branca.

Deverá ser disponibilizado junto a todos os quadros, um porta-documento de acrílico para documentos de tamanho A4 fixado no exterior do quadro, bem como disponibilização do projeto executivo construtivo do quadro de cargas.

Deverá ser apresentado pela CONTRATADA a ART do projeto executivo construtivo dos quadros.

Ao lado de todos os disjuntores deverá ser feita identificação do circuito que aquele disjuntor comanda. Essa identificação deverá ser feita com plaqueta de fundo na cor preta e

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

escrita na cor branca e deverá conter a descrição e o local do circuito, conforme descrito no quadro de cargas.

Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos nos quadros será feita por meio de buchas e arruelas roscadas.

Os quadros elétricos deverão possuir as seguintes características mínimas, conforme especificação abaixo:

Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT):

- Painel autoportante com base soleira;
- Estrutura em chapa de aço carbono #14, fechamentos em chapa de aço carbono #16;
- Cor estrutura: Cinza Rall 7032;
- Placa de montagem em chapa de aço #14;
- Cor placa de montagem: Laranja 2000;
- Pintura eletrostática a pó, mínimo de 80 micros;
- Fecho escamoteável com chave;
- Grau de Proteção, mínimo, IP54;
- Porta interna em chapa de aço carbono, para impedir contato às partes vivas do quadro;
- Barramento de cobre eletrolítico prateado tipo espinha de peixe.

Corrente nominal dos barramentos principais, conforme lista de materiais. Os barramentos de derivação deverão ser executados conforme projeto elétrico.

Quadro de Distribuição de Circuitos (QDC):

- Deverão ser do tipo embutir;
- Constituído de chapa de aço carbono #18;
- Moldura na cor branca para facear o revestimento de alvenaria;

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

- Pintura eletrostática a pó, mínimo de 80 micros;
- Placa de montagem em chapa de aço carbono #16, na cor laranja 2000;
- Fecho lingueta com chave;
- Grau de Proteção, mínimo, IP44;
- Proteção interna para impedir contato às partes vivas do quadro;
- Barramento de cobre eletrolítico prateado tipo espinha de peixe. Corrente nominal dos barramentos principais, conforme lista de materiais. Os barramentos de derivação deverão ser executados conforme projeto elétrico.

Os quadros elétricos deverão possuir canaletas do tipo recorte aberto para acondicionamento dos cabos elétricos.

Os quadros deverão ser montados conforme o que preconiza os itens 6.5.4 da NBR 5410, assim como deverão ser submetidos aos ensaios mencionados conforme a NBR 5410 e a qualquer outro ensaio e/ou teste que se faça necessário para o seu perfeito e correto funcionamento.

Deverá ser apresentado o relatório dos ensaios aos quais os quadros foram submetidos, assim como comprovação do grau de proteção dos referidos quadros.

Toda conexão interna dos cabos elétricos aos equipamentos eletromecânicos tais como, disjuntores, contadores, etc. e/ou barras de neutro e terra deverá ser feita por meio de terminais elétricos apropriados.

Todos os disjuntores, em mesmo quadro de distribuição, deverão ser da mesma linha de modelo e do mesmo fabricante. Para o QGBT, todos os disjuntores deverão ser do tipo "Caixa Moldada", e também deverão ser da mesma linha de modelo e fabricante. Caso não seja possível ser utilizado a mesma linha de modelo por algum motivo técnico, o FISCAL TÉCNICO CPO deverá ser informado. Não serão aceitos disjuntores de fabricantes diferentes no mesmo quadro.

Para todos os quadros, deverá ser previsto, no mínimo, 30% de espaço reserva.

Os DPS (Dispositivos de Proteção contra Surto) deverão ser instalados o mais perto possível da barra de terra do quadro, não podendo ultrapassar a distância especificada em norma.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

A montagem dos quadros deverá ser do tipo "espinha de peixe". Os barramentos principais, os quais são conectados diretamente no disjuntor geral e neles conectados os barramentos de derivação, deverão ser inteiriços, preferencialmente, sem emendas. Caso não haja outra alternativa, e exista a real necessidade de fazer emendas nos barramentos gerais dos quadros, estas deverão ser feitas com barramentos da mesma espessura, unidas por parafusos e porcas bicromatizadas, com curvas de 90°. Os barramentos poderão ser dobrados ou sofrer torções para que atenda a necessidade da montagem, mas de tal forma que não comprometa a rigidez mecânica e as características elétricas do barramento. Em nenhuma hipótese serão aceitos quadros com emendas nos barramentos gerais por meio de cabos.

- **Não serão aceitos quadros com barramento tipo pente.**

Antes de serem instalados no local, todos os quadros deverão ser previamente vistoriados pelo FISCAL DO CONTRATO e pelo FISCAL TÉCNICO CPO, para que sejam aprovados e, somente após essa aprovação, deverá ser executada sua instalação no local. Nessa vistoria, deverão ser aprovados os tipos dos equipamentos utilizados para ver se estão em conformidade e se atendem tecnicamente o que foi solicitado em projeto e planilha de materiais, sua disposição dentro do quadro, barramento, ligação do barramento nos disjuntores, dentre outros itens que for necessário.

Os disjuntores a serem instalados nos quadros deverão seguir as normas ABNT NBR NM 60898: "Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares"; ABNT NBR IEC 60947-2: "Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores".

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) a serem instalados nos quadros deverão seguir a ABNT NBR IEC 61643-11: "Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão – Parte 11: Dispositivos de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão – Requisitos e métodos de ensaios" (substituta da ABNT NBR IEC 61643-1).

Os dispositivos de proteção a corrente diferencial-residual (dispositivos DR) a serem instalados nos quadros deverão seguir a ABNT NBR NM 61008-1: "Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrentes (RCCB) – Parte 1: Regras gerais".

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Os quadros deverão ser entregues limpos e sem avarias.

Componentes

Os demais componentes da instalação elétrica como tomadas, interruptores, sensores, luminárias, lâmpadas, refletores, arandelas, etc, deverão satisfazer as normas brasileiras que lhes sejam aplicáveis e, na falta destas, as normas IEC e ISO.

Na inexistência de normas brasileiras, IEC ou ISO, os componentes devem ser selecionados com base em norma regional, norma estrangeira reconhecida ou, na falta destas, mediante acordo especial entre o responsável pela obra na qual a instalação elétrica se insere e o responsável pela instalação elétrica.

Todas as tomadas, interruptores, placas cegas e módulos com furo central para chuveiro deverão ser do mesmo modelo e do mesmo fabricante em toda instalação, seguindo um padrão.

As diversas tomadas e interruptores de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado.

Luminárias e lâmpadas

Serão instaladas luminárias de embutir ou sobrepor, conforme disposição existente no projeto elétrico.

As luminárias de uma área deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar conjunto ordenado.

Os tipos de luminárias a serem utilizadas deverão estar de acordo com o que está sendo solicitado em projeto e de acordo com a lista de materiais.

As lâmpadas utilizadas deverão ser do tipo led, luz branca fria, 6500K ou conforme especificação do projeto.

Todas as luminárias e lâmpadas a serem instaladas deverão ser do mesmo modelo e do mesmo fabricante em toda instalação, conforme o tipo solicitado em projeto.

As luminárias especificadas para iluminação externa deverão ser próprias para serem instaladas ao tempo e deverão ser acionadas através de relé fotoelétrico e/ou acionamento manual, conforme especificado em projeto.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

Tomadas

Serão instaladas tomadas e interruptores embutidos nas paredes, conforme disposição existente no projeto elétrico.

As tomadas deverão seguir o padrão brasileiro.

As tomadas 220V deverão ser na cor vermelha. Elas também deverão ter uma placa de identificação com os dizeres "220V".

Todas as tomadas de corrente fixas das instalações devem ser do tipo com contato de aterramento (PE). As tomadas de uso residencial e análogo devem ser conforme ABNT NBR NM 60884-1: "Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 1: Requisitos Gerais" e ABNT NBR 14136: "Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada – Padronização", e as tomadas de uso industrial devem ser conforme ABNT NBR IEC 60309-1: "Plugues e tomadas para uso industrial – Parte 1: Requisitos Gerais".

Todas as tomadas a serem instaladas deverão ser do mesmo modelo e do mesmo fabricante em toda instalação. Inclusive as tomadas na cor vermelha que, porventura, necessitem ser instaladas, também deverão ser do mesmo modelo e do mesmo fabricante das demais tomadas.

Recebimento

Generalidades

O recebimento das instalações elétricas estará condicionado à aprovação dos materiais, dos equipamentos e da execução dos serviços pelo FISCAL TÉCNICO CPO. Além disso, as instalações elétricas somente poderão ser recebidas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas através de testes e certificações (essas últimas quando aplicáveis) por essa fiscalização e ligadas à rede de concessionária de energia local.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pelo FISCAL DO CONTRATO com assessoria técnica do FISCAL TÉCNICO CPO. A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases da obra, bem

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato e desta Prática.

Eventuais alterações em relação ao projeto somente poderão ser aceitas se aprovadas pelo FISCAL DO CONTRATO com o apoio do FISCAL TÉCNICO CPO e notificadas ao autor do projeto. A aprovação acima referida não isentará a CONTRATADA de sua responsabilidade técnica. Em casos de alterações em relação ao projeto, após aprovação, deverá ser feita emissão do projeto AS BUILT desse.

Inspeção Final da CONTRATADA

O FISCAL DO CONTRATO com o apoio do FISCAL TÉCNICO CPO efetuará a inspeção de recebimento das instalações, conforme prescrição do capítulo 7 da NBR 5410, em sua versão mais recente.

Serão examinados todos os materiais, aparelhos e equipamentos instalados, no que se refere às especificações e perfeito estado.

Será conferido se todos os condutores do mesmo circuito (fases, neutro e terra) foram colocados no mesmo eletroduto.

Será verificado o sistema de iluminação e tomadas no que se refere a localização, fixações, acendimentos das lâmpadas e energização das tomadas.

Serão verificados os quadros de distribuição quanto à operação dos disjuntores, aperto dos terminais dos condutores, proteção contra contatos diretos e funcionamento de todos os circuitos com carga total; também serão conferidas as etiquetas de identificação dos circuitos, a placa de identificação do quadro, observada a facilidade de abertura e fechamento da porta, bem como o funcionamento do trinco e fechadura.

Será examinado o funcionamento de todos os aparelhos fixos e dos motores, observando o seu sentido de rotação e as condições de ajuste dos dispositivos de proteção.

Será testado todo sistema de comando e acionamento da iluminação externa, através de acionamento manual e automático, através de relé fotoelétrico.

Será examinada a conexão entre o BEP e as estruturas pertinentes, como quadros elétricos e outros.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

O eletrodo de aterramento da instalação elétrica deverá ser o mesmo eletrodo de aterramento do SPDA.

Será examinada a montagem da subestação para verificar:

- Fixação dos equipamentos;
- Espaçamentos e isolamento entre fases e entre fases e terra;
- Condições e ajustes dos dispositivos de proteção;
- Existência de esquemas, placas de advertência de perigo, proibição de entrada a pessoas não autorizadas e outros avisos;
- Aperto das conexões dos terminais dos equipamentos e dos condutores de aterramento;
- Operação mecânica e funcionamento dos intertravamentos mecânicos e elétricos;
- Facilidade de abertura e fechamento da porta e funcionamento do trinco e fechadura.

19 INSTALAÇÃO HIDRÁULICA

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;

Verificação da quantidade da remessa;

Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;

Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC, aço, cobre e ferro fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

**Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975**

Para a vedação do vaso sanitário deverá ser previsto anel de vedação com massa pré-formada adesiva, não secativa, à base de borracha sintética, óleos e cargas minerais. Desenvolvido para eliminação de vazamentos e também para eventuais odores de esgoto possam ser eliminados. Dispensando o uso de bolsa plástica.

19.1 Método executivo

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local.

19.2 Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

19.3 Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. As tubulações enterradas poderão ser

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.

A critério do fiscal da obra, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

As redes pressurizadas de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.

19.4 Instalação de Equipamentos

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

19.5 Meios de Ligação

19.5.1 Tubulações de PVC

19.5.1.1 Rosqueadas

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;
- usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;
- limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

- para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;
- para junta sem possibilidade de futura desmontagem, usar resina epóxi.

19.5.1.2 Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;
- limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;
- distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;
- encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo;
- aguardar o tempo de secagem especificado no manual de instruções do fabricante para encher a tubulação de água;
- nos terminais das tubulações deverão ser instaladas conexões reforçadas com bucha de latão;
- após a instalação da válvula de descarga de baixa pressão deverá ser instalado o tubo de descida com joelho azul, 38 mm/DN 40;
- toda tubulação deverá ser testada antes de efetuar o acabamento.

19.5.1.3 Tubulações de Polietileno e Conexões

Para a execução das ligações dos tubos com as conexões rosqueadas de polietileno, dever-se-á:

- cortar o tubo perpendicularmente ao eixo longitudinal, com a utilização de cortador para tubo;
- introduzir a porca cônica e a seguir a garra cônica, mantendo-as próximas à extremidade do tubo;
- colocar o anel de vedação na extremidade do tubo;

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

- introduzir o tubo no corpo da conexão, verificando se o anel de vedação está na posição correta, pressionar a garra cônica até que o ressalto encoste no corpo da conexão e rosquear a porca cônica;
- o aperto total da porca cônica nas conexões de diâmetro 20 e 32 mm deverá ser manual; nas conexões de diâmetros superiores utilizar chave cinta;
- as conexões deverão ter seu curso de aperto até encontrar forte resistência, ou pelas encostas da porca e conexão.

19.5.1.4 Inspeção pela CONTRATADA

Compete a CONTRATADA, antes de realizar os testes, mandar limpar toda a tubulação com descargas de água sucessivas e reenchê-la, deixando os pontos de água selecionados na amostragem, em condições de uso.

Antes do recebimento das tubulações embutidas e enterradas, deverão ser executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

19.6 Reservatórios de água

A caixa d'água deverá ser instalada sobre o piso nivelado e desempenado (completamente liso).

Todo reservatório deverá possuir registro de bóia e dispositivo para extravasão e limpeza, dotado de registro de manobra.

A saída dos extravasores deverão possuir proteção com tela de cobre malha fina para evitar a entrada de insetos no reservatório.

Essas diretrizes deverão ser executadas mesmo que no projeto não haja clareza nessas definições.

Todos os reservatórios deverão ser adaptados com furos reforçados conforme instrução do fabricante para a instalação de flanges.

19.7 Alimentação predial e barrilete

A tubulação que abastece o reservatório de água deverá conter registro de gaveta bruto antes do reservatório.

A tubulação do barrilete, após reservatório, que alimenta as prumadas de água fria, deverá ter registro de gaveta bruto.

19.8 Alinhamento dos registros, válvulas e conexões ao acabamento da alvenaria

A CONTRATADA deverá primar para que as instalações dos registros, válvulas e conexões não fiquem enterrados ou salientes na alvenaria acabada.

19.9 Água pluvial e esgoto

É terminantemente proibido, o lançamento de água pluvial em caixas de esgoto e o lançamento do esgoto em caixas de água pluvial

A canalização de esgoto e canalização de água pluvial somente poderá cruzar a água fria em cota inferior.

Para ligação à rede pública, a CONTRATADA precisa requerer à concessionária com a devida antecedência, o pedido de dimensionamento, locação, profundidade e ligação dos coletores de esgoto.

As caixas de inspeção/passagem deverão ser em concreto pré-moldado ou de outro tipo quando indicados em projetos e planilha. As tampas deverão receber reforço em aço e concreto quando estiverem instaladas na pista de rolamento e poderão ser pré-moldadas quando em lugares mais isolados como jardins.

19.10 Execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido

Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa;

Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;

Aplicar a pasta lubrificante TIGRE no anel e na ponta do tubo (NÃO USAR ÓLEO OU GRAXA, QUE PODERÃO ATACAR O ANEL DE BORRACHA);

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Fazer um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe;

Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

19.11 Atualização dos projetos

A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto à medida que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos trabalhos, um jogo completo de desenhos e detalhes da execução do empreendimento concluído.

19.12 Teste em Tubulação não Pressurizada

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 Kpa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

19.13 Teste em Tubulação Pressurizada

Nos casos em que houver tubulações pressurizadas na instalação, serão estas submetidas à prova com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da tubulação a menos de 1kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

Este teste será procedido na presença do FISCAL DO CONTRATO e FISCAL TÉCNICO CPO, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão dos trabalhos e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga, e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença do FISCAL DO CONTRATO e FISCAL TÉCNICO CPO.

19.14 Geral

Os testes deverão ser executados na presença do FISCAL DO CONTRATO e FISCAL TÉCNICO CPO. Durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto à medida que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos trabalhos, um jogo completo de desenhos e detalhes do empreendimento concluído.

19.15 Calhas

As calhas deverão ficar totalmente apoiadas ou, caso suspensas, presas com suporte a cada 1,20 m.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

As junções das calhas deverão ser rebitadas com rebite pop a cada dois cm, com transposição mínima de 3 cm e soldadas umas às outras na parte superior e inferior com solda de estanho e chumbo, proporção 70% e 30%, respectivamente, de modo que fique totalmente estanque.

Verificar a inclinação e o perfeito funcionamento das calhas e descidas de tubos de água pluvial.

Não serão admitidas calhas amassadas, furadas, remendadas e que esteja empoçando água.

A CONTRATADA deverá verificar se não há nenhum resto de material nas calhas.

19.16 Calhas de concreto

A cobertura receberá calha de concreto armado usinado de 25Mpa, espessura de 8 cm, moldada "in loco", com aditivo impermeabilizante, armadura de 5 mm e quadrantes de 10 cm, impermeabilizada com manta asfáltica mais proteção mecânica. As calhas de concreto deverão ser finalizadas com a declividade correta de no mínimo 1% e caimento para os bocais e decidas já existentes e arredondamento dos cantos vivos com argamassa. Não será aceito acúmulo de água nas calhas.

A CONTRATADA deverá verificar se não há nenhum resto de material nas calhas.

Não serão admitidos materiais amassados, furadas, remendadas e que esteja empoçando água.

19.16.1 Método executivo

As calhas serão executadas com o uso de formas, malha de aço com armadura de CA60-5mm com quadrantes de 10 cm e posteriormente o lançamento do concreto usinado de 25Mpa com aditivo impermeabilizante com espessura de 8 cm.

É importante que o revestimento seja desempenado, isto é, liso para facilitar as fases seguintes.

O fundo deve receber argamassa nos cantos de maneira a produzir uma meia-cana a fim de facilitar o escoamento.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Em seguida, tiramos os pontos de nível e posicionamos taliscas com caimento em direção aos condutores. A distância dependerá da régua de alumínio utilizada para sarrafear a argamassa entre as taliscas. A inclinação poderá variar entre 1 e 2% dependendo da distância total da calha.

Em seguida adicionamos argamassa entre as taliscas e usamos a régua para formar uma meia-cana com caimento para os condutores. Aguardamos alguns dias para a secagem total (ideal = 8 dias). A fase seguinte consiste em aplicar a manta asfáltica para impermeabilização devendo está ser inteiriça e aplicada no sentido longitudinal com o menor número de emendas possível, caso necessário utilizar transpasse mínimo de 15 cm.

Terminado o trabalho, teremos uma superfície única, como um tapete, contornando todo o canal e impermeável. Cuidado especial com a borda dos condutores na colagem da tela, os bocais deverão ter largura maior que os tubos de condução para que a manta seja introduzida em forma de canudo dentro desta tubulação.

As calhas de concreto deverão ter espaço livre (passagem) de no mínimo 60 cm, e o traspasse da telha deverá ser de no mínimo 15 cm.

Para maior clareza a CONTRATADA deverá seguir detalhamento de projetos e orientação do fiscal.

19.17 Rufos

Os rufos deverão ser totalmente engastados na alvenaria, nunca encostados.

Com serra de disco, corte ao longo da marcação com profundidade de 1cm, encaixe a aba superior do rufo externo dentro do corte, rebite e solde as emendas, a cada um metro aparafusar com bucha a aba superior do rufo na platibanda/parede e após preencher toda a extensão do corte com PU – Selante de Poliuretano para rufo.

As emendas deverão ser rebitas e soldadas na parte superior com solda de estanho e chumbo, proporção 70% e 30%, respectivamente.

A inclinação deverá ser rigorosamente acompanhada para evitar acúmulo de água.

19.18 Reservatório Metálico tipo Taça

O reservatório Metálico tipo taça terá capacidade conforme indicado em projeto, seguir norma Técnica T.189/0 da COPASA e estará incluso em sua instalação:

- Escada fixas tipo marinheiro interna e externa;
- Conexões de entrada e saída de água
- Dreno;
- Nichos para fixação;
- Guarda-Corpo;
- Corrimão no teto;
- Suporte de para-raios, luz de sinalização e bóia;
- Haste para descida de cabo de aterramento;
- Bocal para inspeção na tampa superior.

Para a execução as normas deverão ser seguidas.

- Normas de tanques soldados: ABNT-NBR 7821/83
- Fabricação: código ASME secção VIII, e AWWA D-100
- Projeto de estruturas de aço: ABNT-NBR 8800/08
- Pressão do projeto: ATM
- Temperatura do projeto: AMB
- Densidade do líquido: 1,0 g/cm³
- Velocidade do vento: Conforme ABNT NBR 6123/88

19.18.1 Soldas

As chapas de aço são soldadas internamente e externamente com arame MIG nº 09 ou eletrodo revestido, por soldadores qualificados conforme a norma AWS A 5.18.

19.18.2 Aço

Aço carbono de baixa liga patinável, USI SAC 300 ou equivalente, com espessuras e procedimentos em conformidade com o cálculo estrutural, considerando as normas

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

técnicas em referência, de forma a garantirem a integridade estrutural quando reservatório estiver cheio ou vazio e submetido aos esforços e cargas.

19.18.3 Pintura

Interno Pintura de fundo anti-oxidante PRIMER EPOXY, com proteção anti-corrosiva e atóxica, com acabamento em EPOXY POLIAMIDA curado, ambas utilizadas em recipientes de armazenamento de água potável, atestado pelo instituto ADOLFO LUTZ, com espessura de película seca em conformidade com as normas técnicas da ABNT, com resistência física e química, aplicada sobre a superfície tratada.

Externo Pintura de fundo anti-oxidante PRIMER EPOXY, com proteção anti-corrosiva e atóxica, com acabamento em ESMALTE SINTÉTICO ALQUÍDICO, ambos utilizados em recipientes de armazenamento de água potável, atestado pelo instituto ADOLFO LUTZ, com espessura de película seca em conformidade com as normas técnicas da ABNT, com resistência física e química, aplicado sobre a superfície tratada.

20 COMBATE A INCÊNDIO

O projeto de prevenção e combate a incêndio deverá ser rigorosamente seguido, e todas as instalações deverão seguir as normas do Corpo de Bombeiros.

Será de responsabilidade da empresa vencedora do certame de retirar o certificado do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiro (AVCB) de Minas Gerais.

A Contratada deverá solicitar uma vistoria junto ao Corpo de Bombeiro, para que os mesmos possam certificar, presencialmente, que a edificação possui as exigências de prevenção e combate a incêndio e pânico e somente depois do AVCB serão realizadas as medições para o encerramento do Contrato.

Todas as instalações e projetos de Combate a Incêndio deverão seguir normas do Corpo de Bombeiro.

O prazo de validade dos equipamentos de incêndio deve começar 30 (trinta) dias antes da entrega da obra\serviço.

É de responsabilidade da Contratada a segurança contra incêndio durante todo o período de execução, até a entrega definitiva da obra/serviço e encerramento do contrato. Caso danos sejam causados por incêndio, a Contratada deverá arcar com todos os custos de reparos materiais, pessoais e morais.

20.1 Proteção das escadas ou rotas de fuga

20.1.1 Corrimão

Os corrimãos devem ser instalados nas escadas, atendendo a NBR 9077 e conforme Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Projeto Arquitetônico;

Afixados somente pela sua parte inferior, com altura entre 80 cm e 92 cm acima do nível da superfície superior do degrau, atendendo a NBR 9077 e de acordo com o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Projeto Arquitetônico;

Devem possuir a largura entre 3,8 e 6,5 cm;

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Estar afastados, no mínimo, 4 cm da face da parede a que estão fixados.

Para auxílio dos deficientes visuais, os corrimãos das escadas e rampas deverão ser contínuos, sem interrupção nos patamares, prolongando-se, sempre que for possível, pelo menos 20 cm no início e término das escadas e rampas, com suas extremidades voltadas para a parede ou solução alternativa.

Escadas com mais de 2,20 m de largura devem ter corrimão intermediário, no máximo, a cada 1,80 m. Os lanços determinados pelos corrimãos intermediários devem ter, no mínimo, 1,10 m de largura.

20.1.2 Guarda-corpo

Todas as saídas de emergência tais como escada, patamares, rampa, etc., localizadas junto à face externa dos pavimentos e mezaninos com lado aberto, devem possuir guardas contínuas para evitar quedas.

As guardas são metálicas e possuem altura igual ou maior que 1,30 m, medida verticalmente do topo da guarda ao nariz do degrau ou ao piso do patamar, balcão ou rampa em áreas externas e nos locais indicados no projeto. Nos demais locais, os guarda-corpos devem possuir altura igual ou superior a 1,05 m.

O desenho das guardas, corrimão e respectivas fixações devem ser de tal forma que não haja saliência, abertura ou elementos de grades ou painéis que possam enganchar em roupas.

20.1.3 Degraus e patamares

Devem possuir altura compreendida entre 16,0 cm e 18,0 cm, com tolerância de 0,05 cm;

Devem ter largura dimensionada pela fórmula de Blondel;

Devem ter, num mesmo lance, larguras e alturas iguais e, em lances sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 5 cm;

Podem ter bocel de 1,5 cm, no mínimo, ou, quando este inexistir, balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com este mesmo valor mínimo.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

20.2 Extintores de incêndio

Os extintores devem ser instalados a, no máximo, 1,60 m do piso acabado, e serão instalados conforme detalhes do projeto. Todos os extintores devem ser sinalizados, conforme indicação e detalhe do respectivo projeto.

A capacidade extintora mínima de cada de extintor está definida no projeto, devendo ser seguido conforme posições definidas em projeto.

A entrega dos extintores deverá ser de no máximo 60 (sessenta) dias antes da entrega final da obra/serviço.

20.3 Iluminação de emergência

Para a iluminação de emergência serão utilizados blocos autônomos e luminária tipo farol, conforme posicionamentos e alturas especificadas no memorial descritivo do projeto.

As luminárias de aclaramento, quando instaladas a menos de 2,50 metros de altura, e as luminárias de balizamento, devem ter tensão máxima de alimentação de 30 volts. Na impossibilidade de reduzir a tensão de alimentação das luminárias, pode ser utilizado um interruptor diferencial de 30 mA, com disjuntor termomagnético de 10 A. Esta situação deve ser comunicada ao FISCAL TÉCNICO CPO que submeterá a análise técnica e deliberações do Fiscal de Obra CPO, antes de qualquer execução.

20.4 Controle de materiais de acabamento e revestimento

A medida de segurança de controle de materiais de acabamento e revestimento deve ser aplicada ao pavimento do Auditório, devendo a Contratada seguir as especificações dos materiais apresentados no projeto arquitetônico e no PSCIP aprovado.

Após a execução da obra, a Contratada deve emitir Declaração de Responsabilidade Técnica pelo CMAR, assinada pelo responsável pela execução da respectiva medida, acompanhada do documento de responsabilidade técnica (ART ou RRT). Será dispensado o documento de responsabilidade técnica específico quando o RT for o mesmo da execução do projeto de segurança contra incêndio e pânico.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

20.5 Sinalização de emergência

A sinalização de emergência deve ser instalada conforme detalhes e localizações previstas em projeto, em atendimento à Instrução Técnica 15 – Sinalização de Emergência do CBMMG.

21 CABEAMENTO ESTRUTURADO

Toda instalação de cabeamento estruturado deverá ser executada e estar em conformidade com as prescrições da ABNT NBR 14565: "Cabeamento estruturado para edifícios comerciais", em sua última revisão.

Todos os equipamentos previstos (câmeras, rack, nobreak, switch, etc) instalados na obra deverão ter garantia mínima de 1 ano.

Os cruzamentos entre os eletrodutos da rede elétrica e os eletrodutos da rede de cabeamento estruturado e CFTV deverão ser, preferencialmente, na perpendicular. Quando a passagem dos eletrodutos ocorrer na mesma direção deverá ser respeitada a distância entre eles para evitar interferências eletromagnéticas da rede elétrica na rede de dados.

Todos os componentes da instalação, deverão satisfazer as normas brasileiras que lhes sejam aplicáveis e, na falta destas, as normas IEC e ISO.

Na inexistência de normas brasileiras, IEC ou ISO, os componentes devem ser selecionados com base em norma regional, norma estrangeira reconhecida ou, na falta destas, mediante acordo especial entre o responsável pela obra na qual a instalação elétrica se insere e o responsável pela instalação elétrica.

Todas as tomadas para rede de dados/informática devem ser conforme normas ISO 11801 e EIA/TIA 568-A/B, em suas versões mais recentes.

Todas as tomadas para rede de dados/informática deverão seguir o mesmo modelo e o mesmo fabricante em toda instalação. Estas tomadas também deverão ser, preferencialmente, da mesma marca e do mesmo modelo das tomadas e interruptores da instalação elétrica.

As diversas tomadas para rede de informática de uma área deverão ser perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar conjunto ordenado. Estas tomadas também deverão estar perfeitamente alinhadas com as tomadas da instalação elétrica.

Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975

21.1 Materiais e Equipamentos

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no local por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério do Contratante.

Neste caso, o fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a inspeção poderá ser realizada.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal, ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, que deverá estar de acordo com as especificações de materiais, equipamentos e serviços.

Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, deverá ser rejeitado. A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:

Conferir as quantidades;

Verificar as condições dos materiais, como, por exemplo, estarem em perfeito estado, sem trincas, sem amassados, pintados, embalados e outras;

Designar as áreas de estocagem, em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais, como segue:

- estocagem em local abrigado - materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, cabos, luminárias, lâmpadas, interruptores, tomadas, eletrodutos de PVC e outros;
- estocagem ao tempo - peças galvanizadas a fogo, transformadores (quando externos), cabos em bobinas e para uso externo ou subterrâneo.

21.2 Método executivo

21.2.1 Cabo de Entrada

A rede de dados e telefonia da edificação, compreendendo a tubulação, o cabeamento, e a instalação de tomadas e pontos de rede, deverá ser executada sob responsabilidade da

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

CONTRATADA, em conformidade com as recomendações estabelecidas em Normas pertinentes NBR, IEC e ISO.

21.2.2 Rede de Tubulação

Os eletrodutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando-se cuidadosamente as rebarbas deixadas nas operações de corte ou de abertura de novas roscas. A extremidade dos eletrodutos quer sejam internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas.

Antes da confecção de emendas, verificar-se-á se os eletrodutos e luvas estão limpos. O aperto entre os eletrodutos e a luva far-se-á com auxílio de uma chave para tubo, até que as pontas se toquem no interior da luva.

No caso de eletrodutos de PVC rígido, esses serão emendados através de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem conectadas. Essas serão introduzidas na luva até se tocarem, para assegurar a continuidade interna da instalação.

Os eletrodutos, sempre que possível, serão assentados em linha reta. Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando-se, quando necessário, curvas pré-fabricadas. As curvas serão de padrão comercial e escolhido de acordo com o diâmetro do eletroduto empregado.

21.2.3 Caixas de Passagem, Distribuição e Distribuição Geral

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas. A fixação dos eletrodutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os eletrodutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas na parede.

21.2.4 Caixas de Saída

As caixas de saída (de parede) para rede de dados e voz serão instaladas nas alturas (em relação ao piso) recomendadas pelo projeto executivo.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

21.3 Rede de Cabos e Fios

21.3.1 Puxamento de Cabos e Fios

No puxamento de cabos e fios em eletrodutos, não serão utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco.

Os cabos e fios serão puxados, de forma contínua e lentamente, evitando esforços bruscos que possam danificá-los ou soltá-los.

21.4 Certificação da rede de cabeamento estruturado

A certificação do cabeamento é a garantia de que toda a instalação está em condições de funcionamento de acordo com as normas técnicas definidas pelos padrões nacionais e internacionais de instalação. Deverão ser consideradas as versões mais recentes das normas.

Para isso são utilizados certificadores de precisão que medem todas as características físicas e elétricas do cabo. Parâmetros como comprimento, resistência, largura de banda suportada e imunidade às interferências externas, são avaliados e registrados em um relatório de certificação por cabo da rede.

IMPORTANTE: todos os cabos, pontos de saída e de chegada deverão ser devidamente identificados conforme projeto executivo e normas pertinentes.

O relatório será emitido e entregue em 3 (três) vias físicas e 1 (uma) digital ao FISCAL TÉCNICO CPO ao final dos trabalhos, destinando 1 (uma) via ao FISCAL TÉCNICO CPO e 2 (duas) vias ao FISCAL DO CONTRATO.

21.5 Recebimento das Instalações

O recebimento das instalações será efetuado através da inspeção visual de todas as instalações e da comprovação da operação do sistema por meio dos testes e emissão da certificação. A inspeção visual de todas as instalações será efetuada com o objetivo de avaliar a qualidade dos serviços executados e a integridade de todo o material instalado.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

Serão obrigatoriamente observados os seguintes aspectos, quando aplicados:

- Instalação e montagem dos componentes mecânicos, tais como eletrodutos, bandejas para cabos, braçadeiras, caixas, blocos terminais e quaisquer outros dispositivos utilizados;
- Verificação do cabeamento e emendas na caixa de passagem ou caixa de distribuição e painéis, com o objetivo de verificar se os requisitos constantes desta Prática foram atendidos.

Para conhecimento de todas as particularidades dos serviços, objeto da presente especificação, a empresa CONTRATADA deve efetuar vistoria completa no local dos serviços, sendo de inteira responsabilidade da proponente os dados quantitativos e qualitativos coletados, não se aceitando alegações futuras de desconhecimento por erro ou imperícia no levantamento de campo executado pelo representante da empresa.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

22 AR-CONDICIONADO

Deverá ser fornecido e instalado equipamento/conjunto de ar-condicionado do tipo split, conforme potência estimada em BTU's, com capacidade de refrigeração a frio e filtro de fibra eletrostático com carvão ativado.

A instalação do sistema deverá incluir, além das unidades condensadora e evaporadora, o cabeamento e eletroduto entre as unidades externas e interna, drenos, suportes, tubulação de cobre, gás, corte, material para envelopamento dos tubos de cobre com isolante térmico, fixação dos tubos e pintura das áreas de intervenção.

Todos os aparelhos instalados deverão ter classificação "A" do Inmetro em relação a eficiência energética.

Os drenos e pontos elétricos da unidade interna deverão ser embutidos na alvenaria. As saídas dos drenos deverão estar embutidas e interligadas às caixas da rede pluvial, incluindo os serviços de escavação e complementação de piso, ambas as instalações conforme projeto executivo.

O valor em planilha inclui todos os serviços de instalação: equipamento; tubulação de cobre envelopado com isolante térmico; eletroduto e cabos de interligação e/ou alimentação entre as unidades condensadoras e evaporadoras; fixação dos tubos; testes e demais intervenções que se fizerem necessário para o perfeito funcionamento do sistema.

O cabeamento (cabos e eletroduto) e a tubulação de cobre que vão da unidade condensadora até a unidade evaporadora, deverão ser instalados conforme trajeto definido em projeto. Toda e qualquer alteração do trajeto de lançamento da tubulação deverá constar em AS BUILT, emitido e assinado pela CONTRATADA.

As tubulações de cobre para o líquido refrigerante e a tubulação de cobre para o gás refrigerante deverão ser isoladas separadamente, com seus próprios isolantes térmicos.

Acima da laje e no traspasse da laje para a platibanda, a tubulação deverá passar pela onda alta da telha. Caso não seja possível esse traspasse, o fiscal deverá ser informado, com antecedência, para aprovação de um novo modo executivo desse serviço.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

As telhas não deverão ser cortadas ou perfuradas para que os tubos passem através delas.

A tubulação de cobre deverá ser dimensionada conforme especificação do fabricante.

Todos os cabos de interligação e/ou alimentação da condensadora, que deverão ser lançados entre as unidades condensadoras e evaporadoras, deverão ser instalados em eletrodutos, mesmo que esse cabo seja do tipo PP.

As condensadoras e evaporadoras deverão ser instaladas nos locais especificados em projeto. Caso não seja possível seguir o que está sendo solicitado no projeto, o FISCAL TÉCNICO CPO deverá ser informado, antes da execução do serviço, para avaliar um novo local para essa instalação.

Toda instalação do sistema de ar-condicionado deverá ser acompanhada e certificada por especialista nesse ramo da atividade.

Os serviços deverão ser executados rigorosamente conforme o layout, projeto, instruções, especificações apresentadas nesse manual e instruções do fabricante.

Deverá ser verificado se os disjuntores e cabos instalados até a evaporadora estão de acordo com o que está sendo solicitado pelo fabricante do equipamento. Caso não estejam de acordo, o FISCAL TÉCNICO CPO deverá ser informado.

O fornecimento e instalação deverá ser completa, deixando o aparelho em pleno estado de funcionamento.

Os testes solicitados nas instruções do fabricante deverão ser rigorosamente seguidos, sendo necessária a apresentação de laudo contendo, no mínimo, testes de pressurização e vazamento do sistema, testando todas as conexões soldadas e flangeadas, teste de drenagem e os demais testes solicitados pelo fabricante.

23 ANDAIME

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação serão feitos por profissional legalmente habilitado. Os andaimes têm de ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos.

O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, não escorregadia, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. Serão tomadas precauções especiais quando da montagem, desmontagem e movimentação de andaimes próximos às redes elétricas.

A madeira para confecção de andaimes deve ser de primeira qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência e mantida em perfeitas condições de uso e segurança. É proibida a utilização de aparas de madeira na confecção de andaimes.

Os andaimes têm de dispor de sistema de guarda-corpo (de 90 cm a 1,2 m) e rodapé (de 20 cm), inclusive nas cabeceiras, em todo o perímetro, com exceção do lado da face de trabalho.

É proibido retirar qualquer dispositivo de segurança dos andaimes ou anular sua ação. Não é permitido, sobre o piso de trabalho de andaimes, o apoio de escadas e outros elementos para se atingir lugares mais altos. O acesso aos andaimes só pode ser feito de maneira segura. As plataformas de trabalho terão, no mínimo, 1,2 m de largura.

Nunca se poderá deixar que pregos ou parafusos fiquem salientes em andaimes de madeira. Não será permitido, sobre as plataformas de andaime, o acúmulo de restos, fragmentos, ferramentas ou outros materiais que possam oferecer algum perigo ou incômodo aos operários.

Caso o empreendimento necessite de outro tipo de andaime como Andaime Balancim, Andaime Suspenso, Cadeira Suspensa, etc. o FISCAL DO CONTRATO com apoio do FISCAL TÉCNICO CPO, deverá ser informada para dar parecer de aprovação e avaliar a necessidade.

Não serão aceitos andaimes improvisados.

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

24 LIMPEZA

Após o término dos serviços acima especificados, proceder a limpeza do canteiro. A edificação deve ser deixada em condições de pronta utilização.

Quando se tratar de edificações onde nos locais das intervenções possuírem esquadrias com vidros, os mesmos devem ser entregues limpos, interno e externamente.

Deverá ser feito, periodicamente, desentulho no local, mantendo-a sempre em perfeitas condições de higiene, organização e limpeza, sendo esta obrigação da CONTRATADA.

No ato do recebimento, será verificado se no local das intervenções apresentam-se isenta de respingos de tintas, restos de argamassas, manchas ou quaisquer defeitos que prejudiquem o bom visual e a qualidade dos serviços acabados.

25 INSTRUÇÕES GERAIS

A instalação de produtos equivalentes deverá ser previamente formalizada pela CONTRATADA ao FISCAL DO CONTRATO, que submeterá a justificativa técnica da CONTRATADA ao Fiscal de Obra CPO para avaliar a qualidade e a padronização estética do material.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os subsídios necessários à proteção individual de seus trabalhadores e dos visitantes.

Todos os produtos e processos normatizados pela ABNT deverão seguir os preceitos da respectiva norma.

Os projetos, planilha e memorial descritivo são documentos complementares. Dúvidas relacionadas ao método executivo ou qualquer detalhe descrito em projetos ou planilhas deverão ser formalmente encaminhadas ao FISCAL DO CONTRATO que submeterá a análise técnica e deliberações do Fiscal de Obra CPO quanto ao procedimento a ser executado.

Renata Barbosa
Engenheiro de Produção/Civil - CREA 125.266/D
Assessora Técnica CPO

***Avenida Amazonas, nº 6455, Bairro Gameleira, Belo Horizonte/MG - CEP 30.510-900
Telefone: (31) 2123-1093 // e-mail: cpo-engenharia.arquitetura@pmmg.mg.gov.br
Diretoria de Apoio Logístico - Suporte de qualidade desde 1975***

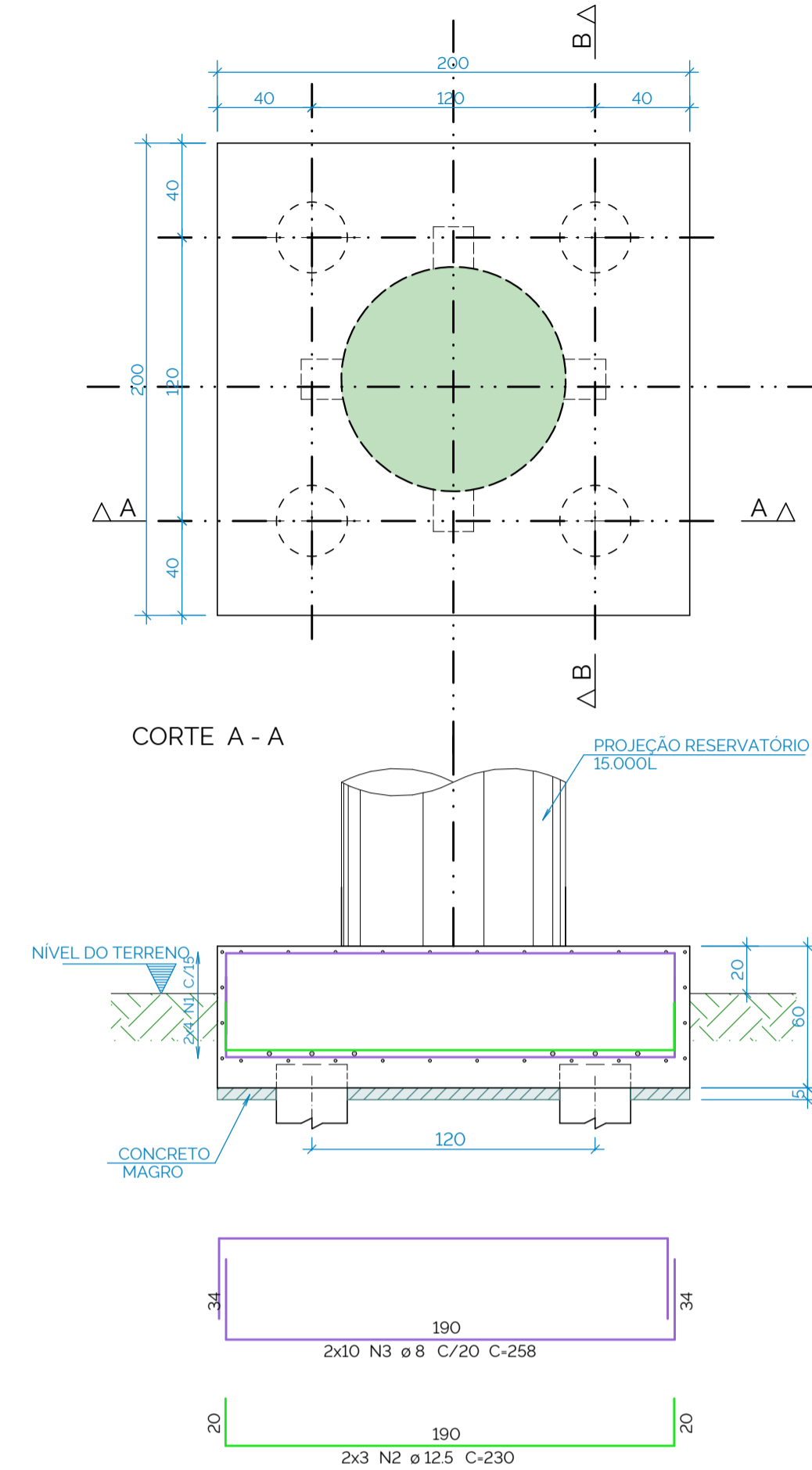
CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO
CENTRO DE APOIO ADMINISTRATIVO
OBRA: CAA1 – OLHO VIVO



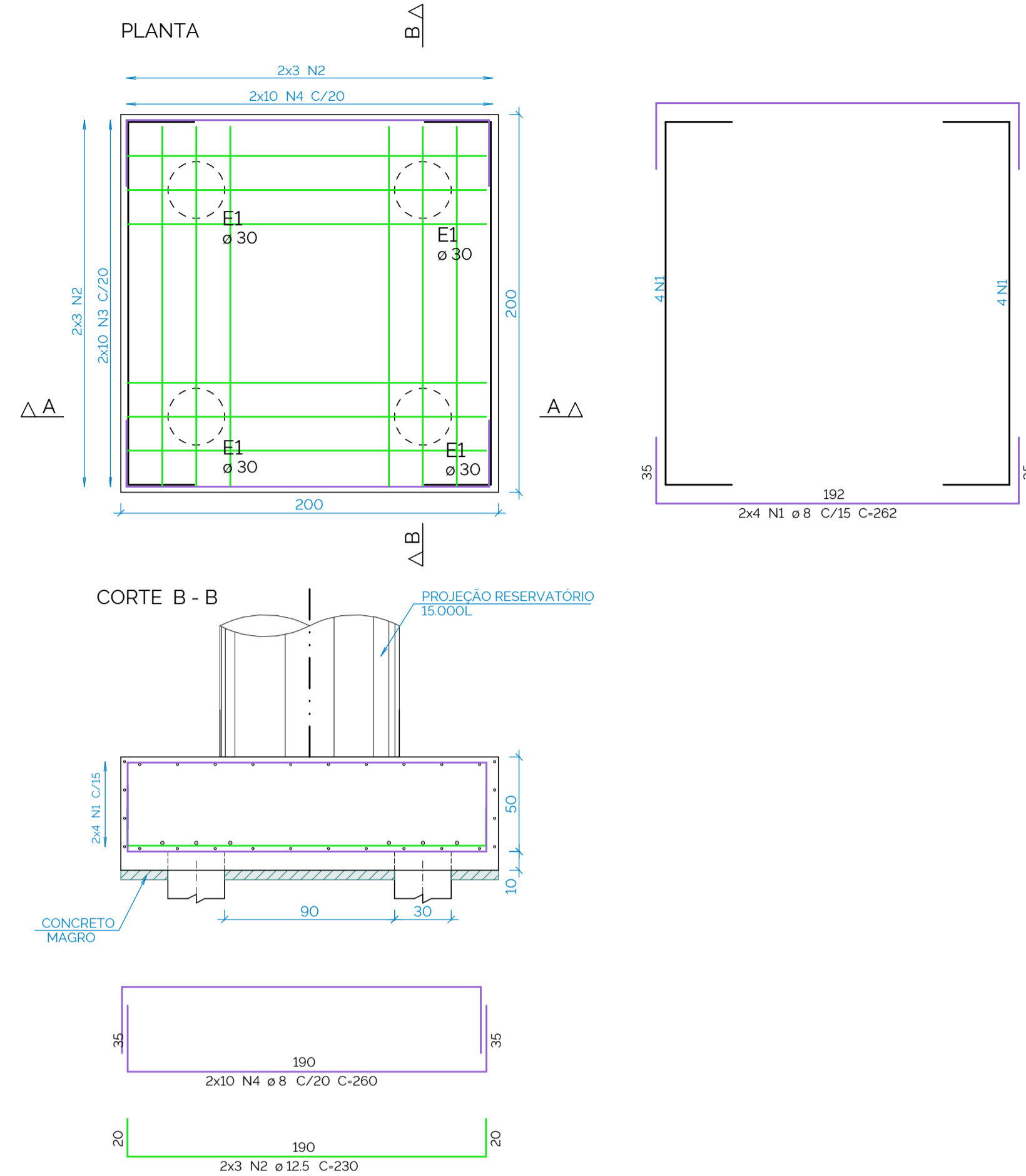
ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR	%	30 DIAS		60 DIAS		90 DIAS		120 DIAS	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	56.206,39	5,83%	12.927,47	23,00%	9.555,09	17,00%	16.861,92	30,00%	16.861,92	30,00%
2	DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	53.422,41	5,54%	38.464,14	72,00%	14.958,27	28,00%				
3	ALVENARIA E DIVISÓRIAS	25.417,62	2,63%	7.625,29	30,00%	8.387,81	33,00%	9.404,52	37,00%		
4	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	9.004,02	0,93%	1.800,80	20,00%	4.502,01	50,00%	2.701,21	30,00%		
5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	92.942,14	9,63%			23.235,54	25,00%	51.118,18	55,00%	18.588,43	20,00%
6	INSTALAÇÕES REDE DE DADOS	62.890,17	6,52%					31.445,09	50,00%	31.445,09	50,00%
7	INSTALAÇÕES PSCIP	3.977,15	0,41%							3.977,15	100,00%
8	COBERTURA	230.966,64	23,94%			23.096,66	10,00%	115.483,32	50,00%	92.386,66	40,00%
9	REVESTIMENTOS	104.540,66	10,84%			52.270,33	50,00%	41.816,26	40,00%	10.454,07	10,00%
10	PEDRAS	110.656,90	11,47%			22.131,38	20,00%	88.525,52	80,00%		
11	ESQUADRIAS	34.376,11	3,56%							34.376,11	100,00%
12	PINTURA	44.611,27	4,62%							44.611,27	100,00%
13	VIDROS E ESPELHOS	4.237,79	0,44%							4.237,79	100,00%
14	LOUÇAS E METAIS	16.197,43	1,68%							16.197,43	100,00%
15	ACESSÓRIOS	2.802,67	0,29%							2.802,67	100,00%
16	RESERVATÓRIO E ALIMENTAÇÃO PREDIAL	55.699,59	5,77%	19.494,86	35,00%			36.204,73	65,00%		
17	ESCADA	19.376,49	2,01%			19.376,49	100,00%				
18	PASSEIO	23.855,97	2,47%			16.699,18	70,00%	7.156,79	30,00%		
19	LIMPEZA GERAL DE OBRA	5.748,03	0,60%			1.896,85	33,00%	1.896,85	33,00%	1.954,33	34,00%
20	MURO DE ARRIMO	7.795,01	0,81%			3.897,51	50,00%	3.897,51	50,00%		
CUSTO TOTAL		964.724,46	100,00%	80.312,55	8,32%	200.007,12	20,73%	406.511,89	42,14%	277.892,90	28,81%
TOTAL ACUMULADO						280.319,67	29,06%	686.831,56	71,19%	964.724,46	100,00%

Renata Barbosa
 Engenheira de produção/civil – CREA 125.266/D
 Assessoria Técnica – CPO

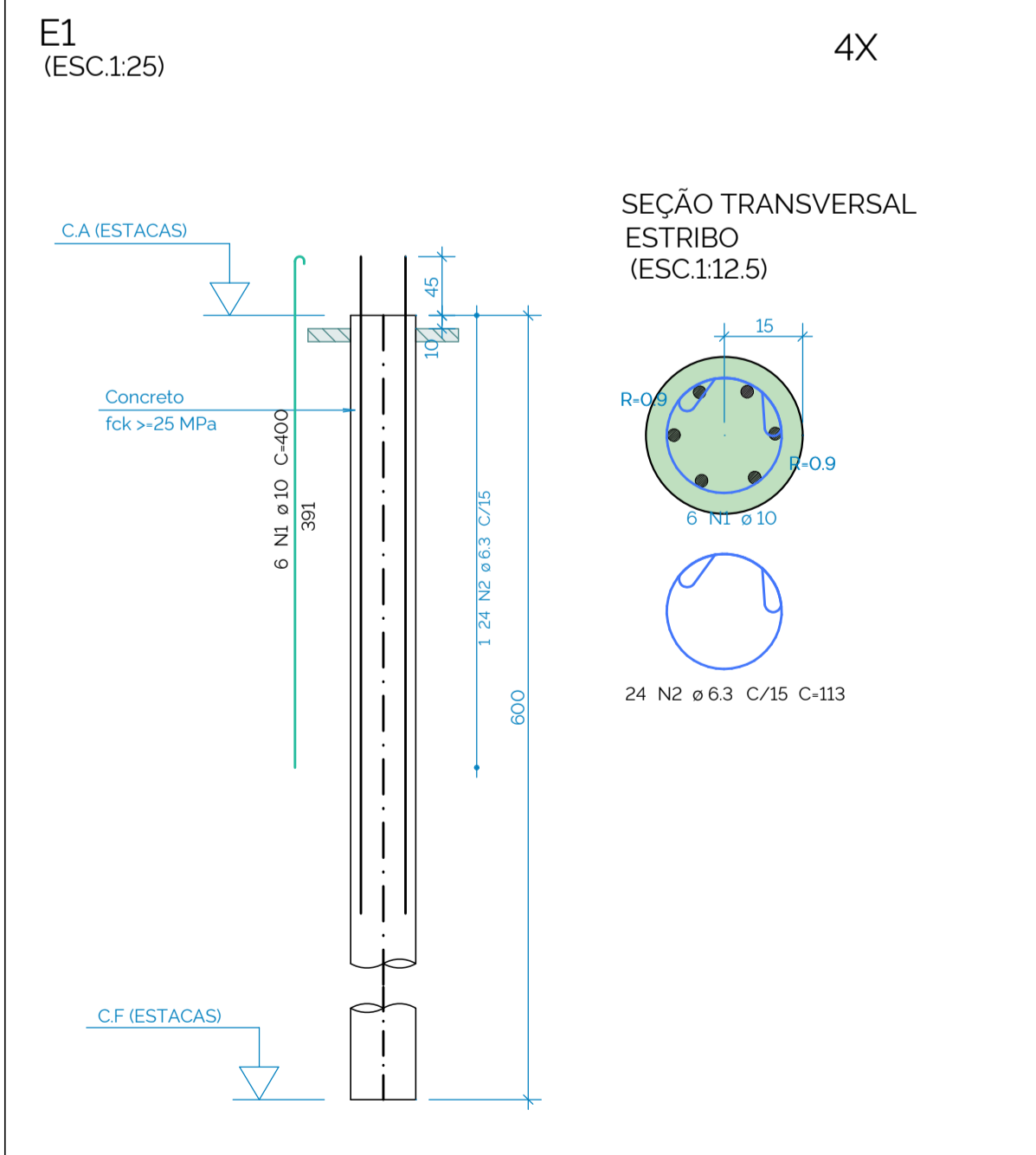
BASE RESERVATÓRIO TAÇA - 15.000 L
(ESCALA 1:25)



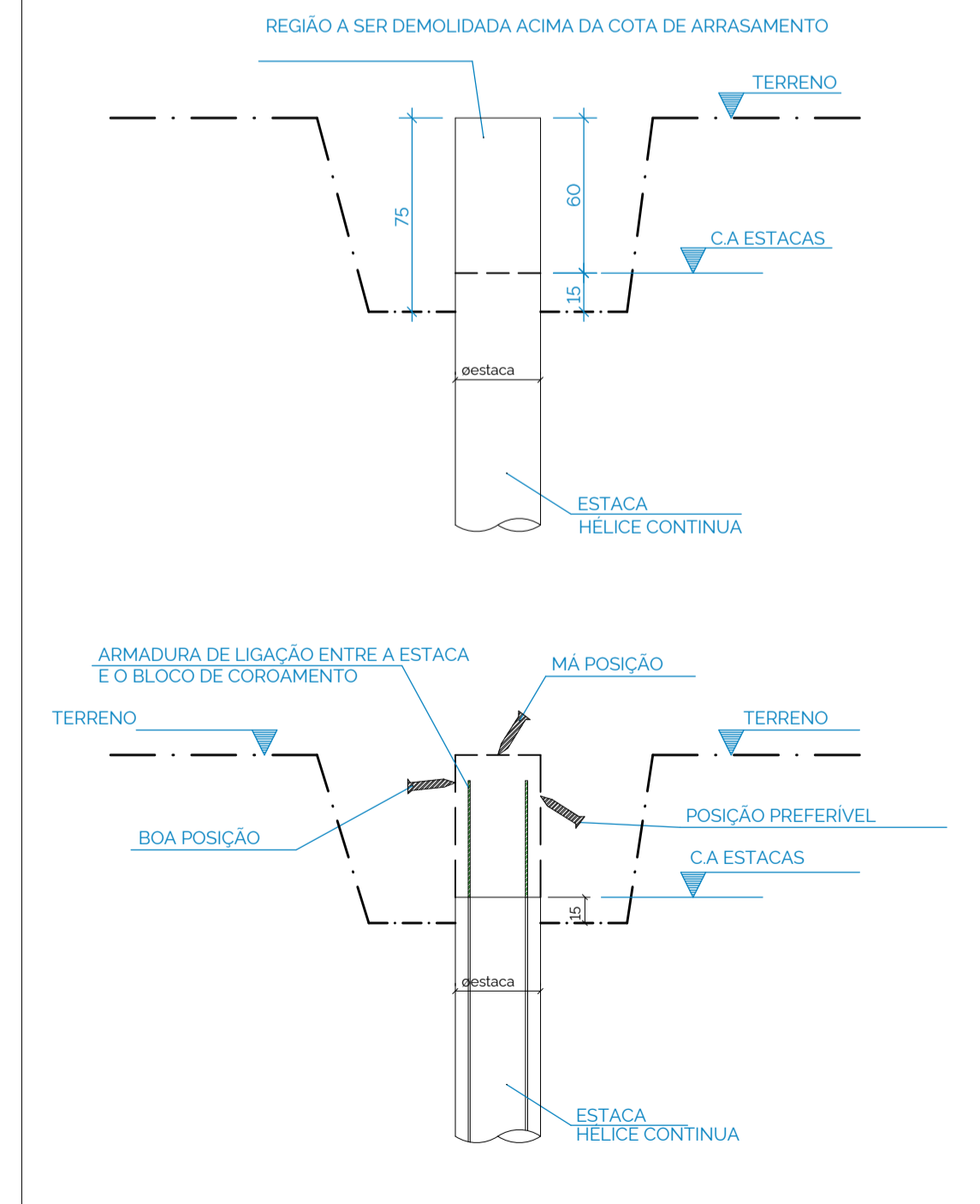
PLANTA DE ARMAÇÃO - BASE RESERVATÓRIO



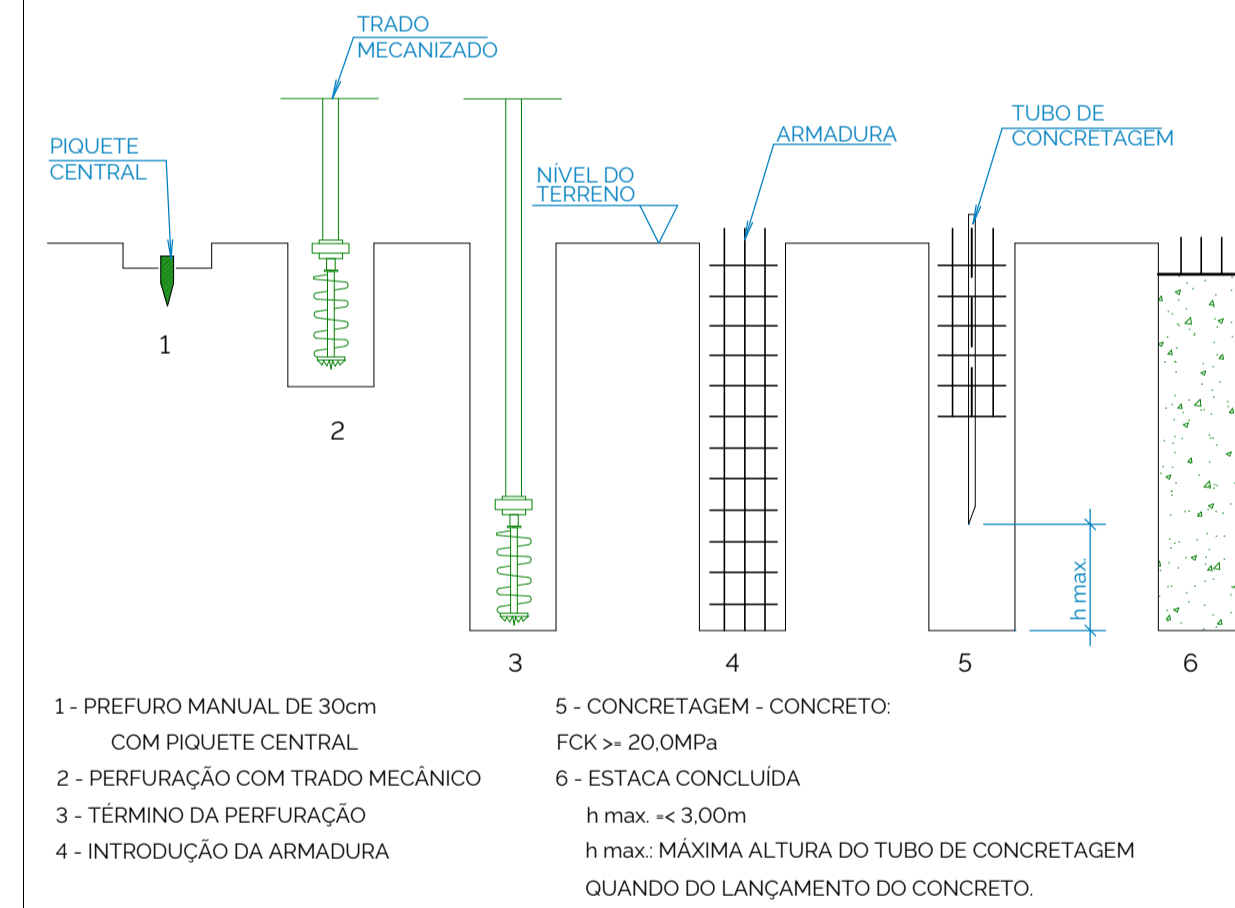
DET. ARMAÇÃO ESTACAS TRADO MECANIZADO Ø=30



ARRASAMENTO E PREPARO DA ESTACA S/ESC



ESTACAS À TRADO MECÂNICO (FASES DE EXECUÇÃO)



NOTAS - ESTACAS

- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METRO QUANDO INDICADO.
- A LOCAÇÃO DAS ESTACAS E PILARES DEVE SER FEITA PELOS RESPECTIVOS PROJETO DE REFERÊNCIA E DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.
- AO QUANTITATIVO ESTIMADO NÃO FOI ACRESCIDO NENHUM TIPO DE PERDA DE MATERIAL.
- NÍVEL DE REFERÊNCIA NR XXXXX (CINTAMENTO DA GARAGEM/SUBSOLO).
- RECOMENDA-SE QUE OS MATERIAIS (AÇO E CONCRETO) UTILIZADOS NESTE PROJETO SEJAM SUBMETIDOS A ENSAIOS TECNOLÓGICOS.
- NUMERAÇÃO DAS ESTACAS CONFORME NUMERAÇÃO DOS BLOCOS E PILARES.
- COBRIMENTO DA ARMADURA DAS ESTACAS IGUAL A 4.00 CM.
- NO CASO DE ESTACAS PRÓXIMAS, A ESCAVAÇÃO DE UMA DELAS SÓ PODERÁ SER EXECUTADA 24 HORAS APÓS A CONCRETAGEM DA OUTRA.
- CONCRETO DAS ESTACAS fck = 20 MPa, CONSUMO DE CIMENTO MÍNIMO DE 300 KG/M3, SLUMP DE 12 A 14 CM, AGREGADO DIÂMETRO MÁXIMO DE 19mm (BRITA I).
- OS CORPOS-DE-PROVA DE CONCRETO DEVEM SER MOLDADOS DE ACORDO COM NBR 5738 E ENSAIADOS DE ACORDO COM A NBR 5739.
- A CONCRETAGEM DEVE SER FEITA NO MESMO DIA DA PERFURAÇÃO, ATRAVÉS DE UM FUNIL QUE TENHA COMPRIMENTO MÍNIMO DE 1.5M. A FINALIDADE DESTES FUNIL É ORIENTAR O FLUXO DE CONCRETO.
- DEVE-SE CONFIRMAR AS CARACTERÍSTICAS DO SOLO "IN LOCO" ATRAVÉS DA COMPARAÇÃO COM A SONDAGEM MAIS PRÓXIMA.
- A COLOCAÇÃO DA ARMADURA DEVE SER FEITA ANTES DA CONCRETAGEM DA ESTACA.
- NÃO SE DEVE EXECUTAR ESTACAS COM ESPAÇAMENTO INFERIOR A TRÊS DIÂMETROS EM INTERVALO INFERIOR A 12H. ESTA DISTÂNCIA REFERE-SE À ESTACA DE MAIOR DIÂMETRO.
- PELO MENOS 1% DAS ESTACAS E NO MÍNIMO UMA POR OBRA, DEVE SER EXPOSTA ABAIXO DA COTA DE ARRASAMENTO, PARA VERIFICAÇÃO DA SUA INTEGRIDADE E QUALIDADE DO FUSTE.
- NO CASO DE ESTACAS COM CONCRETO INADEQUADO ABAIXO DA COTA DE ARRASAMENTO, DEVE-SE FAZER A DEMOLIÇÃO DESSE TRECHO E RECOMPÔ-LO ATÉ ESTA COTA.
- ESTACAS CUJO TOPO RESULTE ABAIXO DA COTA DE ARRASAMENTO PREVISTA DEVEM SER EMENDADAS FAZENDO-SE O TRANSPASSE DA ARMADURA.
- O MATERIAL A SER UTILIZADO NA RECOMPOSIÇÃO DE UMA ESTACA DEVE APRESENTAR RESISTÊNCIA NÃO INFERIOR À DO CONCRETO DA ARMADURA.
- O TOPO DA ESTACA, ACIMA DA COTA DE ARRASAMENTO, DEVE SER DEMOLIDO. A SEÇÃO RESULTANTE DEVE SER PLANA E PERPENDICULAR AO EIXO DA ESTACA E A OPERAÇÃO DE DEMOLIÇÃO DEVE SER EXECUTADA DE MODO A NÃO CAUSAR DANOS À ESTACA.

NOTAS

- DIMENSÕES EM CENTÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METRO QUANDO INDICADO.
- NÍVEL DE REFERÊNCIA DO CINTAMENTO, PISO ACABADO DA ARQUITETURA: 1069.88 (+0.00). NÍVEL OSSO ESTRUTURAL: 1069.83 (-0.05).
- CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO:
 - CONCRETO fck = 25 MPa.
 - CONSUMO DE CIMENTO, MÍNIMO DE 280kg/m³.
 - RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO EM MASSA <-0.60 (MÁXIMO).
 - SLUMP: 100 +/- 20mm.
 - TAMANHO MÁXIMO AGREGADO -19MM (BRITA I).
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL II.
- MÓDULO DE ELASTICIDADE AOS 28 DIAS: Eci = 28000 MPa; Ecs = 24000 MPa CONFORME A NBR 6118:2014, ÍTEM 8.2.8, TABELA 8.1.
- TRACO CONCRETO MOLDADO IN LOCO - 1:2:3 (C:A:B).
- COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
 - VIGAS E PILARES 2.5cm.
 - LAJES 2.5cm.
 - ELEMENTOS EM CONTATO COM SOLO: 4.0cm.
 - BLOCOS E CORTINAS: 5.0cm.
- RECOMENDA-SE QUE OS MATERIAIS (AÇO E CONCRETO) UTILIZADOS NESTE PROJETO SEJAM SUBMETIDOS A ENSAIOS TECNOLÓGICOS.
- OS CORPOS-DE-PROVA DE CONCRETO DEVEM SER MOLDADOS DE ACORDO COM NBR 5738 E ENSAIADOS DE ACORDO COM A NBR 5739.
- PROCEDER A CURA ÚMIDA POR NO MÍNIMO 7 DIAS, CONFORME NBR14931.
- PROCEDER A DESFORMA E A RETIRADA DO ESCORAMENTO CONFORME NBR 14931.
- A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DEVERÁ CONTA COM O ACOMPANHAMENTO DE UM TECNOLÓGISTA DE CONCRETO.
- O ENGENHEIRO RESPONSÁVEL PELA OBRA DEVERÁ OBEDECER AS RECOMENDAÇÕES DAS NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS, DEDICANDO ESPECIAL ATENÇÃO AS SEGUINTES ATIVIDADES:
 - CONCRETO: PREPARO, CONTROLE, RECEBIMENTO, TRANSPORTE, LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E CURA.
 - FÓRMA: CONFIRMAÇÃO DAS MEDIDAS E POSIÇÕES, LIMPEZA, ESTANQUEIDADE, SATURAÇÃO DAS FORMAS ABSORVENTES (RETIRAR EXCESSO DE ÁGUA), CUIDADO COM O USO DOS DESMOLDANTES E RETIRADA DAS FORMAS.
 - ARMAÇÃO: LIMPEZA, MONTAGEM, COBRIMENTO (USO DE ESPAÇADORES PLÁSTICOS ADEQUADOS) E GARANTIA DA POSIÇÃO DAS ARMADURAS ANTES E DURANTE A CONCRETAGEM.
- CONFERIR MEDIDAS NO LOCAL.
- AO QUANTITATIVO ESTIMADO NÃO FOI ACRESCIDO NENHUM TIPO DE PERDA DE MATERIAL.

ROO	16/02/26	EMIÇÃO INICIAL	
N° REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	
PMMG		DIRETORIA DE APOIO LOGÍSTICO - DAL CENTRO DE PROJETOS E OBRAS - CPOJ	
FUTURAS INSTALAÇÕES DA CENTRAL DE VIDEOMONITORAMENTO DA 1ª RPM			
DISCIPLINA (ARQUITETURA, ESTRUTURA, HIDROSSANITÁRIO ETC.)			
ESTRUTURAL			
CONTEÚDO DA PRANCHA			
BASE PARA RESERVATÓRIO TIPO TAÇA			
ENDEREÇO			
AVENIDA AMAZONAS, 6455 - GAMELEIRA - BELO HORIZONTE/MG			
ÁREA DO TERRENO	ÁREA DA EDIFICAÇÃO	EMIÇÃO	ESCALA
---	356.78 m²	---	INDICADA
N° PROJETO	105/2025	FOLHA	01/01
UNIDADE			
CPE - MAMB - 1ª CIA			
ASSINATURAS			
RESPONSÁVEL TÉCNICO (R.T.)			
_____ THIAGO P BARRADAS REZENDE - CREA 206.489-D			
CHEFE CPO			
_____ ADRIANO DE OLIVEIRA KELMER, TEN CEL PM			
NOME DO ARQUIVO DWG			
1ªRPM-CAA 01 - EST - Reforma Novas instalações da central de monitoramento da 1ª RPM - FLO1-ROO			