



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 SITUAÇÃO DO LOCAL E ESCOPO

- 1.1 No imóvel do Campus estão construídas diversas edificações em utilização pelo CEFET/MG. O local da obra encontra-se em uma edificação do Departamento de Engenharia de Materiais que estará em funcionamento.
- 1.2 No período de execução dos serviços, a CONTRATADA terá que executar os serviços levando em conta que o imóvel manterá as atividades em funcionamento e o trânsito de veículos e pedestres nas vias lindeiras da obra.
- 1.3 Os serviços contratados serão desenvolvidos em o ambiente urbano e em uma instituição pública de ensino em pleno exercício de suas atividades e devem ocorrer sem danos às instalações existentes em funcionamento e às propriedades vizinhas.
- 1.4 Descrição suscita os serviços a serem executados: Reforma da cobertura do prédio do Departamento de Engenharia de Materiais (DEMAT), compreendendo a remoção e substituição de telhas, calhas, rufos e condutores pluviais danificados, revisão e adequação dos elementos de fixação e vedação, bem como a instalação de passarela técnica para manutenção. Inclui ainda a recuperação e/ou execução de dispositivos do sistema de drenagem de águas pluviais, intervenções civis complementares, reparos em pontos com patologias construtivas, recomposição de áreas afetadas pelos serviços e demais adequações necessárias ao pleno funcionamento e à durabilidade da edificação.

2 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

- 2.1 A CONTRATADA deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de pessoal e equipamento logo após a assinatura do Contrato e o recebimento da correspondente Ordem de Serviço, de modo a poder iniciar e concluir a obra dentro do prazo contratual.
- 2.2 A mobilização constituirá na colocação e montagem, no local da obra, de todo equipamento, materiais e pessoal necessário à execução dos serviços, cabendo também à CONTRATADA a elaboração de um layout de distribuição de equipamentos a ser submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO.
- 2.3 Os equipamentos deverão estar no local da obra num tempo hábil, de forma a possibilitar a execução dos serviços na sua sequência normal.
- 2.4 A CONTRATADA, devidamente autorizada pela FISCALIZAÇÃO, tomará todas as providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o perfeito funcionamento das instalações.
- 2.5 A placa de identificação da obra deverá ser afixada em local visível determinado pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com as normas do CREA/MG e modelo apresentado pelo CEFET-MG.
- 2.6 Ao final da obra, a CONTRATADA deverá remover todos os equipamentos, as instalações do acampamento, as edificações temporárias, as sobras de material e o material não utilizado, os detritos e outros materiais similares, de propriedade da CONTRATADA, ou utilizados durante a obra sob a sua orientação.
- 2.7 Todas as áreas deverão ser entregues completamente limpas, além de atender às exigências dos órgãos públicos competentes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 2.8 Os serviços necessários referentes a este item que não estejam explícitos na planilha orçamentária de serviços serão por conta da CONTRATADA.

3 CANTEIRO DE OBRAS

- 3.1 O acampamento e canteiro de serviços deverão ser construídos de acordo com o projeto e os desenhos preparados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- 3.2 Para o acampamento, canteiro de serviços e demais instalações compreenderão a construção e manutenção dos escritórios, almoxarifado geral e quaisquer outras instalações e serviços que venham a ser necessários para o bom andamento da obra.
- 3.3 Todos estes ambientes deverão ser construídos em conformidade com as normas da ABNT, NR-18 do Ministério do Trabalho e demais normas de segurança, saúde e higiene ocupacional, bem como isolamentos e proteções de segurança para execução de serviços, trabalhadores e demais usuários do campus.
- 3.4 O projeto de instalação do canteiro de obras deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO, antes de iniciada a obra, a fim de se evitar problemas de compatibilidade de operações e de fluxos de materiais com a área do Campus em uso normal.
- 3.5 Os barracões de obra serão constituídos em container metálico convenientemente adaptado, barracões construídos (para instalações provisórias) ou com adequação de construções existentes (que posteriormente serão demolidas).
- 3.6 Eles poderão ser substituídos por barracões em estrutura de madeira, em compensado, ou similar, pintado interna e externamente com tinta PVA cor branco gelo em duas demãos, se solicitado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO e sem geração de custo adicional para o CEFET-MG.
- 3.7 O dimensionamento dos barracões é de responsabilidade da CONTRATADA, conforme a necessidade da obra, porte da obra e quantidade de funcionários na obra, atendendo às disposições de norma, determinações do Ministério do Trabalho, necessidade da obra e aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- 3.8 Não haverá acréscimo nos custos unitários ou de aditivos referentes a barracões/container para obra
- 3.9 As atividades do canteiro de obras deverão ser processadas com todo o cuidado para evitar perturbar o trabalho dentro do campus e em áreas próximas e dispor por conta da CONTRATADA de sinalizações e outros elementos que se façam necessários para garantir a segurança dos usuários do campus no seu entorno ou na vizinhança.
- 3.10 Notadamente, deve-se procurar reduzir a geração de poeira, de vibrações e de ruídos estrondosos.
- 3.11 As instalações da obra deverão ser mantidas limpas e organizadas e serão delimitadas pela CONTRATANTE.
- 3.12 O entulho será colocado em local indicado pela FISCALIZAÇÃO e retirado constantemente.
- 3.13 A retirada de entulhos e desaterro, bem como o local de sua deposição final, será de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA.
- 3.14 As instalações provisórias serão retiradas no final da obra e o local deverá ser entregue limpo e reurbanizado.

4 TELA/TAPUME DE PROTEÇÃO/SEGURANÇA DA OBRA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 4.1 Será instalada tela de proteção com altura mínima de 1,20 metros, confeccionada em polietileno de alta densidade (PEAD) ou material equivalente, com resistência adequada para delimitação do perímetro da obra e sinalização visual da área em execução. Complementarmente, será implantado tapume em telha metálica nas áreas que demandarem maior isolamento físico, reforçando a segurança e o controle do canteiro.
- 4.2 A tela de PEAD será fixada em postes de madeira tratada ou tubos metálicos, espaçados adequadamente e firmemente fixados ao solo, garantindo estabilidade estrutural e resistência às ações do vento e às solicitações decorrentes das atividades executivas. O tapume em telha metálica será estruturado com suportes compatíveis, assegurando vedação, rigidez e durabilidade durante todo o período da obra.
- 4.3 O sistema de proteção será utilizado para delimitação visual, controle de acesso e isolamento das frentes de serviço, especialmente considerando que a edificação permanecerá em funcionamento durante a execução dos trabalhos. O tapume metálico será empregado nas áreas com maior circulação de pessoas ou maior risco operacional, promovendo isolamento mais efetivo do canteiro. A instalação não poderá invadir calçadas, áreas públicas ou propriedades vizinhas, atendendo à legislação municipal vigente e às normas de segurança aplicáveis.
- 4.4 O conjunto contará com acesso controlado por portão ou abertura com fechamento provisório, devidamente sinalizado. Tanto a tela de PEAD quanto o tapume metálico serão inspecionados periodicamente, sendo eventuais danos, como rasgos, deformações ou desprendimentos, prontamente corrigidos, a fim de garantir a segurança, a integridade do isolamento e a adequada organização do canteiro ao longo de toda a execução da obra.

5 TRANSPORTES HORIZONTAIS E VERTICAIS

- 5.1 Serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA os transportes horizontais e verticais de todo o material, ferramentas e equipamentos necessários à execução da obra, bem como a limpeza dos serviços, a retirada de entulho, materiais de demolição que deverão passar por triagem pelos técnicos da CONTRATANTE para definição do destino final.
- 5.2 Todas as máquinas e materiais utilizados deverão estar com os equipamentos de segurança previstos na legislação em vigor, assim como todos os profissionais que participarem da execução da obra deverão utilizar os equipamentos de proteção individuais.
- 5.3 Os serviços executados na obra deverão atender a NR-18 do Ministério do Trabalho e demais normas de segurança, saúde e higiene ocupacional.
- 5.4 Os recursos indiretos necessários à execução dos serviços (tais como torres de guinchos, elevadores, bandejas salva-vidas, maquinário, equipamentos e ferramentas, etc.), bem como fretes em geral ou transportes em geral (como: materiais e/ou maquinários/equipamentos/ferramentas, etc.), sejam horizontais e/ou verticais, na obra serão de responsabilidade da CONTRATADA. Os custos já devem estar contemplados nos custos unitários dos serviços planilhados na proposta da CONTRATADA, mesmo quando não explícitos na planilha.

6 EQUIPE LOCAL/ ADMINISTRAÇÃO LOCAL

- 6.1 A CONTRATADA deverá manter um quadro de administração local contendo no mínimo os seguintes profissionais:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 6.1.1 ENGENHEIRO CIVIL, que deverá cumprir os seguintes requisitos:
- 6.1.2 Estudar os projetos e avaliar quanto à exequibilidade e compatibilidade entre eles. Qualquer problema ou sugestão de melhoria deve ser discutido previamente e aprovado pela CONTRATANTE;
- 6.1.3 Garantir a execução da obra conforme projetos e especificações técnicas fornecidos pela CONTRATANTE;
- 6.1.4 Anotar em cópia do projeto da obra todos as modificações ocorridas para elaboração do “as built”;
- 6.1.5 Planilhar todos os acréscimos e decréscimos de materiais e serviços porventura necessários, para subsidiar os aditivos contratuais;
- 6.1.6 Preencher o diário de obras e mantê-lo sempre atualizado.
- 6.1.7 Apresentar as memórias de cálculo detalhadas (inclusive informando os locais de execução dos serviços), para cada medição.
- 6.1.8 Devem também: Supervisionar equipes de trabalhadores da construção civil e canteiros de obras civis.
- 6.1.9 Elaborar documentação técnica e controlar recursos produtivos da obra (arranjos físicos, equipamentos, materiais, insumos e equipes de trabalho).
- 6.1.10 Controlar padrões produtivos da obra tais como inspeção da qualidade dos materiais e insumos utilizados, orientação sobre especificação, fluxo e movimentação dos materiais e sobre medidas de segurança dos locais e equipamentos da obra.
- 6.1.11 Administrar o cronograma da obra.
- 6.1.12 A obra será acompanhada durante todo o período por Engenheiro Civil devidamente inscrito no CREA.
- 6.2 ENCARGADO GERAL/ MESTRE DE OBRAS, que deverá cumprir os seguintes quesitos:
 - 6.2.1 Durante todo o período de obra deverá constar no quadro de pessoal, 01 Mestre de obras com experiência em função idêntica em obras de características semelhantes.
 - 6.2.2 Supervisionar equipes de trabalhadores da construção civil e canteiros de obras civis.
 - 6.2.3 Elaborar documentação técnica e controlar recursos produtivos da obra (arranjos físicos, equipamentos, materiais, insumos e equipes de trabalho).
 - 6.2.4 Controlar padrões produtivos da obra tais como inspeção da qualidade dos materiais e insumos utilizados, orientação sobre especificação, fluxo e movimentação dos materiais e sobre medidas de segurança dos locais e equipamentos da obra.
 - 6.2.5 Administrar o cronograma da obra.
- 6.3 TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO, que deverá cumprir os seguintes quesitos:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 6.3.1 Durante todo o período da obra deverá constar no quadro de pessoal, 01 Técnico de Segurança do Trabalho legalmente habilitado, com experiência em função idêntica em obras de características semelhantes.
- 6.3.2 Implementar, acompanhar e fiscalizar o cumprimento das Normas Regulamentadoras aplicáveis à obra, bem como das diretrizes do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e demais documentos de segurança exigidos.
- 6.3.3 Realizar inspeções periódicas no canteiro de obras, identificando condições de risco, propondo e acompanhando a adoção de medidas corretivas e preventivas.
- 6.3.4 Orientar e treinar os trabalhadores quanto ao uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), promovendo ações de conscientização e prevenção de acidentes.
- 6.3.5 Elaborar, manter atualizada e controlar a documentação de segurança do trabalho da obra, incluindo registros de inspeções, treinamentos, análises de risco, permissões de trabalho e comunicações de acidentes.
- 6.3.6 Acompanhar atividades críticas, tais como trabalhos em altura, movimentação de cargas, serviços em cobertura e demais frentes com potencial de risco elevado, garantindo a adoção dos procedimentos de segurança.
- 6.3.7 Investigar incidentes e acidentes de trabalho, emitindo relatórios técnicos, recomendando medidas corretivas e acompanhando sua efetiva implementação.
- 6.3.8 Interagir com a fiscalização da contratante e com a equipe de obra quanto aos aspectos de segurança, apoiando o planejamento das atividades de forma a garantir condições seguras de execução.
- 6.3.9 Promover a organização e sinalização de segurança do canteiro de obras, incluindo isolamento de áreas, rotas de circulação, identificação de riscos e condições de emergência.
- 6.3.10 Acompanhar o atendimento aos requisitos legais e normativos de saúde e segurança do trabalho durante todo o período de execução da obra.
- 6.3.11 A CONTRATADA deverá manter às suas expensas na obra: mestres, encarregados, operários e demais funcionários em número e especialização compatíveis com a natureza e com o cronograma, mesmo que eles não estejam explicitamente indicados na planilha orçamentária.
- 6.3.12 A medição dos serviços referentes à equipe local/administração local (como: engenheiro, encarregado, técnico de segurança, serviço de vigilância, limpeza permanente, etc., se for o caso) será proporcional ao cumprimento do cronograma previsto para o mês da medição, ou seja, em caso de atraso do cronograma da obra a medição será proporcionalmente inferior ao previsto.

7 DEMOLIÇÕES

- 7.1 As demolições de obstáculos porventura existentes no local da obra deverão ser processadas com todo o cuidado para evitar danos a qualquer peça ou superfície nas redondezas deste.
- 7.2 Todo o material resultante de demolição deverá ser recolhido e estocado em local e nos horários mais adequados, a critério da FISCALIZAÇÃO, para não se perturbar as atividades normais no entorno.
- 7.3 A retirada de entulhos e desaterro, bem como o local de sua deposição final, será de exclusiva responsabilidade do executor da obra.
- 7.4 Serão obedecidas as recomendações contidas na Norma Regulamentadora “NBR 5682/77, Contratação, execução e supervisão de demolições - Procedimento”, decretos e resoluções (da Prefeitura Municipal) que regulamentam as operações de bota fora, as Normas do Ministério do Trabalho, NR 18 e outras que couberem.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 7.5 Caberá à CONTRATADA a definição do equipamento adequado para cada tipo de demolição a ser efetuada, que cause o mínimo de transtorno e risco aos operários, e vizinhos à demolição.
- 7.6 Os elementos construtivos a serem demolidos não devem ser abandonados em posição que torne possível o seu desabamento devido a ações eventuais.
- 7.7 Serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA os transportes horizontais e verticais de todo o material, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços.
- 7.8 A CONTRATADA deverá seguir rigorosamente as normas pertinentes ao transporte vertical e horizontal de materiais demolidos, considerando a altura e a distância dos serviços a serem executados.
- 7.9 Não será permitido o lançamento de material em queda livre, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a utilização do método adequado que não cause transtorno, por exemplo, escorregamento.

8 BOTA FORA E DESTINAÇÃO DOS MATERIAIS

- 8.1 Não será permitido o encaminhamento de produtos de demolições e remoções para a rede urbana. Serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA os serviços de bota fora.
- 8.2 As normas municipais deverão ser rigorosamente seguidas, tanto para a colocação, permanência e retirada de entulho em caçambas quanto para retirada de entulhos em caminhão.
- 8.3 As caçambas deverão ocupar posição adequada na via, de forma a não causar interferência no trânsito de pedestres e veículos e deverão ser devidamente licenciadas e/ou autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.
- 8.4 O transporte deverá ser feito para local adequado, para grandes geradores de volume, conforme indicado pela prefeitura municipal.
- 8.5 No caso de material em bom estado, a FISCALIZAÇÃO ficará encarregada de definir sua destinação.
- 8.6 Não é permitida a queima de qualquer material.
- 8.7 A limpeza deverá ser constante.

9 LOCAÇÃO

- 9.1 A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra necessários à locação da obra, incluindo piquetes, marcos de concreto, caderneta de campo, testemunhos, gabaritos, instrumentos e pessoal especializado.
- 9.2 A CONTRATADA será responsável pela manutenção de todas as estacas e marcos até que seja autorizada a removê-los.
- 9.3 A locação da obra será realizada a partir de elementos perfeitamente identificáveis e será executada através de método topográfico com auxílio de instrumentos de precisão (teodolito, nível a laser, etc.).
- 9.4 Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de piquetes de madeira cravados na posição vertical.

10 CONDIÇÕES DIVERSAS NA ÁREA DE CONSTRUÇÃO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 10.1 A CONTRATADA deverá informar à CONTRATANTE imediatamente, por escrito, antes de ocorrer qualquer distúrbio relativo a:
- 10.2 Condições do subsolo ou condições físicas latentes, no local da construção, substancialmente diversas daquelas especificadas neste contrato, ou;
- 10.3 Condições físicas estranhas, no local da construção, de natureza incomum, substancialmente diversa das geralmente encontradas e reconhecidamente típicas da área e do tipo de obra realizada.

11 ENERGIA ELÉTRICA

- 11.1 Os custos referentes ao fornecimento de energia elétrica à obra correrão por conta da CONTRATANTE.
- 11.2 A CONTRATADA deverá tomar todas as providências indispensáveis para fornecer a energia elétrica requerida para a obra e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso. O custo será por conta da CONTRATADA.
- 11.3 Ao término do contrato, a CONTRATADA deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abastecem os canteiros de obras e de serviços, custo por conta da CONTRATADA.

12 FORNECIMENTO DE ÁGUA

- 12.1 Os custos relativos ao fornecimento da água à obra correrão por conta da CONTRATANTE.
- 12.2 A CONTRATADA deverá fornecer a água necessária nos locais para a execução da obra.
- 12.3 A CONTRATADA deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso. O custo correrá por conta da CONTRATADA.
- 12.4 Ao término do contrato, a CONTRATADA deverá desmontar e remover as linhas de distribuição que abastecem os canteiros de obras e de serviços, custo por conta da CONTRATADA.

13 ESCAVAÇÕES E ATERROS

13.1 NORMAS DE REFERÊNCIA:

Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho;
Deliberações Normativas da Secretaria Municipal Adjunta de Meio Ambiente (SMAMA);
NBR 5681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações;
NBR 9895 - Solo-Índice de Suporte Califórnia;
Norma DNER 049/94 - Índice de Suporte Califórnia
Norma DNER – ES – 278/94 Terraplenagem – Serviços preliminares;
Norma DNER – ES - 279/97 – Terraplenagem – Caminhos de serviço;
Norma DNER – ES – 280/94 Terraplenagem – Cortes;
Norma DNER – ES – 281/94 Terraplenagem – Empréstimo;
Norma DNER – ES – 282/94 Terraplenagem – Aterros;
Norma DNER – ME 80-94 – Solos – Análise granulométrica por peneiramento;
Norma DNER – ME 82-64 – Solos – Determinação do limite de plasticidade;

13.2.GENERALIDADES



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 13.2 A confecção dos caminhos de serviços executados manualmente ou mecanicamente, que se fizerem necessários para execução dos serviços na obra, em qualquer etapa ou local, correrão por conta da CONTRATADA, bem como a recomposição do local, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

14 LIMPEZA

- 14.1 Todas as etapas de limpeza do terreno deverão rigorosamente seguir as normas de Segurança do Trabalho, quanto à utilização de EPI(s) de forma obrigatória.
- 14.2 O empregado encontrado sem os devidos equipamentos deverá ser retirado do canteiro até que estas condições sejam estabelecidas.
- 14.3 A movimentação de terra no campus deverá ser sempre feita com a FISCALIZAÇÃO definindo as áreas de bota-fora e/ou empréstimos.
- 14.4 Todo o lançamento de material de sub-base deverá ser feito após a compactação do terreno natural através de equipamentos mecânicos e nos casos específicos, manuais.
- 14.5 O material de sub-base deverá passar por aprovação da FISCALIZAÇÃO quanto às características físicas do mesmo.

15 ESCAVAÇÕES

- 15.1 O principal critério a ser utilizado na classificação dos materiais de escavações será a dificuldade de remoção do material ou a resistência que oferece ao desmonte.
- 15.2 As superfícies escavadas que permanecerão expostas terão uma boa aparência e serão preparadas para fornecer uma drenagem adequada e proteção contra erosão.
- 15.3 As escavações deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinados pela FISCALIZAÇÃO. Uma vez que a escavação for concluída, as superfícies serão limpas.
- 15.4 As escavações para estruturas deverão ser executadas segundo as cotas, linhas e taludes especificados no projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO.
- 15.5 As escavações para estruturas deverão incluir todas as escavações necessárias abaixo do nível original da superfície da terra ou abaixo da superfície após raspagem para alojar as estruturas, compreendendo qualquer acerto final das linhas necessárias ao recebimento das formas de concreto.
- 15.6 Todo material proveniente de escavação e não necessário para o reaterro, que a FISCALIZAÇÃO considerar apropriado para uso em outras obras, deverá ser transportado pela CONTRATADA para o lugar onde será utilizado ou para lugar previamente escolhido.
- 15.7 O controle das escavações realizadas para fundação de concreto será efetuado mediante a verificação das linhas e dimensões especificadas.
- 15.8 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.
- 15.9 Os trechos a serem escavados deverão ser limitados, sinalizados e protegidos, garantindo as condições de circulação e segurança para todos os funcionários, pedestres e para o trânsito de um



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

modo geral.

- 15.10 As valas escavadas serão protegidas contra infiltração de águas pluviais, com objetivo de evitar retrabalho para remover sedimentos de erosões e desbarrancamentos inerentes às ações das chuvas.
- 15.11 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.
- 15.12 A menos que as condições de estabilidade não o permitam, as escavações de valas de fundação deverão ser executadas com largura de 15 cm para cada lado da peça a ser concretada ou da tubulação. Os fundos das valas deverão ser regularizados e fortemente compactados.

16 ATERROS

- 16.1 O reaterro para estruturas será feito de acordo com as linhas, cota e dimensões mostradas nos desenhos, como especificado neste item ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 16.2 O reaterro deverá ser compactado, exceto quando o projeto especificar de outra forma ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 16.3 A compactação deverá ser executada com equipamento mecânico adequado, mas a compactação manual será permitida sempre que o acesso do equipamento mecânico ao longo da compactação for impraticável.
- 16.4 O material de aterro deverá ser colocado e compactado de maneira uniforme em torno da estrutura, de modo a evitar cargas desiguais.
- 16.5 O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 16.6 O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas.
- 16.7 Quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo determinadas nos desenhos.
- 16.8 O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 16.9 O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais.
- 16.10 O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente, bem apoiado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação.
- 16.11 Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação atinja e danifique a tubulação.
- 16.12 As operações para execução de aterros compactados consistem nas operações de descarga, espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação do solo proveniente de cortes ou áreas de empréstimo.
- 16.13 Em casos especiais, onde o acesso do equipamento usual (de maior porte) seja difícil ou impraticável (áreas de passeios estreitos, por exemplo), serão usados soquetes manuais, sapos mecânicos, placas vibratórias ou rolos de dimensões reduzidas.
- 16.14 Os solos relacionados para os aterros provirão de cortes ou empréstimos e serão devidamente indicados no projeto, e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- 16.15 Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.
- 16.16 Na execução do corpo dos aterros, não será permitido o uso de solos que tenham baixa capacidade de suporte e expansão maior do que 4%, determinado no ensaio de índice de suporte Califórnia (CBR), utilizando a energia normal de compactação (NBR-9895 “Solo-Índice de Suporte Califórnia” da ABNT, equivalente ao Método de Ensaio –ME-9 – “Índice de Suporte Califórnia de Solos”), exceto quando indicado em contrário pelo projeto.
- 16.17 A camada final dos aterros executados com finalidade viária (camadas de pavimento), deverá ser constituída de solos selecionados dentre os melhores disponíveis, deverão ter o índice de expansão limitados a 2%.
- 16.18 Preferencialmente, os solos deverão receber tratamento prévio na jazida, de modo que, ao serem descarregados no local de trabalho, apresentem-se já com umidades próximas à faixa especificada, soltos e sem presença de torrões ou núcleos duros.

17 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO

- 17.1 A regularização e compactação serão executadas empregando compactador mecânico de solos pneumático tipo sapo até 35Kg.
- 17.2 A regularização e a compactação geralmente são necessárias, quando da ocasião da execução de lajes de transição ou revestimento de pisos externos.
- 17.3 A regularização e/ ou compactação de terreno deverá ser realizada com a utilização de equipamentos manuais ou mecânicos, escolhidos em função da área e do tipo de solo a ser trabalhado.
- 17.4 Os solos coesivos (argilas plásticas) aceitarão melhor o adensamento pela pressão estática e pelo amassamento.
- 17.5 Para os solos arenosos é mais indicada a vibração, pois obtêm-se com facilidade o escorregamento e a acomodação das partículas.
- 17.6 A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 17.7 Na construção e compactação dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, escavotransportadores, moto-escavo-transportadores, caminhões basculantes (ou, excepcionalmente, de carroceria fixa), motoniveladoras, rolos de compactação (lisos, de pneus, pés-de-carneiro, estáticos ou vibratórios), rebocados por tratores agrícolas ou auto-propulsores, grade de discos para aeração, caminhão- pipa para umedecimento e pulvi-misturador para a homogeneização.
- 17.8 Em casos especiais, onde o acesso do equipamento usual (de maior porte) seja difícil ou impraticável (áreas de passeios estreitos, por exemplo), serão usados soquetes manuais, sapos mecânicos, placas vibratórias ou rolos de dimensões reduzidas.
- 17.9 Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Não poderão serem executadas camadas compactadas com espessura maior de 20cm.
- 17.10 Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca e desvios de umidade exigidos.
- 17.11 Durante a construção dos aterros, os serviços já executados deverão ser mantidos em boa conformação e permanente drenagem superficial.
- 17.12 As operações necessárias ao controle das águas subterrâneas e superficiais, durante a execução dos trabalhos de implantação das obras, bem como o fornecimento de todo material, equipamentos e mão de obra que se fizerem necessários, são de inteira responsabilidade da CONTRATADA.
- 17.13 Quando da execução dos trabalhos de construção, a CONTRATADA deverá executar as obras de proteção necessárias para reduzir ao mínimo a possibilidade de que ocorram desmoronamentos ou deslizamentos, devendo tomar as precauções que julgar conveniente para evitá-los.
- 17.14 Nos casos de valas e escavações, com taludes verticais, deverão ser efetuados os escoramentos necessários para a conservação destes.
- 17.15 Devem ser tomadas as medidas necessárias para proteção dos serviços executados e/ou em execução para evitar retrabalhos.
- 17.16 No caso de retrabalhos os custos dos reparos são de responsabilidade da CONTRATADA.
- 17.17 O controle da proteção das obras na fase de construção será feito por apreciação visual e/ou ensaios de qualidade dos serviços.
- 17.18 Em nenhum caso será feito pagamento adicional, devido a prejuízos que possam ocorrer em face de negligência da CONTRATADA durante a execução de qualquer obra.
- 17.19 Toda a vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a CONTRATADA deverá providenciar o escoramento adequado, por conta da CONTRATADA.

18 CONCRETO

- 18.1 resistência à compressão do concreto deverá ser igual ou superior aos valores especificados para as diversas obras de concreto determinadas no projeto e mostradas nos desenhos.
- 18.2 A CONTRATADA deverá manter equipamento adequado e pessoal qualificado na central de concreto e no canteiro de obras, para retirar amostras representativas do concreto, para os ensaios exigidos.
- 18.3 A CONTRATADA deverá fornecer e manter, no canteiro de obras, todo o equipamento necessário à execução das obras em concreto determinadas nas especificações.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 18.4 A execução das estruturas de concreto armado, no que diz respeito à preparação, transporte, lançamento, adensamento, juntas de concretagem, cura, formas, armaduras, dilatação, desforma e escoramento do concreto, materiais e serviços, deverão estar de acordo com as Normas ABNT-NBR-6118 e demais normas e as especificações aplicáveis.
- 18.5 O concreto deverá consistir de cimento Portland, areia, brita e água segundo as especificações pertinentes a esses materiais.
- 18.6 Nas peças estruturais, o emprego do concreto se dará através de concreto usinado convencional ou bombeado, garantindo as condições de produção, transporte e lançamento conforme determinam as Normas Técnicas NBR6118 e NBR14931.
- 18.7 Nos casos de utilização de concretos não estruturais admite-se o uso de betoneiras.
- 18.8 Serão permitidos os diversos tipos de betoneiras existentes, desde que produzam concretos uniformes e sem segregação dos materiais, atendendo as especificações do concreto determinado.
- 18.9 A execução do concreto armado aparente, liso e/ou polido deverá seguir os seguintes critérios:
- 18.10 Na execução de concreto aparente será levado em conta que o mesmo deverá satisfazer não somente aos requisitos normalmente exigidos para os demais elementos de concreto armado, como também às condições inerentes a material de acabamento.
- 18.11 As armaduras estarão de acordo com as exigências do item – Armaduras, além das seguintes especificações.
- 18.12 Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies de concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento, ou protegidas com filme de polietileno, o que as defenderá da ação atmosférica no período entre sua colocação na forma e o lançamento do concreto.
- 18.13 Os agregados estarão de acordo com as exigências de material inerte sem material orgânico.
- 18.14 O cimento estará de acordo com as exigências do item – Cimento, adiante especificado.
- 18.15 As formas e os escoramentos estarão de acordo com as exigências do item – Formas e Escoramentos, adiante especificado:
- 18.16 Na hipótese do emprego de madeira aparelhada, será efetuada sobre sua superfície a aplicação de um agente protetor de forma que evite aderência com o concreto.
- 18.17 É vedado o emprego de óleo queimado como agente protetor, bem como o uso de outros produtos, que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente.
- 18.18 A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm.
- 18.19 A posição das formas – prumo e nível – será objeto de verificação permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto.
- 18.20 Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com emprego de cunhas, escoras, etc.
- 18.21 As formas metálicas deverão apresentar-se isentas de oxidação, caso haja opção pelo seu emprego em substituição às de madeira.
- 18.22 As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegidas da ação dos raios solares.
- 18.23 Os aditivos a serem utilizados estarão de acordo com as exigências do item – Aditivos.
- 18.24 As dosagens do concreto serão de acordo com as exigências do item – Composição e Dosagem.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 18.25 O controle tecnológico será feito de acordo com o item – Execução das Estruturas de Concreto, mais adiante especificado.
- 18.26 Os testes não destrutivos serão baseados no ensaio abatimento do tronco de cone (SLUMP TEST).
- 18.27 A execução do concreto armado obedecerá às exigências do item– Execução de Concreto, Considerações Gerais.
- 18.28 Caberá à FISCALIZAÇÃO decidir dar continuidade ou não de uma concretagem quando ocorrerem chuvas.
- 18.29 O adensamento do concreto estará de acordo com as exigências do item– Adensamento do Concreto.
- 18.30 O adensamento será obtido por vibração esmerada, sendo que a imersão da agulha será processada por “canais” que possibilitem essa imersão.
- 18.31 As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, serão de dois tipos: aparentes e não aparentes.

19 CONCRETO MAGRO

- 19.1 Concreto com baixo teor de cimento (no mínimo 100 kg/m³) que será colocado com o objetivo de regularizar as superfícies sobre as quais se vão cimentar e obter o piso adequado para o trabalho de construção das lajes ou piso.
- 19.2 A espessura indicada nos desenhos poderá ser alterada nos locais das obras a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 19.3 O cimento deverá atender às prescrições da ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.
- 19.4 Deverá obedecer à norma ABNT-NBR-5735 (EB-208). Este tipo de cimento é normalmente indicado para pavimentação, e o seu uso dependerá de autorização da CONTRATANTE.

20 CIMENTO

- 20.1 O cimento deverá atender às prescrições da ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.
- 20.2 Deverá obedecer à norma ABNT-NBR-5735 (EB-208). Este tipo de cimento é normalmente indicado para pavimentação, e o seu uso dependerá de autorização da CONTRATANTE.
- 20.3 O cimento deverá ser armazenado em local bem seco e protegido, de forma a permitir fácil acesso para inspeção e identificação de cada embarque.
- 20.4 As pilhas deverão ser colocadas sobre estrado de madeira e não deverão conter mais de 10 sacos.
- 20.5 A plataforma ou o estrado de madeira deverá ser montado a pelo menos 30 cm do solo e à distância de 30 cm das paredes do depósito.
- 20.6 O cimento que não satisfizer a qualquer exigência deste item poderá ser rejeitado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

21 AGREGADOS



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 21.1 Os agregados deverão obedecer às especificações contidas na norma ABNT-NBR-7211.
- 21.2 O Agregado Miúdo deverá ser composto por areia quartzosa e isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila, coloides, gravetos, mica, grânulos tenros e friáveis, impureza orgânica, cloreto de sódio, outros sais deliquescentes, etc.
- 21.3 O Agregado Graúdo deverá ser composto exclusivamente de brita com granulometria determinada cuidadosamente e o diâmetro das partículas deverá situar-se entre 4,8 mm e 38 mm ou 76 mm (1).
- 21.4 A qualidade dos agregados deverá ser avaliada mediante os índices definidos nas normas da ABNT. Em casos especiais, entretanto, outras normas poderão ser utilizadas, a fim de conseguir uma avaliação mais precisa.

22 ÁGUA

- 22.1 A água destinada ao amassamento e à cura de concretos e argamassas de cimento deverá atender às especificações de água potável.

23 ADITIVOS

- 23.1 Os aditivos empregados com a finalidade de modificar as condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto só poderão ser utilizados quando indicados nas especificações do projeto ou aprovados pela FISCALIZAÇÃO.
- 23.2
- 23.3 Os aditivos deverão ser utilizados rigorosamente de acordo com as recomendações e/ou instruções do fabricante.

24 BETONEIRAS

- 24.1 Somente serão permitidas betoneiras móveis quando esse equipamento e sua operação forem tais que produzam concretos uniformes quanto à consistência e à graduação, sem segmentação de materiais.
- 24.2 A utilização de caminhões-betoneira para misturar e transportar concreto, deverá estar em conformidade com o especificado na NBR-7212 (EB-136) ou ASTM C-94.
- 24.3 Não será permitida mistura prolongada, que necessite de água adicional para conservar a consistência apropriada do concreto.
- 24.4 A contagem do tempo começa após todos os ingredientes estarem na betoneira, exceto a última parte da água.
- 24.5 Toda a água da mistura deverá ser introduzida antes de corrido um quarto (1/4) do período correspondente.

25 ESTRUTURAS DE CONCRETO - ARMADURAS

- 25.1 As barras de aço deverão ter tensão de escoamento igual ou superior a 500 MPa (5.000 kgf/m²) e obedecer à norma ABNT NBR-7480.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 25.2 As barras de aço deverão estar livres de ferrugem escamosa, crosta solta de laminagem, manchas de óleo, ou de qualquer substância estranha que possa prejudicar a aderência ao concreto.
- 25.3 A superfície exposta das barras de espera deverá ser devidamente limpa antes do lançamento do concreto.
- 25.4 As barras de aço deverão ser mantidas firmemente, para que não ocorram deslocamentos durante a concretagem com atenção especial a fim de evitar qualquer deslocamento da armadura no concreto já lançado.
- 25.5 Todos os cortes e dobramento deverão ser executados segundo a prática normal, utilizando métodos aprovados.
- 25.6 Não será permitido o dobramento de barra com calor, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.
- 25.7 As emendas das barras das armaduras deverão ser feitas de acordo com as especificações constantes da norma ABNT-NBR-6118 (NB-1).
- 25.8 As emendas só serão permitidas em locais autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.
- 25.9 Antes do lançamento do concreto, a armadura deverá ser inspecionada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

26 FORMAS E ESCORAMENTO

- 26.1 As formas e escoramentos deverão obedecer à norma ABNT-NBR-7190 (NB-11).
- 26.2 As formas deverão ser suficientemente resistentes para não se abalar com as pressões decorrentes da colocação e do adensamento de concreto, e deverão ser firmemente mantidas em posição correta.
- 26.3 Nas peças de grandes vãos, sujeitas às deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as formas deverão ser dotadas de contra flecha necessária.
- 26.4 Antes do início da concretagem, as formas deverão estar estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.
- 26.5 No caso de formas estreitas e altas, será necessário abrir pequenas janelas na parte inferior da forma, para permitir a remoção de detritos antes da colocação do concreto, e facilitar os serviços de adensamento, durante a colocação do mesmo.
- 26.6 As formas deverão estar limpas e livres de quaisquer incrustações de argamassa, pasta de cimento, ou de outra matéria estranha.
- 26.7 As formas deverão ser molhadas até a saturação a fim de se evitar a absorção da água de amassamento do concreto.
- 26.8 Os produtos antiaderentes, como o óleo deformante, serão aplicados na superfície da forma antes da colocação da mesma na posição, para evitar a contaminação das Armaduras.
- 26.9 O óleo deformante é eficaz como antiaderente e não amolece nem mancha a superfície do concreto, não provoca formação de poeira nem acumulação do pó calcário na superfície do mesmo.
- 26.10 A critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA deverá implantar antes, e manter durante a concretagem, um sistema de monitoramento das posições das formas durante o lançamento do consumo.
- 26.11 Quaisquer deficiências nas posições das formas serão corrigidas imediatamente pela



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

CONTRATADA. Os custos deste sistema, sua manutenção, o monitoramento das posições das formas e a correção de deficiências das mesmas serão incluídos nos custos das formas.

- 26.12 O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais a forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento.
- 26.13 Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm, para madeiras duras, e 7 cm para madeiras moles.
- 26.14 Os pontaletes com mais de 3,00 m de comprimento deverão ser contraventados.
- 26.15 Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por eles transmitidas.
- 26.16 No caso do emprego de escoramento metálico, devem ser seguidas as instruções do fornecedor responsável pelo sistema.
- 26.17 A retirada das formas e do escoramento só poderá ser efetuada quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis, tendo em vista o valor baixo de E_c (módulo de elasticidade) a maior probabilidade de grande deformação lenta quando o concreto é solicitado com pouca idade.
- 26.18 Se não for demonstrado o atendimento das condições acima e não se tendo processo que acelere o endurecimento devidamente especificado (aprovado pela FISCALIZAÇÃO) e a especificação/detalhamento em projeto, a retirada das formas e do escoramento não deverá ser efetuada antes dos seguintes prazos:
- 26.19 Faces laterais: 3 dias;
- 26.20 Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias, entretanto, permanecendo no local as faixas de reescoramento previamente projetadas;
- 26.21 Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.
- 26.22 A retirada do escoramento e das formas deverá ser efetuada sem choques e de acordo com o plano de desforma previamente estabelecido de acordo com o tipo da estrutura e de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho em serviço da estrutura.
- 26.23 O plano de desforma deve ser informado/apresentado para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

27 TRANSPORTE DE CONCRETO

- 27.1 O transporte do concreto deverá ser efetuado com equipamento e métodos que impeçam a segregação, a desagregação ou a perda de altura superior a dois cm no ensaio do abatimento (slump).
- 27.2 O intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento não deverá exceder uma hora.
- 27.3 O prazo para lançamento do concreto poderá ser aumentado ou diminuído em função das características dos aditivos, das condições meteorológicas ou de outros fatores, a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 27.4 Sempre que possível deverá ser escolhido um sistema de transporte que permita o lançamento direto do concreto nas formas.
- 27.5 Não sendo possível o lançamento direto do concreto nas formas, deverão ser adotadas precauções



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

para o manuseio do concreto nos depósitos intermediários.

- 27.6 No caso da utilização de carrinhos de mão ou padiolas, deverão ser dadas condições de percurso suave, mediante o uso de rampas e estrados, conforme necessário.
- 27.7 No bombeamento do concreto, o tubo deverá ter um diâmetro interno igual ou superior a três vezes o diâmetro máximo do agregado quando utilizando brita e 2,5 vezes no caso do seixo rolado.

28 LANÇAMENTO DO CONCRETO

- 28.1 O lançamento do concreto deverá obedecer à Norma ABNT-NBR-6118 e às especificações constantes deste item.
- 28.2 A CONTRATADA deverá notificar a FISCALIZAÇÃO e o laboratório encarregado do controle tecnológico, com suficiente antecedência, do dia e da hora do início das operações de concretagem, do tempo previsto para sua execução e dos elementos a serem concretados.
- 28.3 Os processos de lançamento do concreto deverão ser determinados de acordo com a natureza da obra e receber aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.
- 28.4 Caberá à FISCALIZAÇÃO indicar qualquer mudança nos processos ou sustar a concretagem, quando esses processos não forem adequados.
- 28.5 Quando o concreto for lançado numa fundação de solo, o mesmo deverá estar bem úmido até uma profundidade de 15 cm ou até o material impermeável: dentre as duas, a menor.
- 28.6 A temperatura do concreto durante a concretagem não deverá exceder os 32 °C.
- 28.7 A critério da FISCALIZAÇÃO, esta poderá determinar em comum acordo com a CONTRATADA, medidas para reduzir a temperatura do concreto entre as seguintes alternativas:
- 28.8 O concreto que já tiver iniciado a pega antes de ser lançado será perdido.
- 28.9 Em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega.
- 28.10 Não será permitido o uso de concreto remisturado.
- 28.11 Não será permitido o lançamento de concreto em águas encharcadas, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO, que também deverá aprovar o método de lançamento.
- 28.12 Não será permitido o lançamento de concreto em água corrente.
- 28.13 O concreto só poderá ser exposto a água corrente após a pega.
- 28.14 Não será permitido o “arrastamento” do concreto sobre distâncias laterais muito grandes, a fim de evitar a segregação dos materiais.
- 28.16 O concreto será lançado em camadas aproximadamente horizontais.
- 28.17 A profundidade das camadas de concreto não deverá exceder $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha vibradora ou 50 cm. Dentre as duas, a menor.
- 28.18 Quando o atendimento das Especificações constantes deste item não for praticável, o lançamento e o adensamento do concreto serão feitos em camadas de espessura menor, a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 28.19 Quando o lançamento do concreto for realizado de alturas superiores a 2 m, deverão ser utilizadas calhas ou mangas apropriadas.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 28.20 No caso de peças estreitas e altas, o concreto será lançado através de aberturas (janelas) na parte lateral das formas, ou com funis ou trombas.
- 28.21 Salvo condições específicas definidas em projeto, ou influência de condições climáticas ou de composição do concreto, o intervalo de tempo transcorrido entre o instante em que a água de amassamento entra em contato com o cimento e o final da concretagem não deve ultrapassar a 2h30min.
- 28.22 O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustação de argamassas nas paredes das formas e nas armaduras.

29 ADENSAMENTO DO CONCRETO

- 29.1 As operações de adensamento do concreto deverão ser realizadas segundo a Norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e as especificações contidas neste documento.
- 29.2 O adensamento do concreto será efetuado utilizando-se vibrador de imersão. O emprego qualquer outro vibrador deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

30 JUNTAS DE CONCRETAGEM

- 30.1 As juntas de concretagem deverão obedecer à Norma ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.
- 30.2 Deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não ocorram juntas frias na concretagem de qualquer parte da obra.
- 30.3 O ritmo de lançamento do concreto deverá garantir que cada lote seja lançado enquanto o anterior ainda estiver plástico, de modo que o concreto se torne um monólito, mediante a ação normal dos vibradores.
- 30.4 As juntas de concretagem deverão assegurar uma perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado.
- 30.5 A fim de garantir a aderência, as superfícies das juntas de concretagem deverão ser limpas e receber tratamento para torná-las ásperas antes da colocação de concreto adjacente. Esses tratamentos incluem roçadura ou corte mecânico, tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou água, ou causticação com ácido.
- 30.6 Todos os tratamentos deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- 30.7 As superfícies da junta de construção deverão ser limpas de materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa, ou quaisquer outros prejudiciais à aderência.
- 30.8 Imediatamente antes do lançamento do concreto, a superfície da junta deverá ser muito bem lavada com jato de água, ou jato de água e ar, e, em seguida, deve ser seca uniformemente.
- 30.9 Especial atenção e cuidado deverão ser dados ao concreto já adensado adequadamente, adjacente à junta de concretagem, a fim de garantir a perfeita ligação das partes.
- 30.10 No lançamento do concreto novo sobre a superfície antiga poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais.

31 CURA DO CONCRETO



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 31.1 A cura do concreto deverá obedecer a norma ABNT-NBR-6119 (NB-1) e às especificações constantes deste item.

32 DESFORMA DO CONCRETO

- 32.1 A desforma do concreto deverá obedecer a ABNT-NBR-6118 (NB-1) e às especificações constantes deste item.
- 32.2 As desformas deverão serem executadas evitando qualquer dano durante a desforma e os reparos imediatamente depois.
- 32.3 A CONTRATADA será responsável pelo projeto e pela construção de formas adequadas e pela sua permanência até poderem ser retiradas com segurança.
- 32.4 A CONTRATADA será responsável por danos e lesões causados por desforma executada antes do concreto ter ganhado resistência suficiente.
- 32.5 A desforma de tetos deverá ser feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, de modo a impedir fissuras decorrentes de cargas diferenciais.

33 ALVENARIAS E VEDAÇÕES-GENERALIDADES

- 33.1 A qualidade da alvenaria é um fator fundamental para o bom acabamento das superfícies.
- 33.2 Uma parede regular permite um emboço fino e uniforme, gerando assim maior economia de trabalho e material.
- 33.3 O encunhamento das paredes deve ser feito somente após o carregamento e ser encunhada depois que ocorra primeiro a acomodação da estrutura.
- 33.4 As alvenarias terão suas fiadas perfeitamente aprumadas e niveladas.
- 33.5 A argamassa de assentamento dos blocos cerâmicos ou blocos de concreto terá espessura uniforme, nunca ultrapassando a 15 mm, sendo sua superfície externa rebaixada e arredondada com a ponta da colher.
- 33.6 A argamassa será em cimento Portland cal hidratada certificada e areia, no traço volumétrico (1:2:6; 1:2:8) (para bloco cerâmico ou de concreto) ou outro traço especificado pela FISCALIZAÇÃO ou em planilha, podendo ainda ser utilizada argamassa pré-misturada, a critério da FISCALIZAÇÃO.
- 33.7 O assentamento dos blocos cerâmicos ou de concreto será feito sempre com juntas de amarração.
- 33.8 As superfícies de concreto que tiverem contato com a alvenaria serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com eventual adição de adesivo à base de resina acrílica.
- 33.9 Neste particular, o máximo cuidado deverá ser tomado para que as superfícies de concreto aparente não apresentem manchas, borrifos ou quaisquer vestígios da argamassa utilizada no chapisco.
- 33.10 Todos os vãos de portas e janelas levarão vergas e contra-vergas de concreto de altura compatível com o vão.
- 33.11 A verga deverá traspasar 30 cm, no mínimo, de cada lado do vão.
- 33.12 O encunhamento será executado em argamassa expansiva com preparo mecânico, espessura de 3 cm ou outro processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

34 BARRA DE ANCORAGEM

- 34.1 A ligação da alvenaria com os pilares é feita normalmente com a introdução de argamassa entre o bloco e o pilar, devendo a face do pilar ser previamente chapiscada.
- 34.2 Além do chapisco a ligação será feita através de barras de aço (CA-50) previamente chumbadas no pilar com adesivo estrutural à base de resina epóxi (Obs.: furar o pilar previamente).
- 34.3 Estas barras, com diâmetro de 6.3 mm e comprimento 50cm, deverão ser dispostas a cada duas fiadas de blocos e deverão avançar para o interior da alvenaria.

35 REVESTIMENTOS

35.1 NORMAS DE REFERÊNCIA

NBR 7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;
NBR 13749 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação;
NBR 13528 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração;
NBR 13755 - Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas com utilização de argamassa colante – Procedimento;
NBR 13818 - Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio;
NBR 14081 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica – Especificação;
NBR 8214 - Assentamento de azulejos;
NBR 7175 - Cal hidratada para argamassas – Especificações;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

NBR 14992 - Argamassa a base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios.

36 ARGAMASSA

- 36.1 As superfícies de paredes e tetos serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos.
- 36.2 Iniciar o preparo da base removendo sujeiras tais como: materiais pulverulentos, graxas, óleos, desmoldantes, fungos, musgos e eflorescências.
- 36.3 A remoção deve ser feita com vassoura de piaçaba e escova de aço. Se necessário, pode-se escovar e lavar com água, pressurizada ou não.
- 36.4 Remover também irregularidades metálicas tais como: pregos, fios e barras de tirantes de forma.
- 36.5 Não sendo possível sua remoção, cortar de forma profunda em relação à superfície e preencher o sulco com argamassa de traço igual à de revestimento, para evitar o surgimento de manchas de corrosão.
- 36.6 Em alvenarias de vedação, preencher furos provenientes de rasgos, depressões localizadas de pequenas dimensões, quebras parciais de blocos.
- 36.7 Falhas com profundidade maior que 5 cm devem ser encasquilhadas.
- 36.8 Os ninhos (bicheiras) e brocas de concretagem devem serem preenchidas com argamassa polimérica ou grauteadas com argamassa autonivelante de alta resistência para grauteamento 250.
- 36.9 Armaduras expostas devem ser tratadas de modo a ficarem protegidas contra a ação de corrosão.
- 36.10 Rasgos decorrentes das instalações de tubulações devem ser tratadas com colocação de tela de aço galvanizado do tipo viveiro.
- 36.11 Deverão ocorrer os rasgos para instalações embutidas e preenchimentos dos vazios com argamassa, bem como dispositivos de fixações, apoios e/ou ancoragens de tubulações de instalações. Os custos destes serviços estarão embutidos/inclusos nos serviços de execução de revestimentos e das instalações, quando não explícitos na planilha orçamentária, não serão pagos a parte.
- 36.12 Para todos os casos, isto é, emboço ou reboco, é preciso arrematar os cantos vivos com uma desempenadeira adequada.
- 36.13 É necessário ainda limpar constantemente a área de trabalho, evitando que restos de argamassa aderidos formem incrustações que prejudiquem o acabamento final.
- 36.14 Deverão ser observadas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular a NB-231 (NBR-72000), além do especificado a seguir.
- 36.15 A superfície da base para as diversas argamassas deverá ser bastante regular para que possa ser aplicada em espessura uniforme.
- 36.16 Os revestimentos de argamassa salvo indicação em contrário, serão constituídos, no mínimo por duas camadas superpostas, contínuas e uniformes, o emboço, aplicado sobre a superfície a revestir e o reboco, aplicado sobre o emboço.
- 36.17 A superfície para aplicação da argamassa deverá ser áspera.
- 36.18 À guisa de pré-tratamento e com o objetivo de melhorar a aderência do emboço, será aplicada sobre a superfície a revestir uma camada irregular de argamassa forte, o chapisco.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 36.19 O revestimento só poderá ser aplicado, depois de decorridos 24 horas, no mínimo, da aplicação do chapisco.
- 36.20 Aguardar o tempo mínimo de carência para a cura do chapisco – em geral, (03) três dias.
- 17.2.21. Verificar o esquadro do ambiente, tomando como base os contra-marcos e batentes.
- 36.21 As superfícies impróprias para base de revestimento (por exemplo, partes em madeira ou em ferro), deverão ser cobertas com um suporte de revestimento (tela de arame, etc.).
- 36.22 Para garantir a estabilidade do parâmetro, a argamassa do emboço terá maior resistência que a do reboco.
- 36.23 Esta diminuição da resistência não deve ser interrompida, como seria o caso, por exemplo, de duas camadas mais resistentes estarem separadas por uma menos resistente ou vice-versa.
- 36.24 As argamassas para as camadas individuais de revestimento deverão ter espessuras uniformes e serem cuidadosamente espalhadas.
- 36.25 Os revestimentos com argamassa de cal e/ou cimento deverão ser conservados úmidos até a completa pega das argamassas, visto que a secagem rápida prejudicará a cura.
- 36.26 Os emboços e rebocos internos e externos de paredes de alvenaria, ao nível do solo, serão executados com argamassa no traço 1:6 de cimento e areia com adição de aditivo impermeabilizante adequado, até a altura e demais recomendações constantes nos desenhos ou determinações da FISCALIZAÇÃO.
- 36.27 Toda superfície de alvenaria/superfície a revestir com emboço ou reboco será chapiscada com argamassa no traço 1:3 de cimento e areia.
- 36.28 Todas as instalações hidráulicas, elétricas, SPDA, cabeamento estruturado, Sonorização, PCI, e todas demais instalações que forem executadas embutidas serão feitas antes da etapa de revestimentos, evitando-se dessa forma, retoques no revestimento.
- 36.29 Quando da execução de revestimentos em geral, se existir alvenarias ou elementos estruturais fora do prumo ou desalinhadas deverá ser feito os devidos ajustes/correções pela CONTRATADA e não terão acréscimos de custos para a CONTRATANTE.
- 36.30 No serviço de execução de revestimentos inclui-se a execução de espalas, se necessário, sendo assim não serão pagos as espalas como serviço à parte.

37 CHAPISCO

- 37.1 Todas as alvenarias serão inicialmente revestidas com uma demão de chapisco, aplicado a colher ou por jateamento mecânico, com argamassa composta de cimento Portland e areia grossa, no traço volumétrico 1:3, com preparo mecânico e em consistência fluida, para a perfeita adesão do revestimento final à superfície.
- 37.2 Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montante, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.
- 37.3 Para as superfícies de concreto sugere-se o uso de um chapisco colante industrializado aplicado com desempenadeira dentada ou aditivação adesiva do chapisco convencional, que pode ser aplicado também com o uso de rolo apropriado.
- 37.4 A limpeza destas superfícies será feita com escova de aço, detergente e água, ou lixadeira elétrica visando a remoção sobretudo da camada de desmoldante.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

38 REBOCO

- 38.1 O reboco será a camada de revestimento, com espessura mínima de 20 mm, aplicada sobre o chapisco, nivelada e acabada, pronta para receber pintura.
- 38.2 O reboco constituir-se-á de uma argamassa no traço volumétrico 1:2:6 (cimento Portland, cal hidratada e areia), preparo mecânico.

39 ESTRUTURAS METÁLICAS – PASSARELA-GENERALIDADES

- 39.1 Todos os elementos de projeto produzidos pelo FABRICANTE deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.
- 39.2 As modificações de projeto que eventualmente forem necessárias durante os estágios de fabricação e montagens da estrutura deverão ser submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO e do autor do projeto.
- 39.3 Se aprovadas as alterações, todos os documentos técnicos pertinentes devem ser corrigidos coerentemente com aquelas modificações.
- 39.4 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.
- 39.5 As uniões podem ser realizadas mediante o uso de soldas, parafusos, e rebites, e devem obedecer ao detalhamento existente e proposto no projeto.
- 39.6 Caso seja conveniente e necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir ensaios de recepção e controle das emendas realizadas na estrutura metálica, ficando o seu custo por conta da CONTRATADA.
- 39.7 Em se tratando de soldagem, pode-se utilizar sistemas tradicionais, com o uso de eletrodos revestidos, e mesmo até de sistemas mais sofisticados, tais como, MIG, TIG e arco submerso.
- 39.8 Em todo sistema de soldagem envolvido nas construções metálicas, deve-se atentar para a necessidade de qualificar os soldadores e os processos envolvidos, através de empresa especializada e sob competente supervisão.
- 39.9 O custo de qualificação de soldadores será por conta da CONTRATADA.
- 39.10 As superfícies a serem soldadas deverão estar livres de escórias, graxas, rebarbas, tintas ou quaisquer outros materiais estranhos ou contaminantes.
- 39.11 O sistema de preparo da superfície das estruturas metálicas será em função do tipo de pintura a ser adotado ou previamente especificado.
- 39.12 NORMAS DE REFERÊNCIA

- NBR 6120 - Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 14762 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- NBR 16239 - Execução de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
- NBR 16694 - Projeto de passarelas de pedestres em estruturas metálicas;
- NBR 8094 - Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por névoa salina;



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- NBR ISO 12944 - Tintas e vernizes — Proteção de estruturas de aço contra corrosão por sistemas de pintura;
- NBR 10443 - Tintas – Determinação da espessura de película seca;
- NBR 14615 - Determinação da flexibilidade por mandril cônico da pintura;
- NBR 14682 - Determinação da aderência úmida da pintura pelo método da panela de pressão;
- NBR 14849 - Determinação da resistência do revestimento orgânico de tintas e vernizes em relação ao grafite;
- NBR 14850 - Determinação da resistência ao intemperismo artificial (UV) do revestimento orgânico – Tintas e Vernizes;
- NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 35 - Trabalho em Altura.

Obs.: Aplicam-se ainda as demais normas técnicas da ABNT e legislações pertinentes vigentes à época da execução dos serviços.

40 PROJETOS DE ENGENHARIA

- 40.1 Antes do início da execução dos serviços, a CONTRATADA deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, para análise e aprovação prévia, o Projeto Executivo da Passarela Metálica para Manutenção, acompanhado do respectivo Memorial de Cálculo estrutural, elaborado conforme as normas técnicas vigentes e diretrizes estabelecidas pela CONTRATANTE.
- 40.2 O Projeto Executivo da passarela deverá contemplar, no mínimo: planta de locação, cortes e elevações, detalhamento estrutural completo (perfis, chapas, ligações parafusadas e/ou soldadas, apoios, fixações na estrutura existente), especificação de materiais, proteção anticorrosiva, guarda-corpos, corrimãos, pisos metálicos (inclusive tipo de grelha ou chapa antiderrapante), dispositivos de ancoragem para trabalho em altura e demais elementos necessários à plena funcionalidade e segurança da estrutura.
- 40.3 O Memorial de Cálculo deverá apresentar o dimensionamento estrutural completo, considerando as ações permanentes e variáveis, cargas de utilização para manutenção, ações de vento, combinações de carregamento, verificação de estados limites últimos e de serviço, bem como detalhamento das hipóteses e critérios adotados.
- 40.4 A CONTRATADA deverá ainda realizar o levantamento “as built” das instalações hidrossanitárias existentes na cobertura e apresentar o Projeto Executivo Hidrossanitário, abrangendo telhado, calhas, rufos, condutores verticais (prumadas), caixas de inspeção, tubulações horizontais, conexões e todos os componentes do sistema de drenagem de águas pluviais, desde a captação na cobertura até o lançamento na sarjeta ou rede existente.
- 40.5 O Projeto Executivo Hidrossanitário deverá ser acompanhado do respectivo Memorial de Cálculo, contendo dimensionamento hidráulico das calhas e condutores, verificação de vazões de projeto, inclinações mínimas, detalhamento construtivo dos pontos de coleta e lançamento, além das especificações técnicas dos materiais adotados, conforme diretrizes estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO.
- 40.6 Para ambos os projetos (Passarela Metálica e Sistema Hidrossanitário), a CONTRATADA deverá emitir as respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART), devidamente registradas no conselho profissional competente, antes do início da execução dos serviços.
- 40.7 Os projetos executivos deverão ser desenvolvidos e entregues em metodologia BIM (Building Information Modeling), em conformidade com as diretrizes e exigências da legislação federal aplicável às obras públicas, contemplando modelagem tridimensional compatibilizada, extração



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

de quantitativos, pranchas executivas e arquivos digitais editáveis nos formatos exigidos pela CONTRATANTE.

- 40.8 Quando da apresentação dos projetos executivos, a CONTRATANTE considerará que os desenhos e documentos básicos fornecidos tenham sido previamente analisados pela CONTRATADA, devendo esta prever eventuais adequações técnicas decorrentes de compatibilização, interferências com estruturas existentes, instalações prediais ou requisitos de segurança, sem alteração da concepção geral aprovada, salvo mediante autorização formal da FISCALIZAÇÃO.
- 40.9 Consideram-se incluídos nos custos da CONTRATADA todos os serviços técnicos necessários à elaboração dos projetos, levantamentos, visitas técnicas, compatibilizações, memoriais, detalhamentos, revisões solicitadas pela FISCALIZAÇÃO, emissão de ART, bem como todos os elementos indispensáveis à perfeita execução e desempenho das soluções projetadas.

41 PINTURA

41.1 NORMAS DE REFERÊNCIA

NBR 5804 - Pigmento – Ensaio de poder de coberto;
NBR 5840 - Exame prévio e preparação para ensaios de amostras de tintas e vernizes;
NBR 6312 – Inspeção visual de embalagens contendo tintas, vernizes e produtos afins;
NBR 7348 – Pintura industrial - Preparação de superfície de aço com jato abrasivo e hidrojateamento;
NBR 7351 - Tintas – Resistência à umidade relativa de 100%;
NBR 10546 - Preparação de corpos de prova para ensaios de tinta;
NBR 11297 – Execução de sistema de pintura para estruturas e equipamentos de aço-carbono zincado;
NBR 11702 – Tintas para edificações não industriais;
NBR 13006 - Pintura de corpos de prova para ensaios de tintas;
NBR 13245 – Execução de pinturas em edificações não industriais;
NBR 13699 - Sinalização horizontal viária – Tinta à base de resina acrílica emulsificada em água
Requisitos e método para ensaios;
NBR 15239 – Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas.
NBR 12554/92. Tinta para edificações não-industriais 22.2.GENERALIDADES

- 41.2 As superfícies a pintar serão protegidas de forma a evitar que poeiras, fuligens, cinzas e outros materiais possam se depositar durante a aplicação e secagem.
- 41.3 Os trabalhos de pintura/revestimento serão suspensos em tempo de chuva ou de excessiva umidade.
- 41.4 Adotar precauções especiais, com a finalidade de evitar respingos de tinta/revestimento em superfícies não destinadas à pintura, tais como vidros ou ferragens.
- 41.5 Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser imediatamente removidos, antes que a tinta seque, empregando-se removedor adequado.
- 41.6 Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças: a) Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais.
- 41.7 Separação com tapumes de madeira, chapas de compensado de madeira ou outros materiais.
- 41.8 Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando removedor adequado, sempre que necessário.
- 41.9 Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra em cores no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 41.10 Deverão ser utilizadas tintas já preparadas em fábrica ou no ponto de venda, não sendo permitidas composições na obra.
- 41.11 As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante, e aplicadas na proporção recomendada.
- 41.12 As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.
- 41.13 Os recipientes utilizados no armazenamento, na mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos.
- 41.14 Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, para obter-se uma mistura uniforme, evitando a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.
- 41.15 Após o término de todos os serviços de pintura, a CONTRATADA deverá executar todos os retoques necessários, para que as superfícies apresentem uniformidade de cores e brilho.
- 41.16 A CONTRATADA deverá proteger as superfícies vizinhas à execução das pinturas.
- 41.17 Os danos causados na execução de serviços sobre a cobertura deverão ser reparados por conta da CONTRATADA.

42 PINTURA DE SUPERFÍCIES

- 42.1 Deverão ser adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas a pinturas (tijolos aparentes, pisos, vidros, ferragens de esquadrias etc.).
- 42.2 Deverão ser tomadas precauções especiais a fim de proteger as superfícies indicadas no subitem precedente, com adoção das seguintes providências:
 - a) Isolamento com tiras de papel e fita crepe.
 - b) Isolamento com lona preta.
 - c) Separação com tapumes de madeira.
- 42.3 Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado sempre que necessário.
- 42.4 Os espelhos de tomadas, interruptores e outros, deverão ser retirados antes de iniciada a pintura.
- 42.5 Na utilização do substrato de argamassa ou concreto deverão ser observados os procedimentos e requisitos a seguir indicados:
- 42.6 Deverão ser suficientemente endurecidos sem sinais de deterioração e preparados adequadamente, conforme instruções do fabricante da tinta, para evitar danos na pintura em decorrência da deficiência da superfície.
- 42.7 Deverá ser aplicada uma demão de seladora acrílica em substrato de argamassa crua, ou seja, sem nenhum revestimento aplicado.
- 42.8 Deverá ser evitada a aplicação prematura de tinta em substratos com cura insuficiente, pois a umidade e a alcalinidade elevada acarretam danos à pintura.
- 42.9 As tintas deverão ser aplicadas sobre substrato isento de óleo, graxa, fungos, algas, bolor e eflorescências e materiais soltos.
- 42.10 A remoção de sujeiras poderá ser efetuada por secagem e lavagem com água.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 42.11 A remoção de contaminantes gordurosos poderá ser realizada aplicando-se, no local, solventes adequados.
- 42.12 A remoção do material eflorescente será efetuada por meio de escovação da superfície seca, com escova de cerdas macias.
- 42.13
- 42.14 A remoção de algas, fungos e bolor será efetuada por meio de escovação, com escova de fios duros e lavagem com a solução de água sanitária e água na proporção de 1:10.
- 42.15 O serviço de emassamento em massa PVA deverá ser aplicado em duas demãos quando em substrato de argamassa.
- 42.16 Serão admitidos os produtos de quaisquer marcas desde que atendam às Normas da ABNT NBR 11.702 de 04/92 – Tipo 4.5.2.
- 42.17 As superfícies a serem pintadas deverão ser cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas.
- 42.18 Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, evitando-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas.
- 42.19 Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa, observando um intervalo mínimo de 48 horas.
- 42.20 Serão aplicadas no mínimo duas demãos, e caso necessário devem ser dadas outras demãos, garantindo assim o perfeito cobrimento.
- 42.21 As demãos de tinta de acabamento serão aplicadas com rolo de lã de carneiro de primeira qualidade.
- 42.22 A execução dos serviços de pintura obedecerá ao prescrito nesta especificação e, especialmente, ao disposto nas normas da ABNT atinentes ao assunto, particularmente às seguintes:
- NBR 11702/92: Tinta para edificações não-industriais(CB 207/Nov 1991).
- NBR 12554/92. Tinta para edificações não-industriais (TB 400/Nov. 1991).
- NBR 13245/95. Execução de pinturas em edificações não-industriais.

43 PINTURA ESMALTE SINTÉTICO

- 43.1 Especificação do produto: composição básica: resina alquídica, pigmentos orgânicos e inorgânicos, secantes isentos de chumbo, aditivos e solventes alifáticos com pequena fração de aromáticos.
- 43.2 Produto classificado conforme norma ABNT NBR 11.702 de 04/92 – Tipo 4.2.3.

44 PINTURA ACRÍLICA

- 44.1 Especificação do produto: composição básica: resina alquídica, pigmentos orgânicos e inorgânicos, secantes isentos de chumbo, aditivos e solventes alifáticos com pequena fração de aromáticos.
- 44.2 Produto classificado conforme norma ABNT NBR 11.702 de 04/92.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

45 TUBULAÇÃO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- 45.1 No caso de edificações, o sistema consiste na captação das águas pluviais pelos coletores no telhado, conduzindo-as por condutores verticais e horizontais e lançando-as na rede pluvial existente.
- 45.2 No caso de drenagem superficial do terreno, o sistema consiste na captação das águas pluviais pelos coletores localizados no terreno (canaletas, caixas, boca-de-lobo, etc.), conduzindo-as por condutores inclinados, verticais e horizontais e lançando-as na rede pluvial existente.
- 45.3 Toda a rede terá a declividade apropriada.
- 45.4 Os tubos de queda serão em PVC rígido, ponta e bolsa
- 45.5 Os condutores horizontais conduzirão o esgoto pluvial até a rede pluvial existente.
- 45.6 Nos locais onde houver tráfego de veículos, os condutores horizontais de PVC deverão ser envolvidos com material isento de pedras (usar areia) ou concreto conforme orientação da FISCALIZAÇÃO.
- 45.7 Compactar bem e manualmente o solo de envolvimento, em camadas sucessivas de 15 cm, assim como a base de assentamento do tubo (fundo de vala), até uma altura de 80 cm.
- 45.8 Caso não seja possível adotar essas medidas, deve-se prever um sistema de proteção dos tubos com a confecção de uma laje de concreto, conforme recomendação do fabricante do tubo de PVC.

46 TUBULAÇÕES DE PVC

- 46.1 Tubos de PVC rígido do tipo reforçado, série R, tipo ponta e bolsa e conexões do mesmo material.
- 46.2 As colunas utilizarão tubos tipo ponta e bolsa predisposta para receberem junta elástica. As juntas elásticas utilizarão anéis de borracha.
- 46.3 As conexões serão em PVC do tipo reforçado, série R, com as mesmas características dos tubos quanto à normalização e fabricantes.
- 46.4 Todas as tubulações componentes do sistema deverão ser pintadas e identificadas conforme normas ABNT, cabendo à CONTRATADA o fornecimento de todo e qualquer material necessário à realização do tal procedimento, inclusive mão de obra, pinceis, rolos, fitas, etc

47 TUBULAÇÕES ENTERRADAS

- 47.1 Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto ou orientação da fiscalização.
- 47.2 As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.
- 47.3 As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto ou orientação da fiscalização.
- 47.4 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.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

- 47.5 Os meios de ligação entre as tubulações e as conexões deverão ser com anéis de borracha a serem instalados conforme recomendações do fabricante.
- 47.6 Para execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, deve-se:
- 47.7 Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum.
- 47.8 Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo.
- 47.9 Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada.
- 47.10 Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.
- 23.5. TESTES E ENSAIOS**
- 47.11 Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.
- 47.12 Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido.
- 47.13 No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60kPa (6mca), sendo que a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos.
- 47.14 No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35kPa (3,5mca), sendo que a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.
- 47.15 Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:
- 47.16 A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala.
- 47.17 Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.
- 47.18 Os testes deverão ser executados na presença da FISCALIZAÇÃO.
- 47.19 Durante a fase de testes, a FISCALIZAÇÃO deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.
- 47.20 NORMAS DE REFERÊNCIA – INSTALAÇÕES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 5626 - Instalação predial de água fria;
- NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- NBR 12217 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- NBR 12218 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
- NBR 15527 - Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos;
- NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões de PVC;
- NBR 7362 - Sistemas enterrados para condução de esgoto – Tubos e conexões de PVC;
- NBR 9814 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário (aplicável por analogia a redes de drenagem enterradas);
- NBR 6492 - Representação de projetos de arquitetura (aplicável à apresentação gráfica dos projetos);
- NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 35 - Trabalho em Altura.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

Obs.: Aplicam-se ainda as demais normas técnicas da ABNT, manuais dos fabricantes e legislações federais, estaduais e municipais pertinentes vigentes à época da execução dos serviços.

48 ACABAMENTO E LIMPEZA GERAL

- 48.1 Depois de encerradas as obras, as mesmas deverão ser mantidas limpas e bem-acabadas até seu recebimento pela FISCALIZAÇÃO.
- 48.2 Para a entrega da obra, todos os revestimentos, pavimentações, etc., serão limpos e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificados, utilizando-se os produtos específicos para cada caso.
- 48.3 A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.
- 48.4 Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos (água, esgoto, luz e força, telefone, gás etc.).
- 48.5 Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos, revestimentos em geral, esquadrias, acessórios metálicos e ferragens, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa.
- 48.6 Em Pisos a limpeza deverá ser feita com água e sabão ou com o emprego de outros materiais de remoção, quando recomendadas pelos fabricantes dos materiais de revestimento ou pavimentação.
- 48.7 Em outros revestimentos cerâmicos a limpeza deverá ser feita com água e sabão ou com o emprego de outros materiais de remoção, quando recomendadas pelos fabricantes dos materiais de revestimento ou pavimentação.
- 48.8 Em Esquadrias, acessórios metálicos e ferragens deverão ser completamente limpos e livres de marcas e resíduos de construção, sendo devidamente lubrificados as suas partes móveis de mecânicas, devendo apresentar os movimentos completamente livres.
- 48.9 Deverão ser drenadas todas as áreas que facilitem a estagnação das águas pluviais, e protegidas as passíveis de erosão, em decorrência das obras realizadas.
- 48.10 A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Todo o entulho deverá ser removido do local pela CONTRATADA.

49 CRITÉRIOS COMPLEMENTARES DE MEDIÇÃO

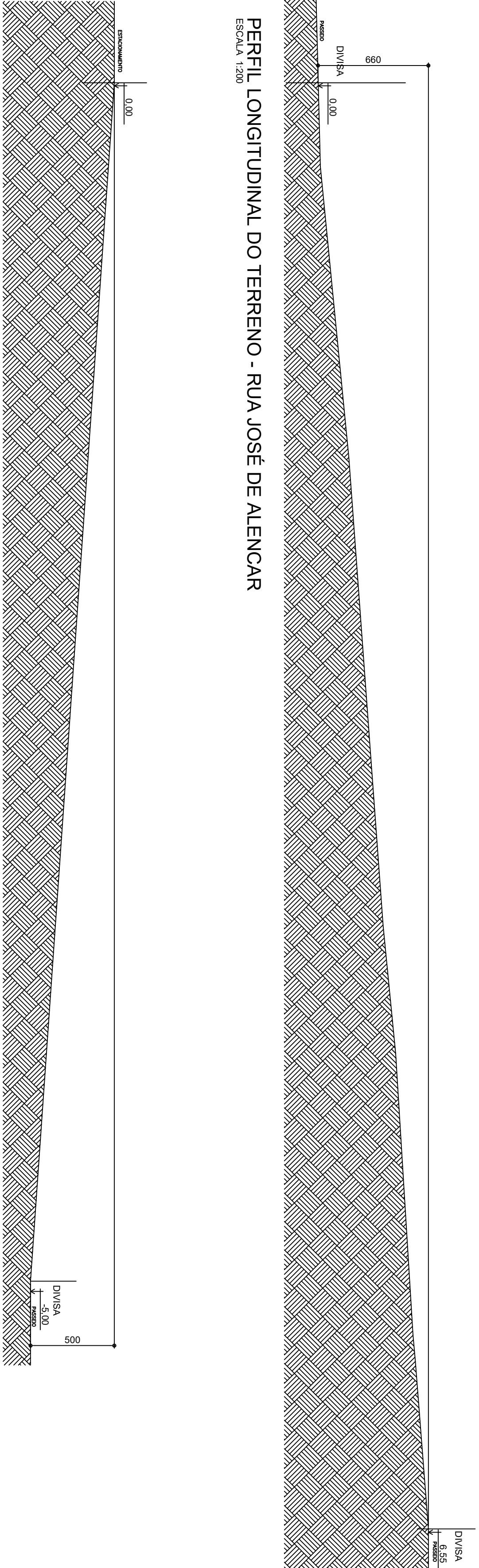
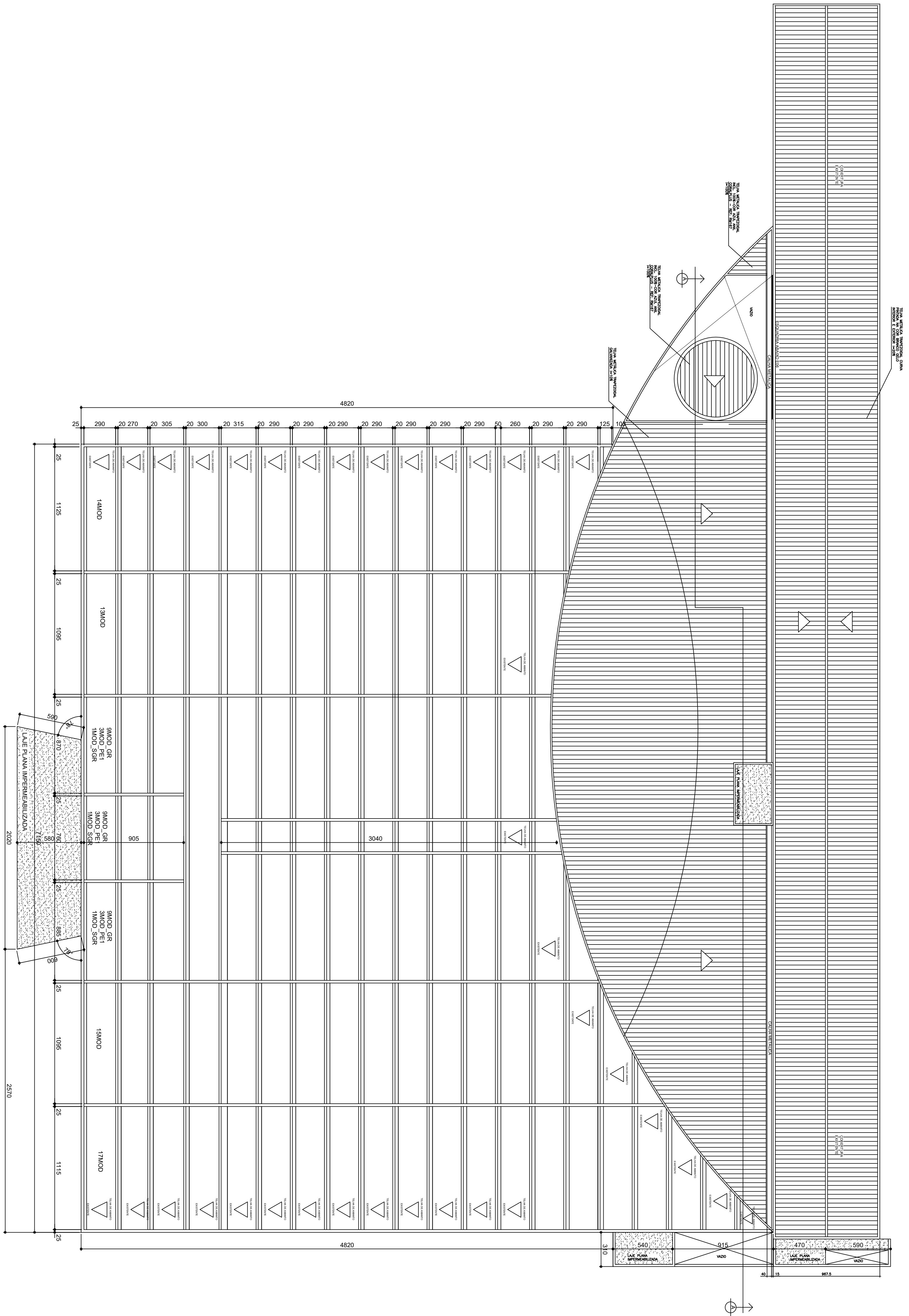
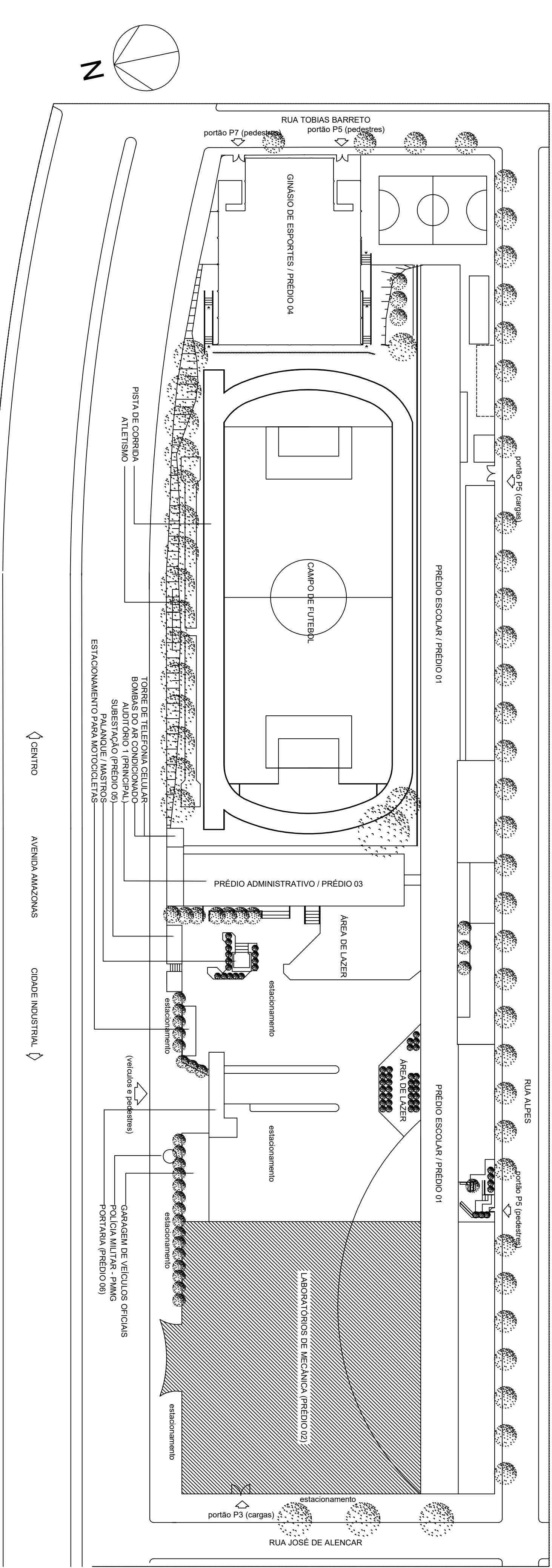
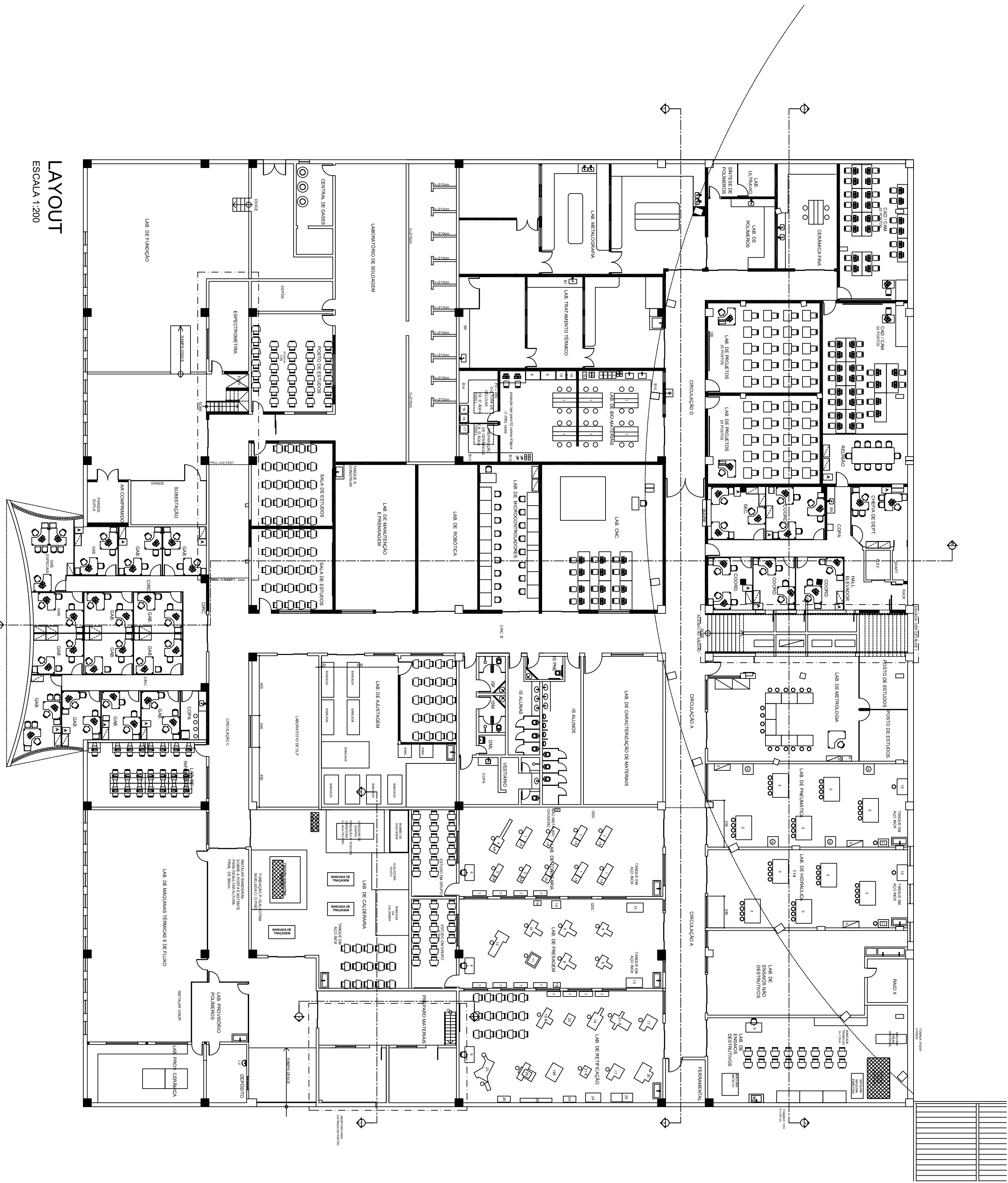
- 49.1 A medição será feita de acordo com o item do serviço executado, pelo preço unitário e unidade constante na planilha de quantidades e preços da proposta comercial da CONTRATADA e após o Aceite da FISCALIZAÇÃO.
- 49.2 Serão consideradas as medidas obtidas em projeto e efetivamente executadas e concluídas, desde que atendidas a todas as exigências especificadas nos projetos, no edital e anexos, contrato, no cronograma, nas normas técnicas, da boa técnica, determinações da FISCALIZAÇÃO, na legislação pertinente e que estejam aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.
- 49.3 O serviço será pago pela unidade indicada na planilha orçamentária, considerando-se o quantitativo efetivamente executado em concordância com o projeto e determinações da FISCALIZAÇÃO (observando-se dimensões efetivamente desenvolvidas), descontados os vãos e interferências. Na proposta comercial, os preços unitários dos serviços já contemplam perdas, transpasses, recobrimento, superposições de peças, emenda, etc., decorrentes de qualquer



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PREFEITURA DO CEFET-MG

processo de execução dos serviços, logo já foram considerados e isto não poderá ser considerado novamente no quantitativo da medição ou pleito para acréscimos.

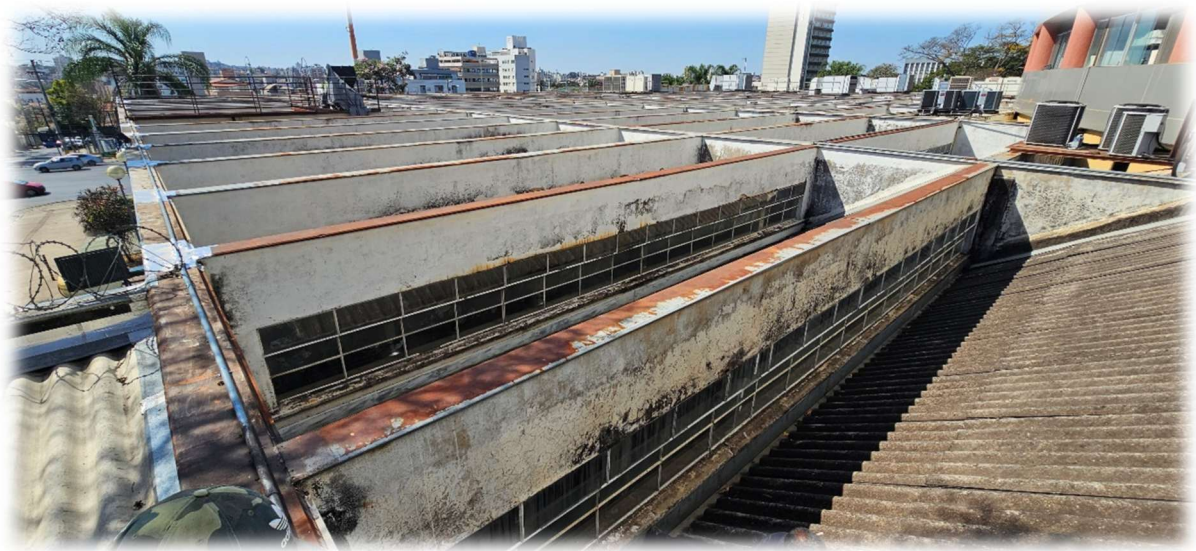
- 49.4 Caso ocorra execução com quantidade menor que o obtido no projeto, na planilha orçamentária ou no caso de não haver projeto específico de detalhamento, a medição será pela quantidade executada/instalada/fornecida final, medido no local, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.
- 49.5 A CONTRATADA deverá apresentar memória de cálculo das medições a serem apresentadas para faturamento, inclusive com demonstrações de registro fotográfico dos serviços realizados.
- 49.6 O custo unitário remunera o fornecimento e instalação elemento especificado, inclusive os elementos de fixação que se fizerem necessários.
- 49.7 No caso de mudanças de paginação/formato definidas pelo CEFET/MG não serão fruto de acréscimos nos custos unitários ou aditivos.
- 49.8 No caso de serviço de demolição (ou no caso de remoção/retirada) será pago por demolição/remoção/retirada executada (medida "in loco"), considerando-se a medida efetiva dos elementos demolidos, apropriado com base nas dimensões das peças íntegras, descontados todos os vãos e interferências quaisquer que sejam suas dimensões.
- 49.9 Nos preços unitários para os serviços de execução de tubulações de rede de instalações (em geral) serão considerados os dispositivos de fixações, conexões e/ou elementos/procedimentos de ligações entre as peças e embutimentos, e não serão fruto de acréscimos nos custos unitários, quantitativos ou aditivos. Somente serão pagos à parte nos casos em que já são previstos na planilha orçamentária.
- 49.10 Todos os equipamentos e materiais devem ser fornecidos, instalados, testados e em funcionamento, mesmo que não esteja explícito no texto da descrição da planilha orçamentária e o custo de sua instalação e testes não será fruto de acréscimos nos custos unitários, quantitativos ou aditivos.





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

**Avaliação do telhado e sistema de drenagem do
Departamento de Engenharia de Materiais - CEFET-MG,
Campus I.**



Belo Horizonte, 30 de janeiro de 2026



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

1. Identificação

Local: Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG Campus 1 – Belo Horizonte/MG, Avenida Amazonas 5253, Nova Suíça, Belo Horizonte

Edificação: Prédio do Departamento de Engenharia de materiais com área de 4.629 m²

Site: <https://www.demat.cefetmg.br/>

2. Objeto do Relatório

Avaliação e diagnóstico das condições do sistema de drenagem do telhado e das tubulações do prédio do Departamento de Engenharia de Materiais – CEFET-MG, Campus I, com o objetivo de caracterizar a situação real da edificação, evidenciar a gravidade das patologias existentes e demonstrar a necessidade de intervenções imediatas, em função da recorrente entrada de água pluvial, vazamentos, goteiras, desenvolvimento de mofo e demais manifestações patológicas que inviabilizam o uso adequado do edifício.

3. Estrutura do telhado

O telhado da edificação é constituído por telhas de fibrocimento, apoiadas sobre estrutura tipo shed, composta por elementos estruturais predominantemente em concreto armado, que favorecem a ventilação e a iluminação natural dos ambientes internos. A cobertura apresenta geometria modular, com planos inclinados, característica desse sistema construtivo.

As janelas de ventilação e iluminação zenital são formadas por estrutura em aço carbono, com caixilhos metálicos e fechamento em vidro, distribuídas ao longo dos sheds, permitindo a entrada de luz natural e a renovação do ar no interior da edificação.

O sistema de drenagem pluvial do telhado é composto por calhas metálicas, rufos metálicos de arremate e tubulações verticais e horizontais, executadas em PVC e ferro fundido, destinadas à coleta e condução das águas pluviais provenientes da cobertura até o sistema de drenagem predial.

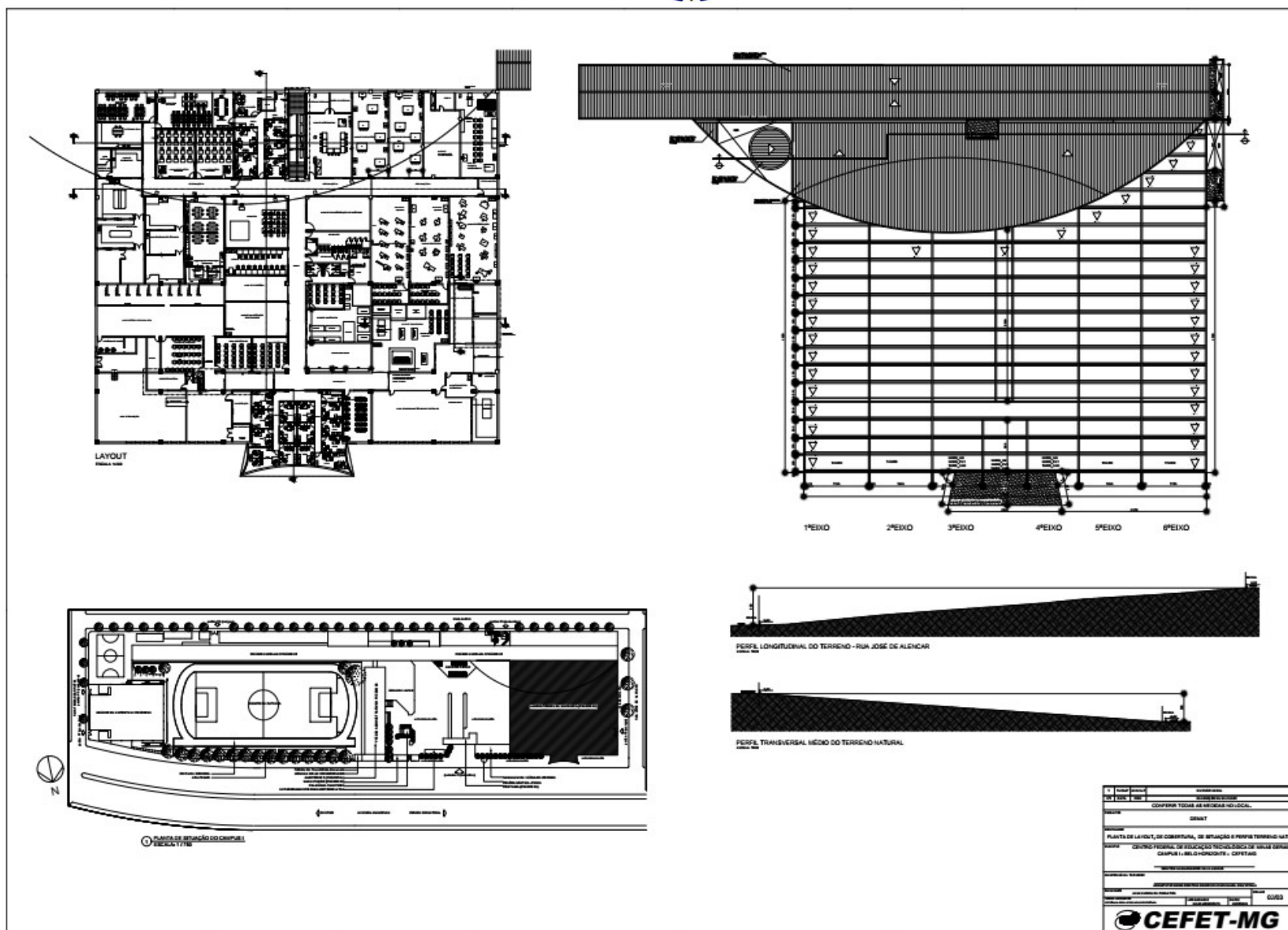


Figura 1 - Projetos



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

4. Patologias encontradas

Verifica-se a ocorrência de patologia de vazamento no sistema de drenagem pluvial, associada tanto à tubulação de condução das águas pluviais quanto aos elementos de cobertura. Observa-se a presença de manchas de umidade contínuas ao longo da tubulação vertical, com escoamento descendente na superfície da parede, indicando falhas de estanqueidade do sistema.

Constata-se ainda a obstrução parcial dos trechos executados em ferro fundido, possivelmente decorrente do acúmulo de detritos, incrustações e produtos de corrosão interna, o que compromete o escoamento adequado das águas pluviais e favorece o transbordamento e o surgimento de vazamentos ao longo da tubulação e em suas conexões.

Adicionalmente, foram identificados vazamentos provenientes da cobertura, associados à existência de telhas de fibrocimento danificadas e/ou quebradas, permitindo a entrada direta de água pluvial no interior da edificação. Essa condição contribui para o aumento da umidade nas superfícies internas, intensificando os efeitos do mau funcionamento do sistema de drenagem.

As manifestações observadas caracterizam deficiência funcional do sistema de drenagem pluvial e da cobertura, com impactos diretos nas superfícies internas, equipamentos e condições de uso dos ambientes afetados.

O DEMAT conta, nesta edificação, com infraestrutura composta por 36 laboratórios, quatro salas de aula, além de gabinetes de professores e da coordenação. Os laboratórios disponíveis abrangem as áreas de Desenho (121 e 122), CAD I e CAD II (123 e 124), Cerâmica Fina (125), Polímeros (126), Metalografia (127), Tratamento Térmico (128), Biomateriais (129), CNC (130), Engenharia de Superfície (131), Microcontroladores (132), Manutenção e Prensagem (133), Soldagem (136), Fundição (138), Refrigeração e Ar Condicionado (142), Motores e Dinamômetro (143 e 145), Cerâmica (144), Eletroeletrônica (146), Secagem (147), Caldeiraria (150), Ajustagem (152), Caracterização



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

(157), Tornearia (158), Fresagem (159), Retífica (160), Tribologia (161), Ensaios Destrutivos (162 e 162A), Ensaios Não Destrutivos (163 e 163A), Hidráulica (164), Pneumática (165) e Metrologia (166 e 167).

Observa-se a ocorrência de patologias no sistema de drenagem pluvial da cobertura do laboratório, caracterizadas principalmente por vazamentos recorrentes e sinais de umidade nas superfícies internas. Verificam-se manchas de umidade, escorrimentos e pontos de infiltração nas paredes e elementos estruturais próximos à linha de cobertura, indicando falhas no correto escoamento das águas pluviais.

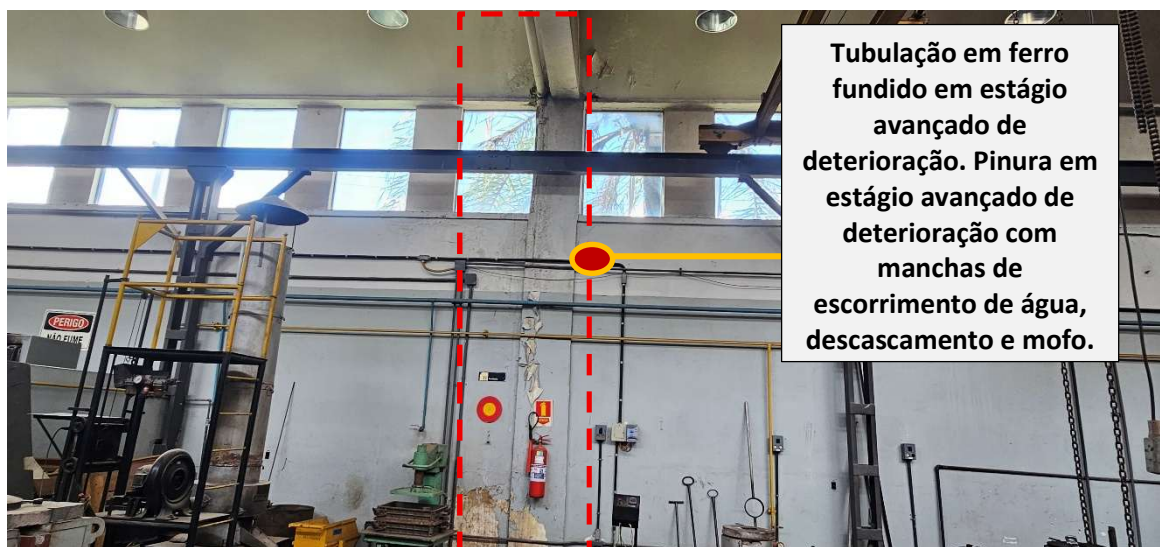
A patologia está associada, sobretudo, à obstrução parcial e/ou total dos trechos da tubulação de drenagem, em especial nos segmentos executados em ferro fundido, favorecendo o acúmulo de água e o consequente extravasamento do sistema. Adicionalmente, constata-se vazamentos pontuais decorrentes de telhas de fibrocimento danificadas ou quebradas, que contribuem para a entrada direta de água de chuva no ambiente interno.

Como agravante, a presença de instalações aparentes, equipamentos e estruturas metálicas sob a cobertura potencializa os impactos da patologia, aumentando o risco de corrosão, deterioração de componentes e comprometimento das condições de segurança e salubridade do laboratório.

Serão apresentados, a seguir, registros fotográficos recentes que evidenciam a situação real e atual do sistema de drenagem de águas pluviais da edificação. As imagens têm como objetivo ilustrar de forma clara as condições observadas em campo, permitindo uma melhor compreensão do estado de conservação, funcionamento e eventuais irregularidades do sistema. Cada fotografia é acompanhada de uma breve descrição, destacando os principais aspectos técnicos relevantes identificados no momento da inspeção.

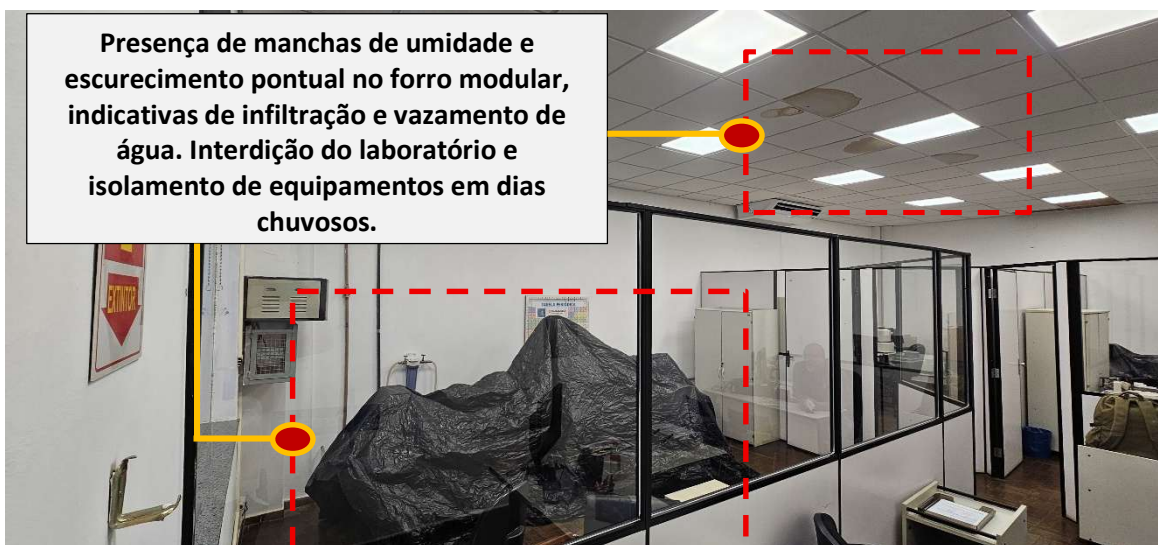
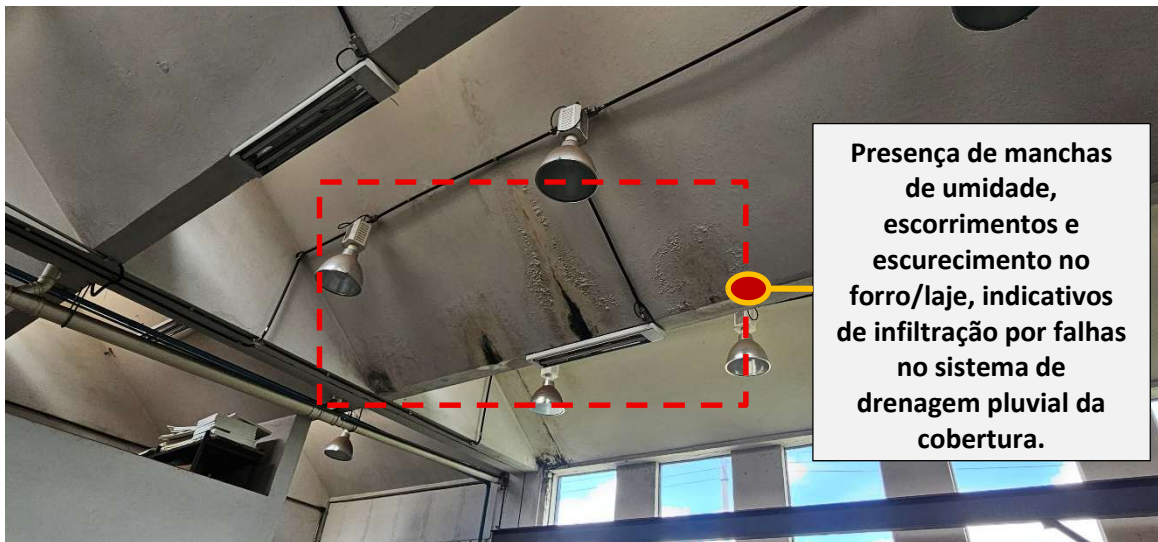


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS



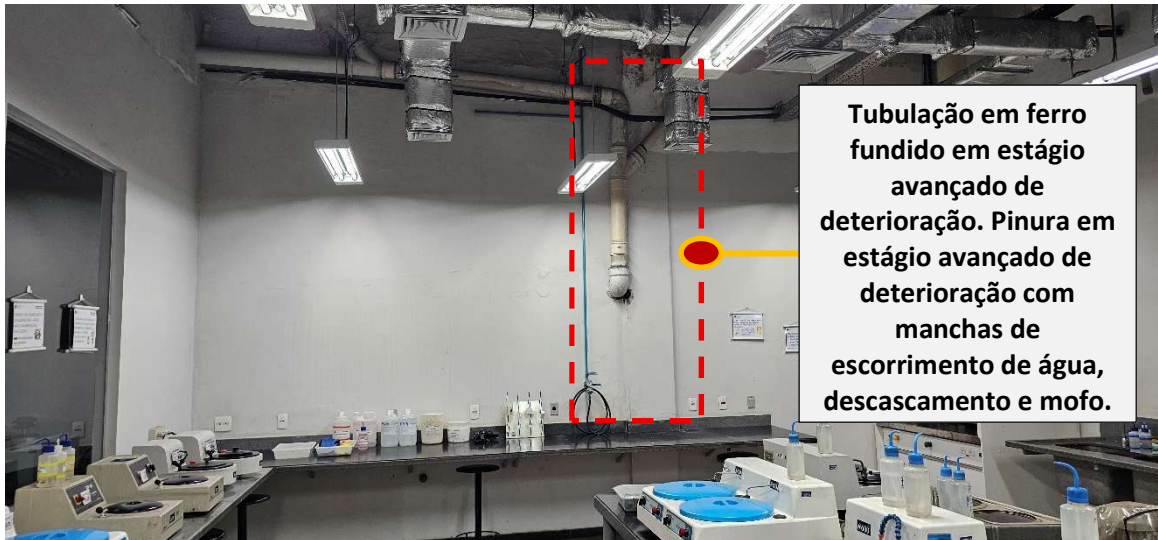


**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS



Tubulação em ferro fundido em estágio avançado de deterioração. Pinura em estágio avançado de deterioração com manchas de escorrimento de água, descascamento e mofo.



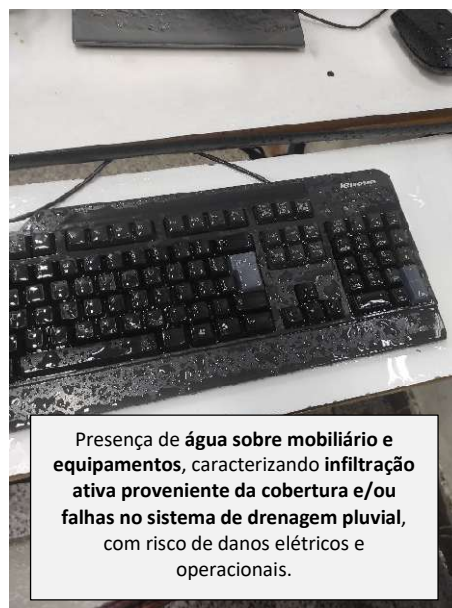
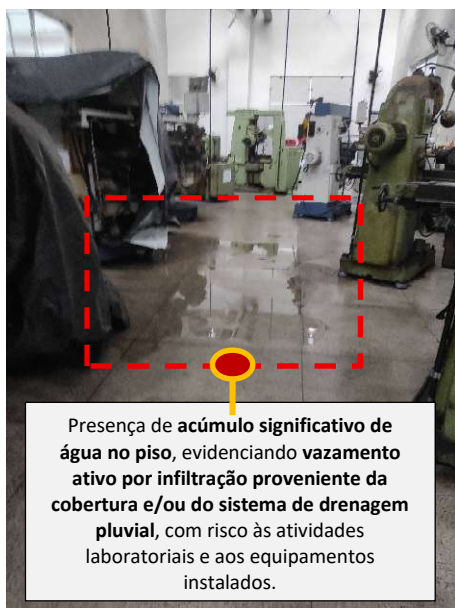
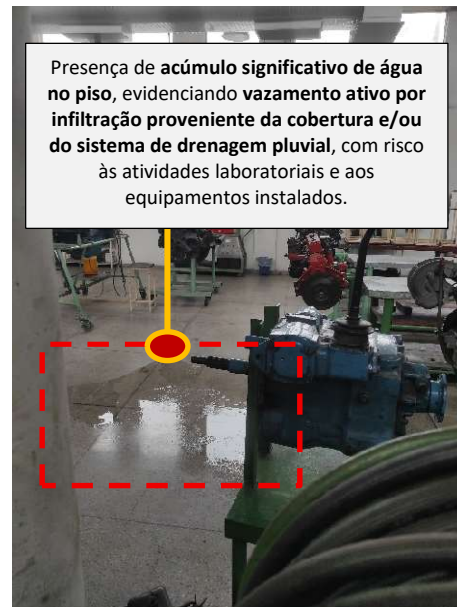
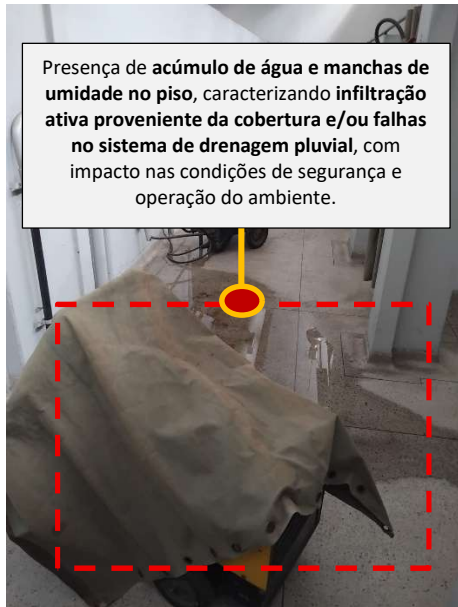
Presença de recipiente no piso para contenção de gotejamento, indicando infiltração ativa proveniente da cobertura ou das tubulações pluviais, com risco à circulação e às condições de uso do ambiente.



Presença de umidade e manchas no piso, indicativas de vazamento recorrente associado a infiltrações provenientes da cobertura e/ou do sistema de drenagem pluvial, com potencial risco às condições operacionais do laboratório.

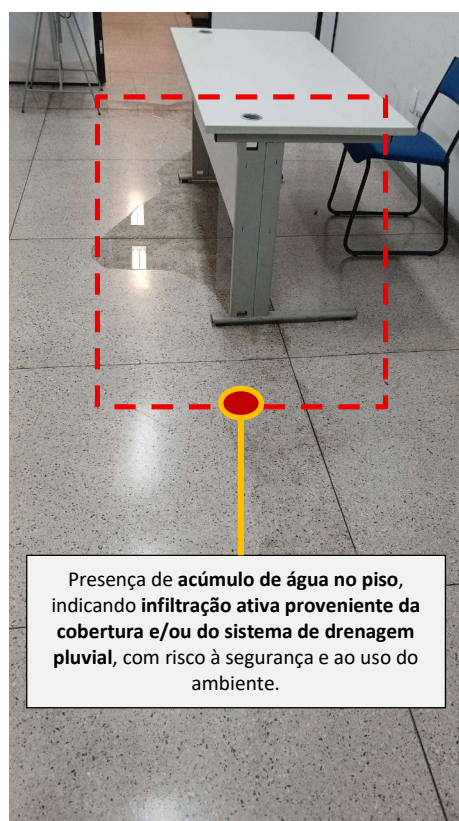
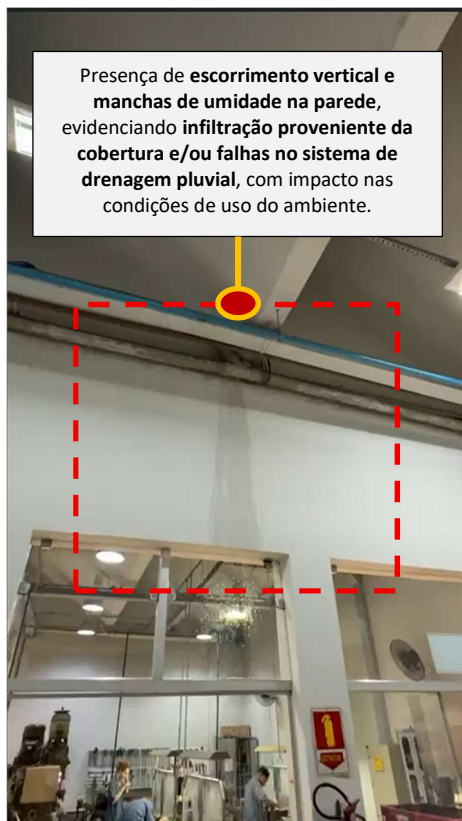
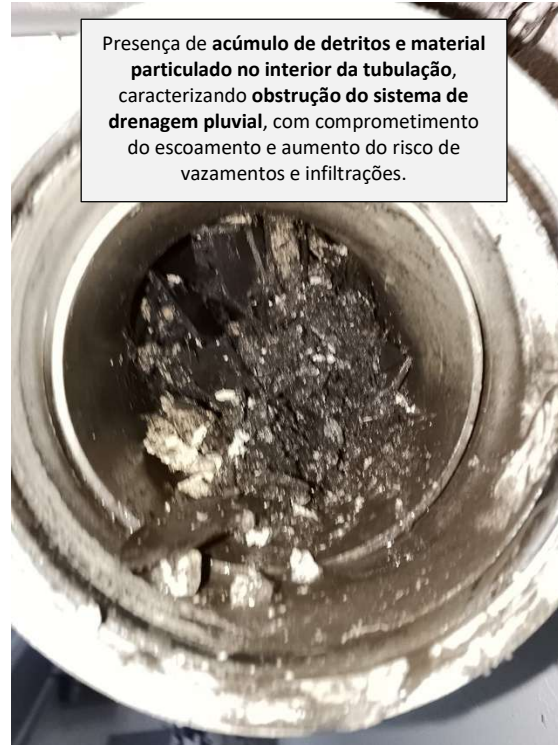


SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**





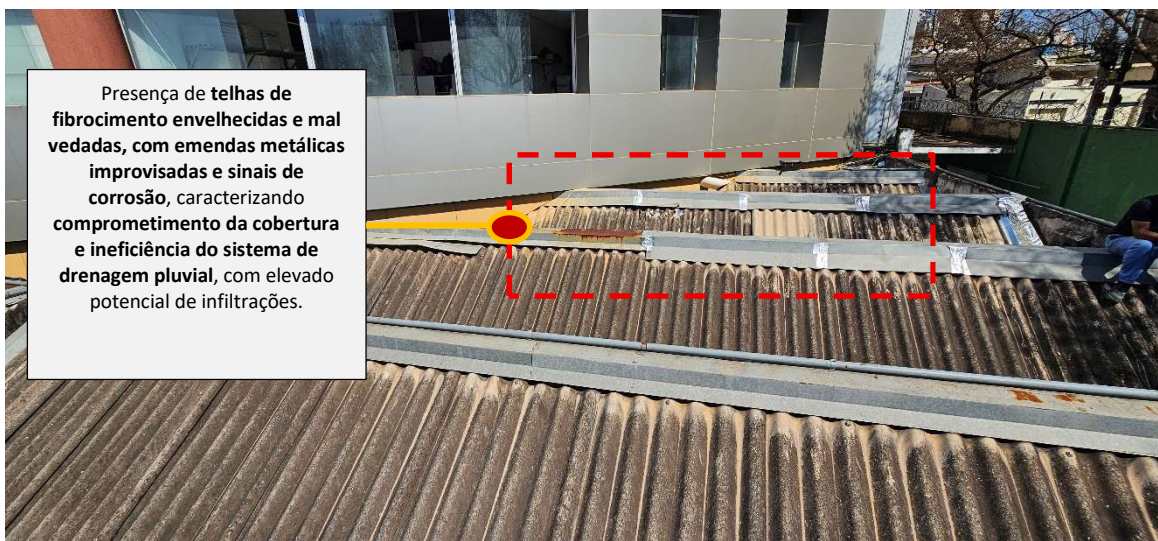
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS



Presença de **deterioração das esquadrias** e **manchas de umidade** na interface entre **cobertura e fachada**, indicando **falhas de vedação e infiltração** proveniente da **drenagem pluvial da cobertura**.



Presença de **deslocamento do revestimento**, **manchas de umidade** e **deterioração** na **região das esquadrias**, indicando **infiltração** **recorrente** associada a **falhas de vedação** e ao **sistema de drenagem pluvial da cobertura**.



Presença de **telhas de fibrocimento envelhecidas e mal vedadas**, com **emendas metálicas improvisadas** e **sinas de corrosão**, caracterizando **comprometimento da cobertura** e **ineficiência do sistema de drenagem pluvial**, com **elevado potencial de infiltrações**.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

5. Previsão orçamentária para execução da obra

O valor estimado de **R\$ 2.120.142,78 (dois milhões cento e vinte mil, cento e quarenta e dois reais e setenta e oito centavos)** refere-se à execução da obra de reforma do telhado e à substituição integral das tubulações, contemplando os serviços necessários para a correção das patologias identificadas, melhoria do sistema de drenagem pluvial e restabelecimento das condições adequadas de desempenho, segurança e durabilidade da edificação, conforme escopo técnico e especificações do projeto.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS**

6. Declaração Final

Diante do exposto, conclui-se que a execução da obra de reforma do telhado e a substituição das tubulações são medidas **indispensáveis** para a **eliminação das patologias** identificadas, garantindo o **correto funcionamento** do sistema de **drenagem pluvial**, a preservação da edificação e a segurança dos usuários. A intervenção proposta permitirá o **restabelecimento** das condições adequadas de **desempenho**, durabilidade e salubridade do ambiente, além de prevenir danos estruturais e custos futuros com manutenções corretivas, representando, portanto, um investimento necessário e tecnicamente justificado.

Luis Felipe dos Santos Lara
Engenheiro Civil
Divisão de Manutenção (Prefeitura) – CEFET/MG
CREA-MG 2022110953



PROJETO BÁSICO N° 2/2026 - DIMAN (11.54.02.02)

(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 17/04/2026 11:58)
FERNANDO GONTIJO BERNARDES JUNIOR

CHEFE - TITULAR
PREF (11.54.02)
Matrícula: ###496#9

(Assinado digitalmente em 17/04/2026 09:45)
LUIS FELIPE DOS SANTOS LARA

ENGENHEIRO-AREA
DIMAN (11.54.02.02)
Matrícula: ###883#8

(Assinado digitalmente em 17/04/2026 10:40)
VAGNER ALVES DE ALMEIDA

CHEFE - TITULAR
DIMAN (11.54.02.02)
Matrícula: ###527#3

Visualize o documento original em <https://sig.cefetmg.br/documentos/> informando seu número: 2, ano: 2026, tipo:
PROJETO BÁSICO, data de emissão: 17/04/2026 e o código de verificação: **0a46d973e0**