



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Diretoria de Serviços de Engenharia e Manutenção dos Bens Patrimoniais
Divisão de Projetos, Obras e Serviços de Engenharia
DIAMANTINA – MINAS GERAIS



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Contratação de empresa(s) especializada(s) para execução dos serviços descritos nos lotes abaixo discriminados:

LOTE 01: SONDAGENS, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE EDIFICAÇÕES

LOTE 02: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA

LOTE 03: PROJETOS EXECUTIVOS DE CFTV E REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

LOTE 04: PROJETO DE GERAÇÃO FOTOVOLTÁICA

Diamantina/MG, Junho de 2024



SUMÁRIO

2. VISITAS TÉCNICAS	7
3. REUNIÕES	8
4. COMPATIBILIZAÇÃO	8
5. ETAPAS DE TRABALHO	9
6. DA ELABORAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	10
7. EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA	12
8. REQUISITOS PARA ORDEM DE SERVIÇO	14
9. CONTEÚDO A SER ENTREGUE, APROVAÇÕES E ATUALIZAÇÕES POSTERIORES	18
10. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS POR ATIVIDADE	20
10.1 - LOTE 01: SONDAGENS, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE EDIFICAÇÕES	20
10.1.1 - LEVANTAMENTO COMPLETO E ELABORAÇÃO DE PROJETO “AS BUILT”	20
10.1.2 - PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO E DETALHAMENTO ESPECÍFICO	22
10.1.3 PROJETO EXECUTIVO de instalações HIDROSSANITÁRIAS	35
10.1.4 PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA E ATERRAMENTO	46
10.1.5 PROJETO EXECUTIVO DE REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)	58
10.1.6 PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO e FUNDAÇÕES	63
10.1.8. PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA	72
10.1.9 PROJETO EXECUTIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE GASES: GLP, AR COMPRIMIDO E GASES MEDICINAIS	77
10.1.10 PROJETO EXECUTIVO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO	84
10.1.11 PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO/AR CONDICIONADO/VENTILAÇÃO/exaustão	102
10.1.12 PROJETO EXECUTIVO de ACÚSTICA	107
10.1.13 EXECUÇÃO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO (SPT)	110



10.1.14 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS	112
10.2 - LOTE 02: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA	117
10.2.1 LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL	117
10.2.3 PROJETO EXECUTIVO DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA/ REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA E ILUMINAÇÃO EXTERNA	123
10.2.4 PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM	129
10.2.5 PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL	131
10.2.6 PROJETO EXECUTIVO DE acessibilidade	133
10.2.7 PROJETO EXECUTIVO DE abastecimento e distribuição de água	135
10.2.8 PROJETO EXECUTIVO DE pavimentação de via LOCAL	140
10.2.9 ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)	143
Deverá ser executado ensaio de CBR com espaçamento máximo de 200m ou no mínimo 01 por quarteirão. A critério da FISCALIZAÇÃO, o mínimo de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material. Os casos não previstos, para efeito de orientação da CONTRATADA, poderão ser resolvidos pela FISCALIZAÇÃO a seu critério ou com apoio na especificação do DNIT 137/10 – ES e DNIT 139/10 – ES.	
10.2.10 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS	143
10.3 - LOTE 03: PROJETOS EXECUTIVOS DE CFTV E REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	143
10.3.1 Projeto EXECUTIVO de CFTV	143
10.3.2 PROJETO EXECUTIVO DE REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)	149
10.3.3 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS.	149
10.4 - LOTE 04: PROJETO DE GERAÇÃO FOTOVOLTÁICA	149
10.4.1 - FINALIDADE E CONSIDERAÇÕES GERAIS	149
10.4.2 – ESCOPO	150
10.4.3 - LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS A SEREM CONSIDERADAS	151
10.4.3 DIRETRIZES PARA O PROJETO EXECUTIVO	151



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
Diretoria de Serviços de Engenharia e Manutenção dos Bens Patrimoniais
Divisão de Projetos, Obras e Serviços de Engenharia
DIAMANTINA – MINAS GERAIS



10.4.4 DO SISTEMA FOTOVOLTAICO DE GERAÇÃO DE ENERGIA. 153



RESUMO DAS ATIVIDADES

LOTE 01: SONDAgens, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE EDIFICAÇÕES

1. PROJETO “AS BUILT”;
2. PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO E DETALHAMENTO ESPECÍFICO;
3. PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS;
4. PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA E ATERRAMENTO;
5. PROJETO EXECUTIVO DE REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC);
6. PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO E FUNDAÇÕES;
7. PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA;
8. PROJETO EXECUTIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE GASES: GLP, AR COMPRIMIDO E GASES MEDICINAIS;
9. PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE PREVENÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO – PPCI;
10. PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO/AR CONDICIONADO/VENTILAÇÃO/EXAUSTÃO;
11. PROJETO EXECUTIVO DE ACÚSTICA;
12. EXECUÇÃO DE SONDAgEM A PERCUSSÃO (SPT);
13. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS.



LOTE 02: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA

1. LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL;
2. PROJETO EXECUTIVO DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA DE ILUMINAÇÃO EXTERNA/PÚBLICA;
3. PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM;
4. PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL;
5. PROJETO EXECUTIVO DE ACESSIBILIDADE;
6. PROJETO EXECUTIVO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
7. PROJETO EXECUTIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA;
8. PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO DE VIA LOCAL;
9. ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)
10. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS.

LOTE 03: PROJETOS EXECUTIVOS DE CFTV E REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

1. PROJETO EXECUTIVO DE CFTV;
2. PROJETO EXECUTIVO DE REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC);
3. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS.

LOTE 04: PROJETO DE GERAÇÃO FOTOVOLTÁICA

1. ELABORAÇÃO DE PROJETO ELÉTRICO EXECUTIVO DE USINA DE MINIGERAÇÃO FOTOVOLTÁICA



1. INTRODUÇÃO - OBJETO

O objeto desta licitação é a contratação de empresa(s) especializada(s) para execução dos serviços descritos nos lotes discriminados acima.

2. VISITAS TÉCNICAS

Todos os serviços/atividades devem ser elaborados conforme as necessidades (demandas) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, a UFVJM, podendo ser contratados somente um item ou mais de um item para qualquer área de terreno ou construção a ser projetada, levantada, acrescida ou reformada, sendo estas pequenas ou grandes, complexas ou não, em um ou mais campi da Instituição, conforme condições e exigências estabelecidas neste Memorial.

Caso entendam como necessário ou por exigência da equipe de gestão e fiscalização, os responsáveis técnicos pela elaboração dos projetos/serviços contratados deverão realizar antes de dar início ao desenvolvimento, no mínimo, 1 (uma) visita técnica presencial após a Ordem de Serviço de cada projeto contratado (por disciplina de projeto), visando a identificação/reconhecimento do local e da demanda projetual ou de serviços contratados, às expensas da empresa contratada. No decorrer do desenvolvimento dos projetos/serviços contratados, a critério da UFVJM e conforme demanda, PODERÃO ser solicitadas à empresa contratada até 3 (três) visitas técnicas presenciais adicionais (por disciplina de projeto) dos responsáveis técnicos pela elaboração dos projetos/serviços contratados, às expensas da empresa contratada.

As visitas técnicas solicitadas à contratada deverão ser realizadas no prazo de até 10 (dez) dias corridos contados a partir da data da solicitação pela UFVJM.

Ademais, qualquer visita necessária à execução dos serviços serão as expensas da empresa contratada.



3. REUNIÕES

Após a entrega da Ordem de Serviço, haverá uma reunião presencial ou online de “kickoff”, para apresentação de briefing à empresa, estabelecimento de cronogramas, determinação das premissas projetuais da UFVJM a serem seguidas, entre outros assuntos considerados relevantes pela contratante.

Durante o desenvolvimento dos projetos deverá haver reuniões presenciais ou online, a depender da necessidade, entre a contratada e a UFVJM para alinhamento e ajustes de cronogramas e demandas.

O responsável técnico de cada demanda deverá estar presente nas reuniões sempre que convocado pela Instituição. Quando não houver convocação de profissionais de disciplinas específicas, o coordenador de projetos poderá representar a empresa responsabilizando-se pelas instruções devidas e resoluções para continuidade dos trabalhos em desenvolvimento.

As convocações para reuniões presenciais ocorrerão sempre com antecedência mínima de 03 (três) dias para programação entre as partes.

4. COMPATIBILIZAÇÃO

O desenvolvimento dos serviços e projetos, objetos deste Memorial, quando contratados simultaneamente, deverão ser executados em conjunto, devendo haver comunicação entre todos os profissionais envolvidos para não haver incompatibilidades entre os diversos serviços e projetos. Todos os projetos deverão estar compatibilizados entre si (compatibilização de projeto arquitetônico com projetos complementares) nas entregas parciais e na entrega final. A entrega final dos projetos também deverá conter Memorial Descritivo completo e detalhado, e Caderno de Especificações técnicas contemplando todas as disciplinas envolvidas e devidamente compatibilizadas.

A compatibilização do projeto arquitetônico com o(s) projeto(s) complementar(es) deverão ser exercidas por profissional habilitado, responsável pela coordenação geral dos trabalhos multidisciplinares contratados, com emissão de responsabilidade técnica pelo conselho competente.



Na ocorrência de falhas durante a execução da obra ocasionadas por erros ou omissões de compatibilização de projetos, a empresa responsável pelos projetos será acionada para realizar os ajustes e as correções devidas, os quais deverão ser executados de forma imediata, como adequações emergenciais e imprescindíveis para continuidade das atividades.

Eventuais penalizações (quando aplicáveis) encontram-se em item específico de edital/contrato.

Destaca-se que na ocorrência de erros ou omissões em projetos, a contratada possui responsabilidades conforme legislação vigente, Lei 14.133 de 01 de abril de 2021, art. 140 - “(...) em se tratando de projeto de obra, o recebimento definitivo pela Administração não eximirá o projetista ou o consultor da responsabilidade objetiva por todos os danos causados por falha de projeto.”

As correções citadas se estendem à devida compatibilização de projetos.

5. ETAPAS DE TRABALHO

Os serviços serão executados em etapas sucessivas, a saber:

- 1º Levantamento (quando for o caso);
- 2º Sondagem (quando for o caso);
- 3º Estudo Preliminar;
- 4º Anteprojeto (no caso de arquitetura);
- 5º Projeto Básico(ou Legal);
- 6º Aprovação nos órgãos de fiscalização e controle (quando for o caso);
- 7º Projeto Executivo e Relatórios técnicos;
- 8º Planilha Orçamentária Sintética, Analítica e anexos.

A execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pela CONTRATANTE, dos trabalhos relativos às etapas anteriores.

O encaminhamento para a aprovação formal dos projetos nos diversos Órgãos de fiscalização e controle, Prefeituras Municipais, Concessionárias, Corpo de Bombeiros, etc. será realizado a cargo e diretamente pela CONTRATADA.

A CONTRATADA fornecerá as informações técnicas suficientes e na forma padronizada para aprovação dos projetos específicos pelas autoridades



competentes com base nas exigências legais em todas as esferas públicas e obtenção de licenças ou quaisquer outros documentos. O autor do projeto específico será responsável por sua aprovação e deverá apresentar à UFVJM o número do protocolo de aprovação em questão. A aprovação do projeto específico não eximirá os autores das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

No desenvolvimento dos projetos, a cada apresentação do desenho com modificação, deverá ser alterado o número da versão (versão 01, versão 02, etc) e a data de sua efetivação. No produto final, o projeto entregue será considerado como revisão VF. Nas pranchas deverão estar indicadas as alterações realizadas.

São de responsabilidade da CONTRATADA a coordenação e compatibilização entre si de todos os serviços afins, objetos deste Edital.

Após a entrega final do serviço pela contratada, a UFVJM fará a conferência do serviço em até 15 (quinze) dias úteis. Caso necessário e havendo correções a serem feitas e documentos a serem entregues pela CONTRATADA, estas deverão ser promovidas em até 15 (quinze) dias úteis. O prazo citado para ambas as partes é passível de dilatação, conforme a complexidade de cada processo e poderá ser acordado de outra maneira, desde que, devidamente registrado em reunião. O projeto e/ou serviço só será considerado definitivamente entregue quando não houver mais nenhuma correção a se fazer.

6. DA ELABORAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O cronograma físico-financeiro será elaborado pela fiscalização e enviado à Contratada após a reunião inicial. Serão obedecidos os percentuais de pagamentos estipulados abaixo, além dos prazos máximos.

O pagamento final da unidade de medida será realizado na forma abaixo descrita:

➤ **Para projetos arquitetônicos:**

- a) Estudo preliminar: 15%;
- b) Projeto básico ou legal: 35%.
- c) Projeto executivo com detalhamento, compatibilização e relatórios descritivos: 50%.



➤ **Para projetos complementares (por disciplina):**

- a) Estudo preliminar: 30%;
- b) Projeto executivo com detalhamento, compatibilização e relatórios descritivos: 70%.

➤ **Para planilhas orçamentárias, cronogramas e anexos:**

- a) Entrega final quando não houver mais correções e comentários: 100%.

➤ **Para a realização de sondagem:**

- a) Entrega final do laudo de sondagem: 100%

O cronograma será montado seguindo os prazos máximos de execução de cada etapa:

Etapas	Prazo máximo de execução em dias
Levantamento	60
Sondagem	30
Estudos preliminares	30
Anteprojeto	20
Projeto básico (ou legal)	30
Aprovação nos órgãos de fiscalização e controle	60
Projeto executivo e relatórios executivos	20
Planilha Orçamentária Sintética, Analítica e anexos	30
Sondagem	30

Caso alguma das etapas supracitadas não seja requerida à empresa pela UFVJM (por exemplo, quando o estudo preliminar e/ou anteprojeto é desenvolvido pela contratante), o pagamento será integral na entrega final quando não houver mais correções e comentários e, portanto, não haverá etapas intermediárias de



pagamento. Entretanto, o prazo da etapa executada pela UFVJM não será considerado para fins de elaboração do cronograma.

As etapas de reprovação e/ou aprovação com comentários durante as etapas acima citadas não ensejam pleito de medição/pagamento.

A autorização para o pagamento de cada medição se dará a partir da emissão do Termo de Recebimento Provisório (TRP) pelo fiscal técnico da UFVJM, que ocorrerá após os serviços correspondentes àquela medição serem devidamente finalizados e entregues.

Após a finalização de todos os serviços da Ordem de serviço, o fiscal emitirá o Termo de Recebimento Provisório do Objeto (TRPO) e decorridos no máximo 90 (noventa) dias corridos da emissão deste, não havendo mais nenhuma correção a se fazer, a UFVJM considerará os serviços definitivamente entregues e emitirá o Termo de Recebimento Definitivo do Objeto (TRDO) à CONTRATADA. O pagamento da última medição está condicionada à emissão do TRDO.

IMPORTANTE:

Mesmo após a emissão dos Termos de Recebimentos, a CONTRATADA ainda sim será responsável por possíveis vícios que venham futuramente ser detectados desde que se constate a falha como sendo erro originário de seus projetos. Constatado o erro por parte da CONTRATADA, ela estará sujeita às penalidades legais aplicáveis.

Em casos específicos na demora de aprovação dos projetos pelos órgãos competentes ou por outros motivos que não por pendências de responsabilidade do CONTRATADO, deverá ser realizado aditivo de tempo ao contrato até que a aprovação seja realizada. A UFVJM somente emitirá o TRPO e TRDO após a entrega de todas as aprovações necessárias pelos órgãos competentes.

7. EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA

Na contratação de itens a CONTRATADA deverá atender às considerações seguintes, abaixo elencadas:



A LICITANTE vencedora deverá apresentar uma Equipe Técnica mínima de profissionais para a execução dos serviços, conforme a seguir:

Lote 01:

1 Arquiteto e Urbanista ou Engenheiro Civil, responsável pela coordenação e compatibilização dos projetos. Este profissional poderá ser responsável cumulativamente por outras atividades;

1 Engenheiro com atribuição técnica para responsabilização pelos projetos executivos de sistema de prevenção, detecção e combate a incêndio e pânico;

1 Engenheiro com atribuição técnica para responsabilização pelos projetos executivos de redes de tecnologia da informação e comunicação (TIC);

1 Arquiteto e Urbanista ou Engenheiro Civil, responsável pelos projetos executivos arquitetônicos.

Lote 02:

1 Arquiteto e Urbanista ou Engenheiro Civil, responsável pela coordenação dos projetos. Este profissional poderá ser responsável cumulativamente por outras atividades;

1 Arquiteto e Urbanista ou Engenheiro Civil, responsável pelos projetos executivos de Acessibilidade;

Lote 03:

1 Engenheiro com atribuição técnica para responsabilização pelos projetos executivos de CFTV.

1 Engenheiro com atribuição técnica para responsabilização pelos projetos executivos de redes de tecnologia da informação e comunicação (TIC);

Lote 04:

1 Engenheiro Eletricista, responsável pelo projeto executivo de Usina de Minigeração Fotovoltáica.



Importante! A empresa poderá ser demandada pelo contratante para o desenvolvimento de mais de um projeto de forma simultânea e deve possuir condições de trabalhar independentemente nas demandas sem comprometimento dos cronogramas.

O autor ou autores Responsáveis Técnicos (RTs), juntamente com o CONTRATADO, assinarão todas as peças gráficas, desenhos e documentos, que compõem os serviços, indicando os respectivos números de inscrição nos conselhos profissionais. Junto com os serviços apresentarão as respectivas ARTs e/ou RRTs pagas, efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

Os responsáveis técnicos pelos projetos deverão estar disponíveis, sempre que solicitados pela UFVJM e quando houver necessidade de esclarecimentos de dúvidas e correções que forem solicitadas no serviço/ projeto, durante a execução da obra, nas cidades onde estão localizados os campi da Universidade, mesmo decorrido o prazo de vigência do contrato e, em conformidade com a legislação vigente.

Destaca-se que na ocorrência de erros ou omissões em projetos, o responsável técnico possui responsabilidades por falhas ou omissões de projeto conforme legislação vigente, Lei 14.133 de 01 de abril de 2021, art. 140 - "(...) em se tratando de projeto de obra, o recebimento definitivo pela Administração não eximirá o projetista ou o consultor da responsabilidade objetiva por todos os danos causados por falha de projeto."

Os casos não abordados serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para o serviço em questão.

O projeto contratado será de titularidade patrimonial da UFVJM e a empresa deverá autorizar de forma expressa a reprodução parcial ou integral dos projetos contratados.

8. REQUISITOS PARA ORDEM DE SERVIÇO

O início de qualquer trabalho por parte da CONTRATADA deverá ser precedido da emissão da respectiva Ordem de Serviço (OS). A Ordem de Serviço será emitida



pela UFVJM cabendo a CONTRATADA iniciar os serviços dentro do prazo estabelecido na respectiva OS.

8.1 PLATAFORMA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

Visando a compatibilização dos projetos, os mesmos deverão ser desenvolvidos na plataforma BIM em observância direta ao Decreto 10.306/2020, de 02 de abril de 2020, que estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, realizados pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal.

Todos os desenhos da CONTRATADA deverão estar de acordo com as normas de desenho técnico, com configuração adequada de penas, cotas, projeções, níveis, etc.

Os projetos executivos deverão ser entregues à UFVJM em condições tais que a Universidade possa fazer as suas próprias análises independentemente do processo de desenvolvimento adotado pela CONTRATADA.

Todas as diretrizes estabelecidas no decreto citado e alterações posteriores deverão ser atendidas.

Os arquivos em formato IFC deverão ser entregues à UFVJM, porém o uso do BIM não altera a necessidade de os projetos também serem entregues convertidos para AutoCad (versão 2015 em extensão .ifc) e em pdf em todas as etapas de análise e aprovação, sem ônus para a contratante.

8.2 NORMAS E DISPOSIÇÕES LEGAIS APLICÁVEIS AO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

Todos os serviços/projetos/elementos gráficos a serem executados e apresentados pela CONTRATADA deverão obedecer rigorosamente:

- Às normas e especificações constantes deste Anexo;
- Às normas da ABNT, em suas versões mais recentes e, na falta destas, às normas internacionais consagradas, reconhecidas e praticadas internacionalmente;



- Às disposições legais da União, do Estado de Minas Gerais e das Prefeituras Municipais locais;
- Normas Regulamentadoras - NRs
- Aos regulamentos das empresas concessionárias, órgãos competentes ou entidades afins, como, por exemplo, CEMIG, COPASA, DNIT, DER, VIGILÂNCIA SANITÁRIA, IPHAN e etc.;
- Às normas e às Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG);
- Às prescrições e recomendações de fabricantes e fornecedores de materiais, equipamentos e produtos especificados utilizados nos projetos;
- Às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego;
- Ao perfeito entendimento da representação gráfica para garantir a correta execução do objeto projetado;
- Demais normas vigentes e pertinentes ao objeto.

8.3 DETALHAMENTOS, SELOS E ESCALAS

Os desenhos deverão apresentar o detalhamento de todas as partes componentes dos sistemas projetados, compatível com o memorial descritivo, planilhas, memória de cálculo, e caderno de encargos de forma a permitir a perfeita execução das obras, incluindo, necessariamente, as plantas gerais dos sistemas propostos; as listas de materiais e equipamentos, com quantitativos; os detalhes e ampliações necessários à perfeita caracterização e compreensão da obra. Na elaboração dos desenhos deverá ser dada atenção especial a:

- Utilização de formatos e escalas adequadas à melhor visualização e compreensão do projeto, adotando preferencialmente o formato A1 e demais diretrizes acordadas com a área de infraestrutura da UFVJM;
- Uso de selo em todos os arquivos de desenho com preenchimento adequado, inclusive títulos e numeração;
- Uso de legendas com simbologia adequada para alvenarias existentes, a demolir e a construir, tubulações, equipamentos e etc.;



- Mapa Chave em todas as pranchas com a identificação física da localização do projeto em questão, em local apropriado no selo.
- Compatibilização de dados em plantas, cortes, detalhes e especificações;
- Identificação em plantas, cortes e fachadas das referências dos detalhes, ou seja, indicação do detalhe e do número da prancha onde este se encontra.
- Indicação de escala no carimbo ou em cada desenho.

Todos os estudos e projetos serão desenvolvidos de forma harmônica e consistente, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas das edificações e as seguintes diretrizes gerais de projeto.

8.4 SOLUÇÕES TÉCNICAS E PREMISSAS

Na elaboração dos desenhos deverá ser dada atenção especial a:

- Utilizar materiais e métodos construtivos adequados aos objetivos do empreendimento e às condições do local de implantação;
- Adotar soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação;
- Adotar soluções técnicas que considerem as disponibilidades econômicas e financeiras para a implantação do empreendimento;
- Atender a todas as NRs relacionadas à modalidade, não cabendo ajustes ou adoção de meios provisórios e/ou ajustes às normas vigentes;
- Deverão ser adotadas soluções com custo/benefício compatíveis com a envergadura do empreendimento;
- Todas as premissas relacionadas à Elétrica/Eletricidade deverão considerar e ter como base a manutenibilidade do sistema elétrico.

Os Projetos Arquitetônicos, assim como os Projetos de Urbanismo e Paisagismo do entorno das edificações deverão atender às seguintes premissas:

- Estar de acordo com as Diretrizes Projetuais do campus, no qual o objeto projetado encontra-se inserido;
- Observar a qualidade, a funcionalidade e o conforto ambiental dos espaços projetados;



- Atender a premissas básicas sobre Projetos Arquitetônicos Sustentáveis com ênfase em Eficiência energética e reuso de águas;
- Obedecer aos parâmetros para eliminação de barreiras arquitetônicas para pessoas com de necessidades especiais e garantir a acessibilidade em relação a espaços, mobiliário e equipamento urbano, de acordo com a ABNT NBR-9050, versão mais atualizada, e Decreto 5.296/2004;
- Considerar a manutenibilidade do sistema elétrico como um todo, não permitindo nova entrada de energia;
- Ser pensado com visão de futuro caso exista possibilidade de nova ampliação da parte elétrica;
- Considerar contratação de energia e ajustes necessários no sistema elétrico de alimentação da concessionária;
- Atentar para as orientações da ABNT NBR 16537: Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e Instalação.
- Atender aos afastamentos exigidos em lei de cursos d'água, nascentes e lagos;
- Levar em consideração as condições topográficas, as áreas de preservação, a vegetação existente, as características do solo e as características geográficas marcantes do entorno da edificação a ser projetada.

Para todos os projetos desenvolvidos deverão ser entregues uma lista completa de todos os materiais e a memória de cálculo detalhada que será utilizada como base da planilha orçamentária.

9. CONTEÚDO A SER ENTREGUE, APROVAÇÕES E ATUALIZAÇÕES POSTERIORES

O conteúdo dos projetos/serviços a serem entregues, segue abaixo:

1. Uma cópia em meio digital (drive em nuvem ou pendrive/HD). No caso de projetos, todos os desenhos deverão estar em CAD (nas extensões “.dwg” e “.pdf”) e na plataforma BIM (nas extensões “.rvt” e “.ifc”, adequados às normas e aos padrões de desenho técnico, incluindo cotas, hachuras, fontes,



legendas, escalas etc. Na extensão “.dwg” e “.pdf”, os desenhos deverão estar com configuração padrão do AutoCAD de penas. O tamanho da prancha deverá ser preferencialmente em formato A1, utilizando-se o formato A0 (ou outros) somente quando não for possível a utilização do formato A1. Os arquivos de desenho deverão conter o projeto no modo MODEL SPACE e também no LAYOUT (sendo cada prancha representada em uma aba distinta do mesmo arquivo). As cotas nos projetos devem obedecer às dimensões reais desse, ou seja, as cotas não poderão ser “explodidas” e deverão estar em centímetros (salvo definição expressa à contrário para os projetos complementares).

2. Memoriais Descritivos/Caderno de Especificações contendo a descrição dos materiais a serem utilizados com suas características, quantitativos e formas de execução. (Apresentação de Memória de Cálculo dos projetos complementares em separado sempre que solicitado pela contratante).
3. Anotações de Responsabilidade Técnica - ART e/ou Registros de Responsabilidade Técnica- RRT, vias da OBRA e do CONTRATANTE, relativas aos Levantamentos, Diagnósticos, Relatórios Descritivos, Projetos Executivos, Compatibilização de Projetos Arquitetônico e Complementares e à Planilha Orçamentária, todos devidamente assinados e quitados junto ao CREA/CAU.

APROVAÇÕES: A CONTRATADA será responsável pela aprovação dos projetos nos órgãos de controle necessários, tais como: Prefeituras Municipais, CEMIG, Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Vigilância Sanitária (VISA), entre outros.

As taxas e demais encargos referentes ao processo de aprovação junto aos órgãos oficiais correrão por conta da CONTRATADA.

ATUALIZAÇÕES POSTERIORES: Na contratação de orçamentos, após a entrega das Planilhas Analítica, Sintética e anexos, a CONTRATADA será responsável por 3 (três) atualizações dessas planilhas (incluindo atualização de códigos e valores e correções monetárias das tabelas) pelo período de (2) dois anos, contados a partir do término do contrato.



Após este período as atualizações exclusivamente de valores poderão ser realizadas pelo contratante sem prejuízo da responsabilidade técnica da contratada mediante autorização formal.

Ressalta-se que na ocorrência de erros ou omissões, a contratada possui responsabilidades conforme legislação vigente, Lei 14.133 de 01 de abril de 2021, art. 140 -“(...) o recebimento definitivo pela Administração não eximirá o projetista ou o consultor da responsabilidade objetiva por todos os danos causados por falha de projeto.”

10. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS POR ATIVIDADE

A seguir são apresentadas as especificações de projeto a serem seguidas pela empresa contratada, porém, devido as especificidades de cada projeto, em caso de inviabilidade ou de impossibilidade de seguir alguma especificação a contratada deverá justificar à fiscalização do contrato.

10.1 - LOTE 01: SONDAGENS, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE EDIFICAÇÕES

10.1.1 - LEVANTAMENTO COMPLETO E ELABORAÇÃO DE PROJETO “AS BUILT”

No desenvolvimento do(s) Levantamento(s) Arquitetônico(s) e elaboração do projeto “*as built*” deverá ser representada(s) a(s) realidade(s) física(s) do(s) imóvel(eis), ou seja, todos os elementos arquitetônicos deverão ser exibidos, tais como:

- ☐ Planta de Localização (Planta de Situação) do imóvel, com a indicação em hachura da implantação de cada edificação existente que compõem os campi da UFVJM, contendo o arruamento principal e os adjacentes, a indicação dos lotes vizinhos laterais e de fundos, a indicação da existência de edificações e respectivos usos, ou lote vago, e indicação de norte verdadeiro. A escala mínima utilizada deverá ser de 1:1000 (ou melhor equivalente);
- ☐ Planta de Implantação, contendo limites do terreno com suas cotas exatas e posição de meios-fios; escadas; rampas (com devidas inclinações); e indicação de vegetação existente de grande porte e/ou espécies protegidas



por lei; orientação do lote em relação ao norte verdadeiro; indicação da altura e do material aplicado dos muros de divisa; demarcação das edificações e equipamentos existentes (com nome, cotas de amarração, cotas de todo o contorno das edificações, indicação de acesso(s), indicação da área de ocupação, área construída, área pavimentada (hachurada) e área permeável (hachurada); identificação de pisos de áreas externas, indicando o tipo do material aplicado; Apresentar Quadro de Áreas com esses quantitativos. Apresentar, ainda, a indicação do escoamento das águas pluviais e sua saída do terreno. A escala mínima utilizada deverá ser de 1:200 (ou melhor equivalente);

- ☐ Plantas cotadas de todos os pavimentos, com níveis, demarcação de rampas e escadas e demais elementos vistos externamente à projeção horizontal; identificação de pisos, indicando o tipo do material aplicado; denominações e áreas dos cômodos, esquadrias, quadro de esquadrias com identificação, dimensões, peitoris, indicação e de material e especificações básicas de acabamentos, peças sanitárias, bancadas e outros, indicação das áreas de cada pavimento junto do título da planta. A escala mínima utilizada deverá ser de 1:50 (ou melhor equivalente);
- ☐ Cortes cotados, quantos necessários para a plena compreensão do objeto arquitetônico, sendo, no mínimo, 02 (dois) cortes transversais e 02 (dois) cortes longitudinais. Os cortes deverão apresentar denominações dos cômodos, níveis, alturas de peitoris, janelas, vigas, vergas, pé-direito, altura do telhado, caixa d'água, etc. Os cortes deverão obrigatoriamente passar pelos eixos das escadas e banheiros. Indicação nos cortes do perfil do terreno, com indicação de cortes e aterros, muros, passeio e rua. A escala mínima utilizada deverá ser de 1:50 (ou melhor equivalente);
- ☐ Planta de Cobertura cotada, com indicação da inclinação e sentido do caimento das águas do telhado, especificação dos materiais, localização de caixa d'água, acessos, beirais, tipo de telha e/ou lajes impermeabilizadas, com inclinação dos caimentos e descidas/ralos de água pluvial, localização



de rufos, calhas, áreas descobertas e projeção das alvenarias. A escala mínima utilizada deverá ser de 1:100 ou de 1:200 (ou melhor equivalente);

- ☐ Fachadas (todas) de cada edificação, com cotas de nível, se necessário, e representação do perfil do terreno, marcação dos elementos construtivos, janelas, platibandas, beirais, marquises, chaminés, ventilações, etc. e especificação de revestimentos utilizados;
- ☐ Relatório descritivo de características físicas, quantitativas e de conservação de cada prédio objeto do levantamento acompanhado de documentação fotográfica visando complementar a compreensão do(s) edifício(s), e registrar seu(s) estado(s) de conservação.

Todos os desenhos deverão estar de acordo com as normas de desenho técnico, com configuração adequada de penas, cotas, projeções, níveis, etc.

10.1.2 - PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO E DETALHAMENTO ESPECÍFICO

As considerações abaixo se aplicam tanto aos Projetos Arquitetônicos e Detalhamento Específico de novas edificações, ampliações ou reformas em edificações existentes dos campi da UFVJM. O desenvolvimento desses projetos arquitetônicos inclui a compatibilização necessária com demais projetos complementares contratados e devidas aprovações junto aos órgãos competentes.

Os Projetos Arquitetônicos e Detalhamentos Específicos serão desenvolvidos em três etapas consecutivas e somente após a aprovação da etapa anterior pelo CONTRATANTE é que será autorizado o desenvolvimento da etapa subsequente, pela empresa CONTRATADA.

Os Projetos Arquitetônicos e Detalhamentos Específicos deverão atender ao Programa de Necessidades solicitado pelo CONTRATANTE. Entretanto, o CONTRATANTE poderá alterar, quando necessário, as medidas e quantidades dos ambientes mesmo após a formalização da Ordem de Serviço.

A CONTRATADA deverá levar em consideração as condições topográficas, as áreas de preservação, a vegetação existente, as características do solo e as características geográficas marcantes do entorno da edificação a ser projetada,



além das condições de acessibilidade necessárias aos ambientes. Para o desenvolvimento de Projetos Arquitetônicos e Detalhamentos Específicos, a CONTRATADA deverá atender às premissas abaixo:

10.1.2.1 Estudo Preliminar

O Estudo Preliminar de Arquitetura deverá conter todas as informações necessárias para o perfeito entendimento do projeto, de forma a permitir a plena compreensão da proposta projetual apresentada. Durante a etapa de Estudo Preliminar, os seguintes procedimentos devem ser adotados pela CONTRATADA:

- Adequar a solução arquitetônica proposta ao programa de necessidades apresentado;
- Observar a qualidade, a funcionalidade e o conforto ambiental dos espaços projetados;
- Atentar para as condições relacionadas à acessibilidade universal;
- Explicitar na proposta apresentada os seguintes elementos construtivos: a tecnologia construtiva adotada e a viabilidade estrutural; a racionalização de sistemas hidráulico e elétrico; os tipos de cobertura, vedações, beirais, brises e os elementos mais significativos utilizados; o número de pavimentos adotados para a edificação; a ocupação da área restante do terreno com a locação das instalações e equipamentos anexos e auxiliares; a movimentação de terra, decorrente da implantação; as condições de ventilação e iluminação naturais;
- Os desenhos do Estudo Preliminar deverão ser apresentados em escala compatível para o seu entendimento (escala livre);
- O Estudo preliminar deverá estar de acordo com a Prefeitura Municipal, com o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e outros órgãos competentes (quando for o caso) e com as diretrizes projetuais do campus, no qual o objeto projetado encontra-se inserido.

Os produtos gráficos a serem entregues deverão conter os seguintes itens:

- Planta Geral de Situação: implantação geral, edificação proposta, áreas livres, acessos e estacionamentos (contendo vagas para pessoas com



deficiência, gestantes e idosos), além de previsão de expansões futuras possíveis;

- Planta de todos os pavimentos, com leiaute. As plantas deverão apresentar os eixos de referência, de acordo com a modulação e cotas básicas. Deverão indicar as instalações e equipamentos específicos. Deverão indicar o posicionamento de pilares, para deixar transparecer a proposta estrutural;
- Planta de Cobertura;
- Cortes transversais e longitudinais: quantos necessários para o perfeito entendimento do projeto;
- Fachadas com indicação das aberturas e dos revestimentos propostos;
- Estudos volumétricos (maquetes eletrônicas humanizadas e renderizadas) necessários ao perfeito entendimento do projeto apresentados através de, no mínimo, 4 (quatro) imagens externas e 2 (duas) imagens internas;
- Quadro de áreas.

10.1.2.2 Projeto Básico (ou legal)

Esta etapa destina-se à representação do conjunto de informações técnicas com um detalhamento suficiente para o perfeito entendimento do(s) projeto(s). Com a conclusão desta etapa deve ser providenciada a aprovação do projeto junto às Prefeituras Municipais e a outros demais órgãos de controle. O Projeto Básico deverá atender às seguintes premissas:

Ter como referência o Estudo Preliminar, anteriormente desenvolvido pela CONTRATADA e aprovado pelo CONTRATANTE.

O Projeto Básico deve apresentar, no mínimo, os seguintes desenhos:

- ✓ Planta geral de Situação (Escala 1/500 ou melhor equivalente).
- Planta geral de Implantação: com a indicação de dimensões e dos acessos (Escala 1/100, 1/200 ou melhor equivalente), contendo a orientação da planta com a indicação e dimensões dos acessos de veículos e pedestres, indicação do Norte verdadeiro ou magnético; a representação do terreno, com as características planialtimétricas, compreendendo medidas e ângulos dos lados e curvas de nível, localização de árvores, postes, hidrantes e



outros elementos construídos, quando existentes; as áreas de corte e aterro, com a localização e indicação da inclinação de taludes e arrimos; a Referência de Nível (RN) do levantamento topográfico; as cotas de nível do terrapleno das edificações e dos pontos significativos das áreas externas (calçadas, acessos, patamares, rampas e outros); a localização dos elementos externos, construídos, como estacionamentos, construções auxiliares e outros.

- Planta de todos os Pavimentos, com leiaute (Escala 1/50 ou melhor equivalente), observando-se que:

Quando reforma e/ou ampliação de edificações existentes, as plantas dos pavimentos deverão seguir simbologias adequadas, caracterizando os tipos de alvenarias, tais como, existente, a demolir e a construir;

As plantas de todos os pavimentos com leiaute deverão apontar a disposição de todos os equipamentos e mobiliário necessários para as atividades a serem exercidas, devidamente cotadas, incluindo o quadro de esquadrias e a codificação dos acabamentos por ambiente. Deverão conter os eixos de referência de acordo com a modulação e cotas, a identificação de todos os ambientes, a cota de nível e a indicação das instalações e dos equipamentos específicos; medidas internas de todos os compartimentos, dimensões e cotas relativas de todas as aberturas, vãos de portas e janelas, espessura de paredes, juntas de dilatação, material e tipo de acabamento, e indicações de cortes, elevações, ampliações e detalhes.

- Planta de Cobertura (Escala 1/100 ou melhor equivalente), observando-se que:

A planta de cobertura deverá conter os detalhes construtivos (estrutura e telhas) das soluções adotadas, os detalhes construtivos e especificações das lajes impermeabilizadas, platibandas, beirais e demais detalhes necessários, como a inclinação de telhas e calhas, o escoamento das águas, a posição das calhas, condutores e beirais, reservatórios, alçapões, extravasores, domos, rufos e demais elementos em escalas apropriadas.



A planta de reservatórios superiores de água potável deverá indicar o volume de água potável e o volume da reserva d'água para prevenção e combate a incêndio. Quando houver reuso de água com necessidade de armazenagem superior, deverá ser apresentado o reservatório específico para esse fim, assim como a sua capacidade.

- Cortes Transversais e Longitudinais, quantos necessários para o perfeito entendimento da proposta arquitetônica, sendo, no mínimo, dois cortes longitudinais e dois cortes transversais (Escala 1/50 ou melhor equivalente), observando-se que:

Os cortes transversais e longitudinais deverão indicar a altura de pé direito, altura de peitoris e de elementos verticais significativos, tais como as alturas das alvenarias, os barrados impermeáveis, a altura de platibandas, a altura das caixas d'água, os acessos às caixas d'água, barriletes e ao próprio telhado, as cotas de nível de escadas e patamares, as cotas de piso acabado, tudo sempre com indicação clara dos respectivos materiais de execução e acabamento;

Os cortes deverão apresentar o perfil do terreno natural, com indicação de cortes e aterros.

- Elevações, todas elas, em Escala 1/50 ou melhor equivalente, considerando-se que:

Todas as fachadas deverão indicar as aberturas, os materiais de acabamentos, pinturas, os detalhes de juntas e demais elementos significativos, em escala apropriada;

- Perspectivas volumétricas (maquetes eletrônicas humanizadas e renderizadas) necessários ao perfeito entendimento do projeto, apresentadas através de, no mínimo, 4 (quatro) imagens externas e 2 (duas) imagens internas, considerando as eventuais alterações realizadas no desenvolvimento do projeto básico;
- Quadro de áreas;



- Quadro de esquadrias;
- Quadro de acabamentos.
- Detalhamentos específicos, considerando-se que:

O Detalhamento do Projeto Arquitetônico deverá ser apresentado em escala apropriada e deverão incluir os detalhamentos de maior significância, necessários ao completo entendimento do objeto projetado e de maior representatividade nos custos da obra.

10.1.2.3- Projeto Executivo

Para o desenvolvimento do Projeto Executivo, a CONTRATADA deverá atender às premissas abaixo:

10.1.2.3.1 Compatibilização

Apresentar todas as compatibilizações necessárias entre o projeto executivo arquitetônico e os demais projetos complementares, tornando-o eficiente e capaz de fornecer todas as informações necessárias para o completo entendimento da obra.

10.1.2.3.2 Urbanização do entorno imediato

Os projetos executivos arquitetônicos devem prever a urbanização do entorno imediato assim como a ligação com os acessos a outras edificações/espços existentes. Nesse sentido, devem atender às considerações apresentadas no Projeto de Urbanização, Paisagismo e Infraestrutura Urbana, do entorno imediato das edificações projetadas.

10.1.2.3.3 Entrega do Projeto

Os produtos gráficos a serem entregues deverão conter os seguintes itens:

- ☐ Planta geral de Situação (Escala 1/500 ou melhor equivalente);



- ☐ Planta geral de Implantação, com a indicação e dimensões dos acessos (Escala 1/200 ou melhor equivalente), contendo a orientação da planta com a indicação do Norte verdadeiro ou magnético; a representação do terreno, com as características planialtimétricas, e localização de árvores (existentes, a suprimir, protegidas e a serem plantadas), postes, hidrantes e outros elementos construídos; as áreas de corte e aterro, com a localização e indicação da inclinação de taludes e arrimos; o RN (Referência de Nível) do levantamento topográfico; as cotas de nível do terrapleno das edificações e dos pontos significativos das áreas externas (calçadas, acessos de veículos e pedestres, patamares, rampas, platôs e outros); a localização dos elementos externos construídos, como estacionamentos, construções auxiliares e outros;

Planta de todos os Pavimentos, com leiaute (Escala 1/50 ou melhor equivalente), apontando a disposição de todos os equipamentos e mobiliário necessários para as atividades a serem exercidas, devidamente cotadas, incluindo o quadro de esquadrias e a codificação dos acabamentos por ambiente. Deverão conter os eixos de referência de acordo com a modulação e cotas, a identificação de todos os ambientes, a cota de nível e a indicação das instalações e dos equipamentos específicos; medidas internas de todos os compartimentos, dimensões e cotas relativas de todas as aberturas, vãos de portas e janelas, espessura de paredes, juntas de dilatação, material e tipo de acabamento, e indicações de cortes, elevações, ampliações e detalhes;

- ☐ Planta de Cobertura (Escala 1/100 ou melhor equivalente), contendo os detalhes construtivos (estrutura e telhas) das soluções adotadas, os detalhes construtivos e especificações das lajes impermeabilizadas, platibandas, beirais e demais detalhes necessários, como o escoamento das águas, a posição das calhas, condutores e beirais, reservatórios, alçapões, extravasores, domus, rufos e demais elementos em escalas apropriadas.
- ☐ Planta dos reservatórios enterrados, semi-enterrados, apoiados, ou elevados, com indicação de suas capacidades de armazenagem e locais de bombas, incluindo os reservatórios de água para reserva de prevenção e combate a



incêndio. Quando houver reuso de água deverá ser apresentado o reservatório específico para esse fim, assim como a sua capacidade de armazenagem. (Escala 1/50 ou melhor equivalente);

- ☐ Cortes Transversais e Longitudinais, na escala 1/50 (ou melhor equivalente), quantos necessários para o perfeito entendimento do projeto, sendo, no mínimo dois cortes longitudinais e dois cortes transversais, com indicação de altura de pé direito, alturas de peitoris e de elementos verticais significativos; tais como: as caixas d'água (indicar e representar os acessos às caixas d'água e aos barriletes), as alturas das alvenarias, os barrados impermeáveis, rodameios, a altura de platibandas, as cotas de nível de escadas e patamares, as cotas de piso acabado, tudo sempre com indicação clara dos respectivos materiais de execução e acabamento; deverão indicar os acessos de manutenção ao telhado e calhas. Os cortes deverão apresentar o perfil do terreno natural, com indicação de cortes e aterros (incluindo volumes de corte e aterro);
- ☐ Fachadas (todas) na escala 1/50 (ou melhor equivalente) com indicação das aberturas, detalhes de juntas, materiais de acabamentos e pinturas em escala apropriada.

Observação: Ilustrações e desenhos padrões, quando necessários deverão constar somente no memorial descritivo/caderno de encargos. As pranchas deverão conter detalhamentos específicos do projeto.

10.1.2.3.4 Detalhamento Específico

Os Detalhamentos específicos são necessários para o pleno entendimento do objeto arquitetônico. Visam fornecer subsídios para a precisão orçamentária, assim como para a correta execução da obra.

Apresentar as chamadas de detalhes dos elementos especiais (referência) nas pranchas do projeto. Os detalhes de elementos da edificação e de seus componentes construtivos podem ser apresentados em cadernos anexos ou em pranchas específicas de detalhamento, onde conste sua representação gráfica, em



conformidade com a Norma NBR 6492 sobre Representação de Projetos de Arquitetura ou outra mais atual.

Nesse sentido, a CONTRATADA deverá apresentar os Detalhes Executivos Específicos, em escala apropriada, conforme listagem apresentada a seguir:

- Especificações, para cada ambiente, os materiais de revestimento e/ou acabamento de pisos, paredes e tetos, utilizando códigos e apresentando quadro de especificações técnicas correspondentes, conforme norma técnica específica;
- Detalhes do projeto referentes à acessibilidade universal, incluindo especificações técnicas dos materiais, dimensões, dispositivos, equipamentos e demais elementos necessários para o atendimento pleno à legislação vigente;
- Detalhes das áreas molhadas, incluindo sanitários, vestiários, laboratórios específicos, depósito de material de limpeza, copas e refeitórios, e outros correspondentes, com indicação e especificação de equipamentos, divisórias e aparelhos hidráulico-sanitários, inclusive metais, louças, tanques, acessórios, ferragens, e demais detalhes necessários;
- Detalhes de mobiliário específico (bancadas, armários, balcões, tablados, estantes, mesas, bancos, etc.) e de mobiliário urbano;
- Detalhamento de elementos construtivos relevantes (calhas, escadas, rampas, guarda-corpos, corrimãos, jardineiras, canteiros, pérgolas, marquises, pingadeiras, passarelas, elevadores e plataformas, etc.);
- Detalhes de brises ou de soluções para controle da insolação, incluindo fixação, dimensões, materiais, cores e mecanismos de abertura;
- Detalhes de divisórias, incluindo fixação, dimensões, materiais, cores e mecanismos de abertura;
- Detalhamento completo de construções de apoio (casas de gases/ar comprimido, reservatórios de água, estações de tratamento de água e/ou esgoto, abrigos de lixo, guaritas/portarias, casas de bombas, usinas fotovoltaicas, etc.);



- Detalhamento de salas técnicas (salas de equipamentos de dados, subestação, casa de máquinas de elevadores, etc.);
- Detalhes de todas as esquadrias (madeira, alumínio, metalon, aço, vidro temperado, etc) com respectivo quadro de especificações, incluindo portas corta-fogo e portas acústicas com as dimensões e as elevações, com especificação do material componente, tipo de vidro, tipo e linha do alumínio, fechaduras, fechos, dobradiças, acabamento e movimento das peças, sejam horizontais ou verticais; dimensionamento dos perfis, montantes, guarnições e vidros; detalhamento dos encaixes, articulações, venezianas, tipo de trincos e fechaduras, e montagem da esquadria; detalhamento de peitoril, pingadeiras, arremates, forma de encaixe e vedação com a esquadria;
- Detalhe de paginação de pisos, paredes e de forros, incluindo soleiras, juntas de dilatação, início e sentido de assentamento do revestimento; indicando o tipo, fixação e características de montagem, características dos acessórios, interferências com equipamentos de iluminação, dutos de ventilação e outros, aspecto e desempenho final;
- Detalhes das circulações verticais – escadas, rampas e elevadores, incluindo Casa de Máquinas, quando for o caso, contendo plantas, cortes e detalhes construtivos;
- Detalhe, especificação espessura das camadas e diagramação dos revestimentos em relação à alvenaria e à estrutura; posicionamento e dimensão de juntas de controle e dilatação;
- Detalhamento do sistema construtivo em light steelframing como fundações, perfis, painéis, fixação dos perfis e painéis, fechamentos internos e externos, impermeabilizações, revestimentos, ligações e montagem, instalações, fixação de elementos nos perfis, Isolamento térmico e acústico, acabamentos e interfaces, lajes, coberturas;
- Detalhamento do sistema construtivo em drywall, perfis, painéis de fechamento, fixação dos perfis e painéis, forros, revestimentos, fechamentos internos, instalações, ligações e montagem, fixação de elementos nos perfis, acabamentos e interfaces, isolamento térmico e acústico;



- Projeto de Impermeabilização dos pisos e lajes das áreas molhadas, pisos e lajes das áreas externas, lajes técnicas e coberturas, ou outras que se fizerem necessárias, com o detalhamento executivo e especificações adequadas para cada caso;
- Demais detalhes técnicos construtivos necessários à execução da obra, como coberturas, peças de concreto aparente e metálicas, balcões e outros planos de trabalho, equipamentos de segurança e todos os arremates necessários; definição e detalhamento quanto ao uso de vergas e contravergas pré-fabricadas ou moldadas no local e o seu posicionamento; definição e detalhamento quanto ao uso de shafts ou passagens de instalações, de dutos e prumadas, em escala adequada.

Observação: Ilustrações e desenhos padrões, quando necessários deverão constar somente no memorial descritivo/caderno de encargos. As pranchas deverão conter detalhamentos específicos do projeto.

10.1.2.3.5 Memoriais Descritivos/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo/Caderno de encargos fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados, especificação de materiais e técnicas/práticas construtivas, com ilustrações e desenhos padrões quando necessários.

As especificações conterão, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- Desempenho dos materiais, equipamentos, serviços ou outro(s) componente(s), com as seguintes características: nomenclatura; materiais; forma; dimensões e tolerâncias; funcionamento; acabamento superficial; padrão final referido a um desempenho técnico; modo de preparo; aspectos dos materiais (textura, cor, dureza, resistência mecânica, resistência ao fogo, porosidade, absorção de água e impermeabilidade);



- Coberturas: local da aplicação; tipo de telha; inclinação; fixação e características de montagem; tipo de calha; localização e detalhe das descidas de água pluvial; características dos materiais componentes e peças complementares como rufos e outros acessórios; aspecto e desempenho final;
- Forros: local da aplicação; tipo de forro; fixação e características de montagem; características dos acessórios; interferências com equipamentos de iluminação, dutos de ventilação e outros; aspecto e desempenho final;
- Vedações e Paredes: local da aplicação; tipo e dimensões dos materiais componentes; detalhes de arremates; aspecto e desempenho final;
- Esquadrias (portas, janelas, brises) e vidros: local da aplicação; tipo e funcionamento; características dos materiais componentes; tipo das ferragens; detalhes de arremates (pingadeiras, soleiras) e de execução/fixação/montagem; aspecto e desempenho final;
- Revestimentos, acabamentos e arremates de paredes, tetos e pisos: local da aplicação; tipo; preparo da base; características do material e serviços a executar; características dos arremates; aspecto e desempenho final;
- Pinturas: local da aplicação; indicação da superfície onde será aplicada e qual o preparo da base; características das tintas de fundo e acabamento; método de aplicação; aspecto e desempenho final;
- Impermeabilizações: local da aplicação; indicação da superfície; tipo e características dos materiais a serem utilizados; características do serviço a executar (preparo da superfície, aplicação e arremates); aspecto e desempenho final;
- Arremates: local da aplicação; tipo do arremate; características do material e dos serviços a executar; aspecto e desempenho final;
- Equipamentos e Acessórios: local da aplicação; características dos materiais componentes; características de montagem e sequência de operações; características de fixação quando houver; aspecto e desempenho final;



- Mobiliário: Características dos materiais utilizados e dimensionamento dos móveis e equipamentos previstos, bem como métodos construtivos necessários.

10.1.2.3.6 Memória de Cálculo dos Quantitativos

Elaborar memorial de cálculo de quantitativos (utilizando software e fornecendo arquivo com extensão .xls) determinando o quantitativo de materiais e serviços necessários para a execução do projeto/obra com o detalhamento exigido, de tal forma a atender os objetivos e outras especificações, visando facilitar a montagem do processo de contratação da obra.

10.1.2.3.7 Subsistema de Sala de Equipamentos

Sala de Equipamentos é definida como área dentro da edificação onde os equipamentos não comuns aos usuários são instalados. Estes equipamentos geralmente são: Central Telefônica Digital (CPA), controladoras de comunicação, servidores de rede local e outros equipamentos pertencentes à formação das redes de voz e dados, além dos hardwares de conexão do sistema de cabeamento. As funções da Sala de Equipamentos são:

- Receber a fibra óptica do backbone da UFVJM (Backbone de Campus);
- Acomodar equipamentos de comunicação das operadoras de Telecomunicações (opcional);
- Acomodar equipamentos e componentes do Backbone de Edifício (opcional);
- Acomodar os equipamentos principais e outros componentes da rede local;
- Permitir acomodação e livre circulação do pessoal de manutenção;
- Restringir o acesso às pessoas não autorizadas.

As características mínimas necessárias para implantação de uma Sala de Equipamentos são:

- Localização próxima ao centro geográfico do prédio e de utilização exclusiva;
- Dimensões mínimas: 3,00 m x 3,00 m ou 9 m²;
- Livre de infiltração de água;
- Ambiente com porta e de acesso restrito;



- Temperatura entre 18 e 24°C com umidade relativa entre 30% e 55%;
- Iluminação com no mínimo 540 lux com circuito elétrico independente;
- Piso composto de material antiestático;
- Alimentação elétrica com circuitos dedicados direto do distribuidor principal com instalação de quadro de proteção no local;
- Mínimo de 3 tomadas elétricas tripolares (2P+T) de 127 VAC, com aterramento;
- Proteção da rede elétrica por disjuntor de no mínimo 20A;
- Dissipação mínima de 9.000 BTU/h.

Cada andar vai precisar de, no mínimo, uma sala dessa, caso as extremidades do prédio não ultrapasse 80 metros.

10.1.3 PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

10.1.3.1 Projeto Hidrossanitário

O projeto de instalações hidrossanitárias deverá ser realizado conforme orientações apontadas no levantamento e diagnóstico (quando for o caso), e deve estar de acordo com o projeto executivo arquitetônico e demais complementares. O projeto deverá estar de acordo com as normas da ABNT, do INMETRO, Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive de concessionárias de serviços públicos. Deverá, ainda, ser aprovado nos órgãos competentes, quando procedente. Conforme a NBR 13.531/1995, o Projeto de Instalações Hidráulicas e Sanitárias compreende: Projeto de água fria, Projeto de água quente, Projeto de esgotos sanitários e/ou industriais e Projeto de captação e escoamento de águas pluviais.

O projeto de cada sistema consiste em elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações que definem as instalações de recebimento e/ou coleta, alimentação e/ou condução, reservatórios, distribuição e/ou afastamentos das edificações, previsão de testes estanques das instalações.

10.1.3.1.1 Instalações hidráulicas de água fria (AF) e água quente (AQ)



Os pontos a serem atendidos pelo projeto de abastecimento de água deverão ser definidos a partir do levantamento realizado dos equipamentos e instalações existentes e/ou das indicações do projeto arquitetônico das edificações.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- ☐ Conhecimento da disponibilidade de vazão e pressão na rede da concessionária; Conter o tipo, número de usuários e necessidades de demanda;
- ☐ Determinar a quantidade de água para consumo médio diário e o volume da reserva a ser utilizada, de acordo com as recomendações da Norma NBR 5626, exigências da concessionária local e legislação regional. Considerar no volume total de armazenamento, a reserva de água para combate a incêndio;
- ☐ Conhecido o volume de água a ser utilizado, verificar as condições da rede da concessionária local e, no caso da inexistência ou insuficiência desta, prever outros sistemas de abastecimento ou de complementação, tipo reservatório inferior com bombeamento, por exemplo, quando não houver pressão contínua e suficiente para alimentação direta do reservatório superior;
- ☐ As edificações construídas em regiões servidas por sistema de abastecimento público de água deverão ligar-se obrigatoriamente a este, respeitando as exigências da concessionária local;
- ☐ Deverá ser respeitada a preservação da qualidade da água fornecida pela concessionária local e a utilização de dispositivos que promovam menor consumo de água, como torneiras de fechamento automático e/ou outras soluções;
- ☐ As passagens através de uma estrutura serão projetadas de modo a permitir a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião, sem que seja necessário danificar esta estrutura. Em nenhuma hipótese, será permitida a passagem de tubulação em pilares. As eventuais passagens através de vigas e lajes deverão ser feitas somente após conhecimento e avaliação do projetista estrutural e, evidentemente, os projetos estruturais e hidrossanitários devem estar compatibilizados entre si;



- Para as tubulações enterradas, o autor do projeto deverá verificar sua resistência quanto às cargas externas permanentes e eventuais a que estarão expostas e se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas;
- Os suportes para as tubulações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física. Para as tubulações de cobre deverão ser previstos isolamento entre a tubulação e os suportes para se evitar a corrosão galvânica.

Deverão ser verificadas as dilatações térmicas das tubulações de PVC quando embutidas em alvenarias que recebem a incidência de raios solares com muita intensidade. Nas juntas estruturais, as tubulações deverão ser projetadas para absorver eventuais deformações.

10.1.3.1.2 Aproveitamento e Reuso de água de chuva (bombeamento recalque)

Em todos os pontos baixos das superfícies impermeáveis que recebam chuva será obrigatória a existência de pontos de coleta. Todas as superfícies impermeáveis horizontais (lajes de cobertura, pátios, quintais e outros) deverão ter declividade que garanta o escoamento das águas pluviais até atingir os pontos de coleta, evitando o empoçamento.

Para a drenagem de áreas permeáveis, nas quais a infiltração das águas pluviais poderia ser prejudicial à edificação, ou onde o afastamento das águas superficiais deverá ser acelerado, serão previstos drenos para absorção da água, de tipo e dimensões adequadas, e seu encaminhamento à rede geral ou a outros pontos de lançamento possíveis.

Quando existirem áreas de drenagem abaixo do nível da ligação na rede pública, as águas pluviais nelas acumuladas, provenientes de pátios baixos, rampas de acesso do subsolo, poços de ventilação e outros, deverão ser encaminhados a uma ou mais caixas coletoras de águas pluviais.

Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto estrutural deverá ser comunicado para que realize suas considerações autorizando ou não tais intervenções.



O Responsável Técnico pelo projeto deverá apontar e verificar as resistências das tubulações enterradas aplicadas quanto às cargas externas, permanentes e eventuais, a que estarão expostas, e se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.

O projeto de drenagem pluvial do empreendimento deverá conter todos os documentos necessários à análise e aprovação dos órgãos competentes. É parte integrante do serviço contratado a aprovação do projeto junto aos órgãos competentes, ficando o profissional responsável pelo acompanhamento e por eventuais correções e complementos solicitados pelo órgão.

Deverá compor a documentação dos projetos de hidrossanitários as memórias de cálculos e considerações basilares dos projetos.

10.1.3.1.3 Saneamento e Instalações Sanitárias

Os pontos a serem atendidos pelo projeto de esgoto doméstico (ED) deverão ser definidos a partir das indicações do projeto arquitetônico. Quando necessários, deverão ser projetadas redes para coleta de esgotos especiais, com os cuidados necessários para as mesmas.

A determinação da contribuição de despejos e o dimensionamento da tubulação, trecho por trecho, deverão obedecer ao estipulado na Norma NBR 8160.

O sistema de ventilação referente à instalação predial de esgotos sanitários deverá obedecer à Norma da ABNT, NBR 8160.

Os projetos deverão contemplar caixas para mudanças de direções, desta forma evitando ao máximo possível realizar curvas com as tubulações. Sendo inevitável ao projeto se ter curvas, que sejam curvas abertas de 45° preferencialmente garantido que não se tenha retenção de dejetos (entupimentos).

10.1.3.1.4 Etapas de Projeto(s)

O(s) projeto(s) de Instalações hidráulicas de água fria (AF) e água quente (AQ), de Drenagem de Águas Pluviais e de Saneamento e Instalações Sanitárias deverá(ão) ser desenvolvido(s) em etapas subsequentes, conforme a seguir.



10.1.3.1.4.1 Estudo Preliminar

- Instalações hidráulicas de água fria (AF) e água quente (AQ) / Saneamento e Instalações Sanitárias:

Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com os traçados das tubulações externas;

Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações e a localização dos demais elementos componentes do sistema, tais como aparelhos sanitários, ralos, tubos de ventilação, caixas coletoras, sifonadas, de inspeção e de separação e outros;

Representação isométrica esquemática da instalação.

- Drenagem pluvial e aproveitamento de água de chuva (bombeamento recalque):

Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com os traçados dos ramais coletores externos e caracterização de elementos como caixas de inspeção, caixas de areia, drenos, caixas coletoras, instalações de bombeamento e outras;

Planta geral de cobertura e demais níveis da edificação, onde constem áreas de contribuição, em escala adequada, contendo os caimentos e pontos baixos das superfícies, pontos e elementos de coleta, como calhas, canaletas, receptáculos e outros e localização de condutores verticais e horizontais;

Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das canalizações, horizontal e vertical, e a localização dos elementos componentes do sistema, como reservatório, instalação de bombeamento se houver, pontos de consumo e outros.

10.1.3.1.4.2 Projeto Básico

O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

- Instalações hidráulicas de água fria (AF) e água quente (AQ) / Saneamento e Instalações Sanitárias:



Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1/500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e demais equipamentos de interesse;

Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1/50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos aparelhos sanitários, ralos e caixas sifonadas, peças e caixas de inspeção, tubos de ventilação, caixas coletoras e instalações de bombeamento, se houver, caixas separadoras e outros;

Desenhos da instalação de esgoto sanitário em representação isométrica referentes à rede geral, com indicação de diâmetro e comprimento dos tubos, ramais, coletores e subcoletores.

- Drenagem pluvial e aproveitamento de água de chuva (bombeamento recalque):

Planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com os traçados das tubulações externas;

Planta para cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1/50, contendo indicação das canalizações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, equipamentos, reservatórios, bombas, pontos de consumo e outros elementos.

10.1.3.1.4.3 Projeto Executivo

O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

- Instalações hidráulicas de água fria (AF) e água quente (AQ) / Saneamento e Instalações Sanitárias:

Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1/500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes e demais equipamentos de interesse;

Planta de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com indicação de ampliações, cortes e detalhes;



Plantas dos conjuntos sanitários ou ambientes com consumo de água quente, como a cozinha do refeitório, preferencialmente em escala 1/20, com o detalhamento da instalação;

Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálico, para a passagem e suporte da instalação;

Esquema geral/isométricos das instalações, inclusive detalhes da alimentação e saídas dos reservatórios.

- Drenagem pluvial e aproveitamento de água de chuva (bombeamento recalque):

Planta de situação e de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com a indicação de cortes e detalhes;

Detalhes de todas as caixas, peças de inspeção, instalações de bombeamento, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários.

10.1.3.1.4.4 Memórias de Cálculo

Deverá ser apresentada a memória de cálculo hidráulico dos sistemas de água fria potável (AF) e reutilizada (reservatórios, estações elevatórias e tubulações internas), água quente (AQ), esgoto doméstico (ED), e Drenagem pluvial e aproveitamento de água de chuva (bombeamento recalque), seguindo as normas técnicas aplicáveis, incluindo, dentre outros:

- Cálculo detalhado e esquema de vazões, por sistema;
- Determinação do Nmax (nível máximo) dos reservatórios de AF e verificação das pressões disponíveis nos pontos críticos e das velocidades nas tubulações de distribuição;
- Cálculo detalhado dos pontos de operação dos conjuntos elevatórios do sistema de AF e das velocidades nas tubulações de recalque;
- Cálculo detalhado do sistema de AQ, com consumo diário, dimensionamento das colunas e tubulações do barrilete, a espessura



do isolamento térmico com indicação do seu tipo e determinação do sistema de aquecimento;

- Cálculo detalhado do sistema de ED;
- Cálculo hidráulico de todos os dispositivos internos e externos de água pluvial; Planilhas de verificação das condições hidráulicas das redes externas de AF e ED.

10.1.3.1.4.5 Desenho e Representação

Os desenhos deverão apresentar o detalhamento de todas as partes componentes dos sistemas projetados, compatível com o Memorial Descritivo e com a Memória de Cálculo, e de forma a permitir a perfeita execução das obras, incluindo necessariamente:

- Plantas gerais e de situação dos sistemas propostos;
- Plantas e isométricos, com cotas horizontais e verticais de tubulações, peças e aparelhos, para todas as instalações de AF e AQ, além de diagramas verticais de alimentação e distribuição, incluindo vazões e pressões, quando for o caso;
- Plantas e detalhes de montagem de tubulações, peças e aparelhos para todas as instalações de ED e de esgotos especiais, quando for o caso;
- Plantas, cortes, detalhes e isométricos dos barriletes de sucção e recalque das estações elevatórias;
- Plantas, cortes e detalhes, contendo níveis (máximo, mínimo, fundo, limpeza e extravasamento), dimensões (largura, comprimento, altura útil, altura total, volume útil e volume total) e locação dos reservatórios de AF e AQ, além do detalhamento do arranjo de tubulações e dispositivos de alimentação, distribuição, limpeza e extravasamento;
- Plantas, contendo locação de redes externas de ED, esgotos especiais (com indicação de dimensões, diâmetros, materiais, comprimentos e declividades) e de caixas de inspeção (com indicação de dimensões, cotas de terreno e de soleira e profundidades); e de todos os dispositivos de ED e esgotos especiais (com indicação das características principais);



- Detalhes construtivos de todos os dispositivos de ED e esgotos especiais; Listas de materiais e equipamentos (com quantitativos), inseridas nos desenhos, com numeração correspondente à utilizada na identificação das peças em planta, cortes, detalhes e isométricos.

Na elaboração dos desenhos deverá ser dada atenção especial a:

- Utilização de formatos e escalas adequadas à melhor visualização e compreensão do projeto, e previamente acordados com a UFVJM;
- Diferenciação e uniformização de convenções de tubulações em plantas e legendas;
- Escolha de simbologia adequada para tubulações, caixas e outros dispositivos, e de forma compatível com a legenda;
- Elaboração dos desenhos das tubulações de forma a permitir a plotagem de cópias em cores diferenciadas, por tipo de instalação (AF, AQ, ED e esgotos especiais);
- Apresentação dos desenhos em separado, por pavimento e bloco;
- Apresentação dos desenhos das instalações de AF e AQ em separado dos desenhos de ED e de esgotos especiais;
- Compatibilização de dados em plantas, cortes, detalhes e isométricos;
- Avaliação de interferências no cruzamento de redes externas de ED e de esgotos especiais;
- Avaliação de interferências das redes externas com as estruturas das fundações;
- Indicação, nos desenhos, da transposição da passagem de tubulações nos elementos da estrutura.
- Indicação das camadas das tubulações bem como seus níveis em referência a laje ou piso imediatamente acima.

10.1.3.1.4.6 Especificações técnicas de materiais e equipamentos

As especificações técnicas de materiais e equipamentos deverão ser completas e detalhadas, compatíveis com os demais documentos do projeto, elaboradas de



acordo com as prescrições das normas da ABNT, devendo garantir a perfeita execução das obras, no padrão de qualidade adequado.

Todos os materiais e serviços deverão ser devidamente especificados, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva.

As Especificações devem seguir basicamente as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- Tubos: local; tipo; material e tipo construtivo; classe ou espessura da parede; acabamento; tipo de extremidade; diâmetro nominal (\emptyset); comprimento específico ou médio;
- Suportes: local; tipo; material; dimensões; acabamento; características das fixações;
- Conexões: local; tipo; material e tipo construtivo; classe ou espessura da parede; acabamento; tipo de extremidade; diâmetro nominal (\emptyset);
- Válvulas e Registros: local; tipo; material básico do corpo e mecanismo interno; tipo de haste, castelo, tampa, disco e outros; classe; tipo de extremidade; acabamento; elementos componentes; condições especiais necessárias;
- Bombas Hidráulicas e Acionadores - Bombas Hidráulicas: local; características do líquido e finalidade; tipo de bomba; vazão; altura manométrica, de sucção, de recalque e total; NPSH (Net Positive Suction Head) disponível; material básico (carcaça, rotor, eixo); Acionadores: local; finalidade; tipo; alimentação; proteção e isolamento; Aparelhos Sanitários: local; finalidade; tipo de aparelho e classificação; dimensões e forma; material e tipo construtivo; acabamento; condições especiais necessárias; elementos componentes; Acessórios Sanitários (Torneiras, Tubos de Ligação, Aparelho Misturador e Outros): local; finalidade; tipo; material e tipo de fabricação; dimensões físicas e forma; tipo de acabamento; elementos componentes do acessório; condições especiais necessárias;



- Aquecedores de Água: Por Acumulação: local; finalidade; tipo de alimentação (elétrico, a gás, solar); capacidade de acumulação e recuperação; temperatura desejada; tipo construtivo e de fixação; pressão de serviço; material dos elementos principais (tambor, carcaça, isolamento e outros); construção e acabamento; tipo e características de controle e segurança; acessórios necessários; informações complementares; Instantâneo a Gás: local; finalidade; temperatura e consumo de água quente desejados; tipo de aquecedor; pressão de serviço; alimentação; material, tipo construtivo e de acabamento; tipo e características de controle e segurança; acessórios necessários; Elétricos Individuais: local; finalidade; tipo; pressão de serviço; alimentação (tensão); potência; material, tipo construtivo e de acabamento; tipo e características de controle e segurança e acessórios;
- Instrumentação (Manômetro, Medidor de Nível e Outros): local; finalidade; tipo; dimensões físicas e forma; faixa de operação e tolerâncias; tipo de acabamento; elementos componentes; condições especiais necessárias; Isolamento Térmico de Tubulações: local; finalidade; material a adotar; espessura do isolamento; forma a adotar; propriedades físicas do material e grau de isolamento; tipo e grau de isolamento; proteção contra infiltração d'água;
- Tanque de Pressão: local; finalidade; tipo; material; pressão de serviço; capacidade; acabamento; elementos componentes; condições especiais necessárias;
- Pintura: local; finalidade; classificação das tintas a serem usadas quanto às superfícies a serem pintadas; cores de identificação das tubulações pintadas; espessura de película e características da aplicação;
- Proteção contra Corrosão: local; finalidade; tipo; características.

10.1.3.1.4.7 Relação de materiais e equipamentos

A relação de materiais e equipamentos deverá ser completa e detalhada, compatível com os demais documentos do projeto, e conter a especificação e os quantitativos



de materiais e equipamentos, por tipo de instalação (AF, AQ, ED ou esgotos especiais) e por tipo de unidade do sistema (por exemplo, no caso de AF:

- Reservatórios;
- Estações elevatórias;
- Tubulações;
- Peças e aparelhos das instalações internas e externas dentre outras), separadamente.

10.1.3.1.4.8 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo/Caderno de Encargos fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa com evidências quanto ao atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

O Memorial Descritivo/Caderno de Encargos deverá apresentar, por tipo de sistema:

- Descrição da concepção e do funcionamento das instalações projetadas, com justificativa de todas as soluções propostas;
- Critérios e parâmetros de dimensionamento;
- Síntese dos sistemas propostos, com apresentação das características principais das unidades projetadas e descrição das particularidades do projeto;

Na necessidade de sistemas de esgoto especiais (produtos químicos, corrosivos e etc.), esses deverão ser detalhados e especificados.

10.1.4 PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA E ATERRAMENTO

10.1.4.1 Considerações gerais

Na elaboração do Projeto Elétrico e nas especificações dos materiais deverão ser considerados e atendidos os pré-requisitos para a economia e eficiência energética.



Deverá ser considerada no desenvolvimento do Projeto Elétrico, além das edificações existentes, a implantação de futuras edificações e, nesse sentido, deverá ser contemplada a previsão de cargas elétricas e demandas necessárias para atender à expansão planejada do campus em questão.

Quando necessário pela complexidade do projeto, poderão ser exigidas, sem ônus para contratante, pelo menos 2 visitas técnicas do RT especificamente para estudo de soluções construtivas e encaminhamentos ao longo da elaboração dos projetos elétricos.

Caso não existam medições de demanda disponíveis, a contratada deverá realizar a análise de demanda deverá ser executada através da instalação de medidor de qualidade de energia, pelo período mínimo, de 15 dias, na entrada da instalação. A medição deverá ser realizada durante o período de plena carga da instalação.

O Projeto Elétrico de novas edificações, de reforma e/ou ampliação deve ser realizado conforme projeto arquitetônico e demais complementares, incluindo o redimensionamento da entrada de energia (se for o caso), o No-break; o planejamento e a distribuição dos circuitos elétricos, compatíveis com o conceito adotado no projeto básico existente e de acordo com as Normas Técnicas pertinentes.

O Projeto Elétrico deverá apresentar plantas baixas contendo todas as simbologias, alimentadores integrados aos quadros gerais e parciais, trajeto e especificação de dutos, com seus respectivos encaminhamentos e dimensionamentos, de acordo com as Normas Técnicas pertinentes.

O projeto deverá apresentar os diagramas unifilar e multifilar de todos os quadros de cargas. O projeto deverá prever todas as plantas contendo o encaminhamento de todos os circuitos e os seus respectivos alimentadores, a localização e especificação dos quadros de comando QDCs, dos alimentadores de energia com todos os meios físicos detalhados, dos quadros de distribuição, de acordo com as Normas Técnicas pertinentes. Em caso de quadros de comandos de bombas, motores, quadros de by-pass, o diagrama de comando deverá ser fornecido.



Deverá apresentar o Memorial Descritivo detalhado contendo a descrição de todos os materiais a serem utilizados e suas características, quantitativos, e formas de execução.

O Projeto Elétrico deverá ser acompanhado das aprovações nos órgãos competentes.

O Projeto Luminotécnico é parte integrante do Projeto Elétrico, assim como a iluminação interna, contemplando a locação dos equipamentos existentes e a instalar, se necessários, assim como a especificação de todo o material utilizado, tipo de iluminação, lâmpadas, e etc. O Projeto Luminotécnico necessita estar compatibilizado com o Projeto Arquitetônico.

10.1.4.2 Projeto Luminotécnico e de Iluminação interna

O Projeto Luminotécnico deverá ser apresentado em escala apropriada e em conformidade com os layouts dos ambientes propostos no Projeto Arquitetônico, apresentando as plantas de todos os pavimentos de acordo com as premissas abaixo:

- Locação de pontos de iluminação, interruptores e tomadas, de acordo com o uso de cada ambiente e de acordo com as normas ABNT (NBR 5413). Considerar que nas salas de aula deverão ser previstos pontos de energia no teto para instalação de ventiladores;
- Planejamento que leve em consideração a facilidade de futuras manutenções, a mobilidade de ambientes, o conforto e segurança dos usuários, a estética dos ambientes, a economia de energia;
- Memória de Cálculo Luminotécnico;
- Memorial Descritivo detalhado, contendo no mínimo: descrição dos materiais a serem utilizados, suas características e quantitativos; especificação completa de lâmpadas e acessórios, com suas respectivas potências; especificação completa de todas as luminárias e seus respectivos acessórios;

10.1.4.3 Projeto Elétrico

O Projeto Elétrico da Entrada de Energia/Subestação deverá atender às premissas apresentadas neste Edital sendo entregue com aprovação da concessionária.



Para atendimento às normas de acessibilidade, o projeto Elétrico dos campi deverá atender os itens abaixo:

- Prever iluminação independente, no interior do sanitário para PNE, com interruptor na altura de 0,90m;
- Prever em cada sala pelo menos um ponto de tomada baixa na altura de 0,50m;

E será realizado em etapas subsequentes, a saber:

10.1.4.3.1 Projeto Básico

Projeto Básico, que deverá apresentar:

- Planta geral de implantação, em escala adequada, indicando elementos externos ou de entrada de energia, como: localização do ponto de entrega de energia elétrica, do posto de medição; localização da cabine e medidores; tipo de entrada; tipo de ramal; estudo de coordenação de proteção; outros elementos necessários;
- Lista de cargas elétricas evidenciando todas as grandezas elétricas pertinentes;
- Diagramas unifilares;
- Memória de cálculo de iluminação evidenciando se a iluminância da solução atende aos requisitos de cada ambiente;
- Memória de cálculo dos cabos evidenciando o cálculo dos cabos conforme prescrições das normas NBR 5410;
- Lista de materiais básica com os principais equipamentos e componentes de forma a subsidiar a elaboração do orçamento básico.

10.1.4.3.2 Projeto Executivo

Projeto Executivo, que deverá apresentar:

- Planta de Situação Geral, conforme o Projeto Básico conforme NBR- 5410 e NR-10;
- Planta e detalhes do local de entrada e medidores na escala especificada pela concessionária local e em conformidade com NBR's;



- Planta das áreas externas existentes em escala adequada, indicando: localização dos pontos de consumo de energia elétrica com respectiva carga, seus comandos e identificação dos circuitos; detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais de entrada com as respectivas cargas; trajeto dos condutores, localização de caixas e suas dimensões; código de identificação de enfição e tubulação que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e sequência lógica; desenho indicativo da divisão dos circuitos; definição de utilização dos aparelhos e respectivas cargas; previsão da carga dos circuitos e alimentação de instalações especiais; detalhes completos do projeto de aterramento e para-raios; detalhes típicos específicos de todas as instalações de ligações de motores, luminárias, quadros e equipamentos elétricos e outros; legenda das convenções usadas; diagramas unifilar e/ou trifilar geral de toda a instalação e de cada quadro; esquema e prumadas e em conformidade com NBR's.
- Lista de cargas elétricas evidenciando todas as grandezas elétricas pertinentes;
- Diagramas unifilares, multifilares e de comando;
- Memória de cálculo de iluminação evidenciando se a iluminância da solução atende aos requisitos de cada ambiente;
- Memória de cálculo dos cabos evidenciando o cálculo dos cabos conforme prescrições das normas NBR 5410;
- Memorial de dimensionamento dos equipamentos de redes de distribuição em Média Tensão, no qual serão elencadas todas as características técnicas dos componentes utilizados, critérios de projeto, premissas adotadas, etc.
- Lista de materiais com a descrição técnica necessária para realizar a cotação dos itens, além do quantitativo indicado em projeto; Especificações técnicas dos equipamentos principais com as características técnicas e físicas necessárias;

10.1.4.3.3 Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos



As especificações técnicas de materiais e equipamentos deverão ser completas e detalhadas, compatíveis com os demais documentos do projeto, elaboradas de acordo com as prescrições das Normas Brasileiras (ABNT) aplicáveis e, na falta destas, às normas internacionais IEC e ISO, NBR-5410, NR-10, devendo garantir a perfeita execução das obras, no padrão de qualidade adequado. Além disso, as especificações estarão de acordo, basicamente, com as características abaixo discriminadas, quando procedentes, ressalta-se que os itens abaixo são apenas exemplificativos. Portanto, durante a realização do projeto poderão surgir novos itens que deverão seguir a mesma regra dos itens elencados, caso possuam maior complexidade, suas características deverão ser validadas junto à FISCALIZAÇÃO:

- **Caixa de Passagem:** material (tipo e espessura); formato e dimensões; tipo de instalação; acabamento; furação (tamanho e localização dos furos); outros dados;
- **Condutes:** material do corpo; tipo e modelo; rosca das entradas (bitola, tipo e localização); tipo de tampa;
- **Condutores:** Fios e Cabos: condutor (material e formação); material isolante; tempera; blindagem; classe de tensão; cores; formação do cabo; seção da parte condutora; capa protetora; “Bus-way”/“Bus-duct”: material das barras condutoras; capacidade condutiva (intensidade nominal); nível de curto-circuito; classe de tensão; número de condutores; frequência nominal; peças e acessórios necessários às derivações; material e grau de proteção do invólucro; isolamento das barras condutoras (tipo de isolante); montagem das canalizações; comprimento dos elementos; Acessórios para Amarração e Marcação: tipo; material; tensão de isolamento;
- **Chaves:** tensão nominal; corrente nominal; corrente momentânea; número de polos; bloqueios; material e grau de proteção; tipo de interrupção (com ou sem carga); frequência nominal; nível de curto-circuito; acessórios e outros componentes; material e grau de proteção do invólucro; porta-fusíveis; Eletrodutos: material (tipo, tratamento, costura); bitola nominal; tipo de rosca; classe; comprimento de peça; Acessórios dos Eletrodutos Conectores para eletrodutos flexíveis: material; rosca; forma. Luvas: material (tipo e



tratamento); bitolas; rosca. Buchas e Arruelas: material (tipo e tratamento); bitolas; roscas. Outros (braçadeiras, buchas de redução, grampos “U”, uniões, prensa-cabos, uniduts): material (tipo e tratamento); bitolas; rosca (onde cabível);

- **Leitos para Cabos, Eletrocalhas e Perfilados:** material; forma; tipo e dimensões dos elementos construtivos; comprimento e largura; acessórios; Canaletas para Piso: material; tipo de canaleta e acessórios; dimensões; Eletrodos de Aterramento: material (núcleo e capa); diâmetro; comprimento; espessura do recobrimento de cobre;
- **Interruptores:** tipo; número de polos; acionamento; corrente nominal; tensão nominal; acabamento;
- **Espelhos ou Placas:** material; acabamento; dimensão;
- **Isoladores:** tipo; material isolante; dimensões; grampos; tensão;
- **Lâmpadas:** tipo; potência nominal; tensão nominal; bulbo; soquete; cor; fluxo luminoso; posição de funcionamento em alto rendimento;
- **Luminárias:** tipo; aplicação; material; corpo; soquete; acabamento; fixação; tipo de lâmpada que se adapta; fiação; refletor; difusor refrator; altura de montagem; juntas vedadoras; lentes; tipo de instalação; dispositivo de articulação; Materiais de Fixação: destinação; material; estabilidade física; estabilidade mecânica; resistência mecânica; resistência às intempéries; tipo; Materiais para Pintura: tipo; material; aplicação; acabamento; Reatores: tipo; potência; fator de potência; tensão; tipo de partida em alto rendimento; Tomadas: tipo; material; tensão nominal; capacidade nominal; instalação; contatos;
- **Fusíveis:** tipo; tensão de serviço; capacidade nominal; classe de tensão; Conectores e Terminais: material; tipo; aplicação; bitola; acessórios (trilhos, placas de extremidade, identificações);
- **Quadro de Distribuição de Luz.** Características Técnicas: corrente nominal; tensão nominal; corrente de curto-circuito; número de fases; corrente nominal do disjuntor geral; quantidade, número de pólos, corrente nominal e capacidade de ruptura dos disjuntores de saída. Características Construtivas:



execução apropriada para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo; tipo de montagem: embutida em alvenaria ou sobreposta; construção em chapa de aço, indicando espessura mínima; espaço interno suficiente para curvatura do cabo (indicar o raio mínimo); porta frontal provida de trinco e fechadura; tampa interna, cobrindo os barramentos e outras partes vivas, deixando aparentes somente as alavancas dos disjuntores; distância mínima de 25 mm entre a tampa e as partes vivas; plaquetas de identificação dos circuitos; barramento de cobre dimensionado para corrente nominal e de curto-circuito, rigidamente fixado; barra de terra para conexões de aterramento; pintura das chapas de aço após tratamento de limpeza e preparo de superfícies. Serão atendidas as exigências do artigo 384 da Norma NEC. Diagrama: anexar o diagrama trifilar, com indicação dos valores das cargas dos circuitos, sua distribuição pelos barramentos, e os valores nominais dos disjuntores, incluindo os de reserva conforme NBR-5410 e NR-10.

10.1.4.3.4 Relação de materiais e equipamentos

A relação de materiais e equipamentos deverá ser completa e detalhada, compatível com os demais documentos do projeto. Deverá conter a especificação e os quantitativos de materiais e equipamentos, por bloco, por pavimento, por conjunto e por tipo de instalação.

10.1.4.3.5 Memorial Descritivo e Justificativo

O Memorial Descritivo e Justificativo, que deverá conter:

- ✓ Descrição da concepção e do funcionamento das instalações projetadas, com justificativa de todas as soluções propostas;
- ✓ Critérios e parâmetros de projeto;
- ✓ Síntese dos sistemas propostos, com apresentação das características principais das unidades projetadas e descrição das particularidades do projeto.



10.1.4.3.6 Desenhos e representações

Os desenhos deverão apresentar o detalhamento de todas as partes componentes dos sistemas projetados, compatível com o memorial descritivo e com a memória de cálculo, e de forma a permitir a perfeita execução das obras, incluindo necessariamente:

- ✓ Plantas gerais dos sistemas propostos, em escalas adequadas;
- ✓ Listas de materiais e equipamentos, com quantitativos;
- ✓ Detalhes e ampliações necessários à perfeita caracterização e compreensão da obra.

10.1.4.4 Projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA

O Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas, SPDA, deve representar o completo sistema destinado a proteger uma estrutura contra os efeitos das descargas atmosféricas, com os seguintes documentos:

- Relatório/diagnóstico de ensaios do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e sistemas de aterramento das edificações;
- Projeto original com pontos de medição e referência dos locais Especificações Técnicas dos Equipamentos utilizados - desvio, etc. Medições encontradas - valores e padrões;
- Memorial com croqui orientativo e as análises do diagnóstico final.

10.1.4.4.1 Considerações Gerais

O projeto de SPDA deverá ser elaborado de acordo com o prescrito na NBR 5419. Deverá ser feita pelo menos uma visita técnica do RT ao local, para levantamentos iniciais.

Deve ser analisada a existência ou não do sistema de SPDA e, quando existente, o estado geral das instalações de SPDA da(s) edificação(ções) que compõem os campi da UFVJM, incluídas suas características, indicação do grau de deterioração das peças e as respectivas causas de todos os ambientes, materiais e técnicas empregadas.



Deverá ser realizado, quando existente, o levantamento das instalações atuais de SPDA, identificando-se sua capacidade atual ou necessária expansão. Para edificações que não possuem o SPDA, deverá ser apresentado o Relatório de Risco, incluindo a apresentação da Memória de Cálculo.

Para o desenvolvimento do Projeto de SPDA, a empresa CONTRATADA deverá considerar os seguintes itens:

- **Captor:** Parte do SPDA destinado a interceptar as descargas atmosféricas;
- **Sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas:** Subsistema de captadores, subsistema de condutores de descida e subsistema de aterramento;
- **Subsistema de descida:** Parte do SPDA destinada a conduzir a corrente de descarga desde o captor até a terra;
- **Subsistema de aterramento:** Parte do SPDA destinada a conduzir e a dispersar a corrente de descarga atmosférica na terra;
- **Eletrodo de aterramento:** Elemento que assegura o contato elétrico com o solo e dispersa a corrente de descarga atmosférica na terra;
- **Eletrodo de aterramento de fundação:** Eletrodo embutido nas fundações da estrutura;
- **Eletrodo de aterramento em anel:** Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura;
- **Resistência de aterramento de um eletrodo:** Relação entre a tensão medida entre o eletrodo e o terra remoto e a corrente injetada no eletrodo;
- **Instalações metálicas:** Elementos metálicos situados no volume a proteger que podem constituir um trajeto da corrente de descarga, tais como estruturas, tubulações, escadas, trilhos de elevadores, dutos de ventilação e ar condicionado e armaduras de aço interligadas;
- **Massa de um equipamento:** conjunto das partes metálicas eletricamente interligadas, isoladas das partes vivas, tais como invólucros de equipamentos elétricos;



- **Ligação Equipotencial:** Barra condutora onde se interligam ao SPDA as instalações metálicas, as massas e os sistemas elétricos de potência e de sinal;
- **Armaduras de aço interligadas:** armaduras de aço embutidas numa estrutura de concreto que asseguram continuidade elétrica para as correntes de descarga atmosférica;
- **Estruturas especiais:** Estrutura cujo tipo de ocupação implica riscos confinados, ou para os arredores ou para o meio ambiente, conforme definido na NBR 5419.

O Projeto de SPDA deve ser composto por duas etapas, a saber: o Relatório de Análise de Risco e o Projeto Executivo:

10.1.4.4.1.1 Relatório de Análise de Risco

O relatório de análise de risco deverá ser apresentado antes do início do projeto executivo, apresentando o nível de risco da edificação, justificando a necessidade ou não da realização do SPDA para a edificação. Ressalta-se que deve ser levado em conta as novas medidas de proteção contra estruturas e a vida (NBR 5419 - Parte 3) e as medidas de proteção contra surtos (NBR 5419 - Parte 4)

O relatório deverá apresentar, também, as considerações a serem observadas na elaboração do projeto de forma a subsidiar sua elaboração.

10.1.4.4.1.2 Projeto Executivo

O Projeto Executivo será desenvolvido em consonância com o Projeto Arquitetônico. Deverá apresentar a concepção do Projeto de SPDA em plantas e cortes da edificação, demonstrando o encaminhamento dos condutores, transição de níveis e aterramentos.

Na elaboração do Projeto Executivo de SPDA, deverá constar:

- ✓ Plantas baixas e cortes da edificação mostrando o encaminhamento dos condutores e transição entre níveis, em escalas adequadas;
- ✓ Planta indicando a posição dos DPS's de proteção, compatibilizado com as plantas elétricas e de cabeamento estruturado;



- ✓ Indicação dos DPS e sua coordenação nos diagramas unifilares. Estabelecendo as zonas de proteção e suas fronteiras, de modo a evitar que surtos sejam propagados para toda a estrutura.
- ✓ Memória de Cálculo, contendo a análise de risco, conforme NBR 5419:2015 (Parte 2);
- ✓ Detalhes executivos de pontos importantes da instalação como conexões e pontos de medição e aterramento, em escalas adequadas;
- ✓ Lista de materiais.

10.1.4.4.1.3 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

O Memorial Descritivo deverá conter:

- ✓ Todos os dados técnicos da instalação, tais como: nível de proteção, método aplicado, número de descidas, espaçamento médio das descidas, pontos de equalização de potenciais e aterramento e bitola dos condutores;
- ✓ Especificações dos DPSs utilizados e como se dará sua coordenação; Boas práticas de instalação;
- ✓ Práticas de conservação e inspeções periódicas do sistema.

10.1.4.4.1.4 Relação de materiais e equipamentos

A CONTRATADA deverá apresentar relação de materiais e equipamentos contemplados no projeto executivo.



10.1.5 PROJETO EXECUTIVO DE REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

Considerações Gerais

A rede de dados da UFVJM atualmente é composta em sua maioria por cabeamento metálico das categorias CAT-5e e CAT-6 e por links ópticos com fibras multimodo, nos diâmetros 62.5/125 micrometro e 50/125 micrometro e fibras monomodo, no diâmetro 9/125 micrometro. Existem lances ópticos internos e externos subterrâneos.

Neste caso, deverá ser mantido o cabeamento metálico no mínimo o padrão CAT-6, para pontos de área de trabalho, e para os pontos destinados à rádios wireless, deverá utilizar o padrão CAT-6A. O cabeamento óptico 9/125 micrometro monomodo deverá ser projetado para resistir a roedores.

Entende-se por sistemas de comunicação utilizando cabeamento estruturado, aqueles projetados para prover uma infraestrutura que permita evolução e flexibilidade para serviços de telecomunicações e automação predial, sejam de voz, dados, imagens, sistemas de segurança, sensores, dentre outros. Assim, sistema de cabeamento estruturado, se apresenta como uma infraestrutura única capaz de servir como meio físico de transmissão para estes sistemas, garantindo possibilidade de reconfigurações e mudanças imediatas, facilitando assim a manutenção e expansão dos referidos sistemas.

Os projetos deverão ser executados em estrita conformidade com as descrições nas Especificações Técnicas - Normas Técnica-STI 2023, em sua versão 1.5, que segue os requisitos estabelecidos pelas normas NBR 14565, NBR 16869-2, NBR 16415.

O Projeto do Sistema de Comunicação, incluindo Cabeamento Estruturado para atendimento das redes de dados, voz e imagem, deverá conter:

- Subsistema de Sala de Equipamentos. A Sala de Equipamentos é definida como área dentro da edificação onde os equipamentos não comuns aos usuários são instalados. Estes equipamentos geralmente são: Central Telefônica Digital (CPA), controladoras de comunicação, servidores de rede local e outros equipamentos pertencentes à formação das redes de voz e dados, além



dos hardwares de conexão do sistema de cabeamento. As funções da Sala de Equipamentos são: Receber a fibra óptica do backbone da UFVJM (Backbone de Campus); Acomodar equipamentos de comunicação das operadoras de Telecomunicações; Acomodar equipamentos e componentes do Backbone de Edifício; Acomodar os equipamentos principais e outros componentes da rede local; Permitir acomodação e livre circulação do pessoal de manutenção; Restringir o acesso às pessoas não autorizadas.

- Apresentação da distribuição de pontos da rede de comunicação; Identificação das rotas, encaminhamentos e organização da estrutura de rede;
- Detalhamento dos painéis de ligação (entrada e distribuição);
- Detalhamento e cortes do backbone da rede;
- Detalhamento e cortes com especificação e conexões de infraestrutura; Indicação dos elementos passivos;
- Memorial Técnico descritivo da solução;
- Lista de materiais e respectivos quantitativos.

Para os locais que não possuem Sala de Equipamento apropriada ou fora da norma vigente, deve-se elaborar também um projeto desse ambiente que considere aspectos como: controle de acesso, iluminação, passagem selada de cabos e dutos, piso técnico elevado, climatização, infraestrutura elétrica (incluindo UPS), infraestrutura comunicação, CFTV, sistema de detecção e alarmes de incêndio, sistema de extinção de incêndio, monitoração e gerência ambiental, interligação ponto a ponto de todos elementos envolvidos.

10.1.5.1 Conteúdos dos Projetos

O Projeto do Sistema de Comunicação, incluindo Cabeamento Estruturado, para atendimento das redes de dados, voz e imagem, deverá expor os seguintes detalhes e exigências:

- Proposta para atendimento às normas pertinentes e instalação de pontos de dados, voz e imagem para os novos equipamentos nas salas e pavimentos como um todo, utilizando cabeamento estruturado mínimo padrão CAT-6, pa-



ra pontos de área de trabalho, e para os pontos destinados à rádios wireless, deverá utilizar o padrão CAT-6A.

- Todo o sistema de cabeamento deverá ser projetado para suportar transferências de no mínimo 1Gbps até os terminais e 10 Gbps entre as Salas dos Racks. Esse sistema deverá ser certificado e as cópias dos testes, fornecidas à Contratante.
- Apresentação de solução para proporcionar aos andares instalações novas, seguras, sem que isso implique ou necessite de improvisação quando da utilização ou acréscimo das instalações;
- Todo cabeamento, além de estar acomodado conforme a norma, deve estar protegido do acesso de terceiros, usado quando necessário, eletrocalhas fechadas, portas e armários com chave, evitando assim, vandalismos e acidentes.

O projeto deverá prever a localização de pontos para instalação de roteadores wireless (ou access points) no padrão 802.11ax, com cobertura para todo o ambiente.

Especificidades do projeto:

- Em auditórios e salas de reuniões, deve-se prever a instalação de dois pontos próximo ao púlpito e um ponto para rádio wireless;
- Quanto às interferências eletromagnéticas, a infraestrutura de encaminhamentos dos cabos deverá levar em consideração a existência de uma barreira física (septo divisor) entre a canalização dos cabos do cabeamento lógico e os cabos elétricos. Em hipótese alguma, deverão ser utilizados para proteção dos cabos de dados e voz, os mesmos dutos utilizados para proteção de fios e cabos elétricos sem que haja divisão interna que garanta a separação física dos cabos;
- O projeto deve considerar que os cabos devem ser lançados através de infraestrutura apropriada ao diâmetro e quantidade destes. Para viabilizar futuras expansões, os encaminhamentos não poderão ter ocupação superior a 50% da sua área útil;
- Todos os cabos deverão ficar acomodados dentro de canaletas, de eletrocalhas ou eletrodutos, não sendo permitido, em hipótese alguma, que estes fi-



quem aparentes. Cabos de Dados/Voz não devem ser lançados diretamente sobre forros, sem uma infraestrutura adequada (dutos, leitos, eletrocalhas). Deve ser ainda previsto distanciamento (> 50 cm) de circuitos de energia, tais como: alimentação de motores, iluminação de alta potência, reatores de lâmpadas fluorescentes, etc. As descidas de cabo devem ser feitas através de infraestrutura apropriada ao diâmetro e quantidade de cabos. Deve ser respeitada uma taxa de ocupação de até 50% em dutos e eletrocalhas;

- Deve ser feita a identificação de todos os elementos do sistema de cabeamento estruturado;
- Deve ser especificado backbone em fibra óptica monomodo, com passagem subterrânea, para interconectar os demais prédios à sala de equipamentos. Deve ser entregue a planta com detalhamento dos dutos e caixas de passagem necessários;

Deve ser entregue a lista completa dos materiais para execução do projeto, ativos e passivos. Esta lista deve conter a descrição detalhada com as especificações de cada item e unidade quantitativa do material a ser empregado.

Deve ser entregue a planta com todos os elementos do sistema de cabeamento estruturado devidamente identificados.

10.1.5.2 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

No projeto de cabeamento estruturado deverão constar pontos para Área de Trabalho, wireless e câmera de videomonitoramento.



O prestador de serviço deverá submeter à apreciação da fiscalização/responsável do CONTRATANTE, em tempo hábil, para que possa ser definido as marcações dos pontos de rede em um croqui do prédio.

Seguir as especificações Técnicas: Documento de **Normas Técnica STI 2023**, em sua versão 1.5.

Trabalhos a serem executados, em cada prédio deverão possuir esses documentos:

- **Projetos “as built”**
 - Definindo de forma gráfica as estruturas, como entradas de cabeamento externo, eletrocalhas e racks de equipamentos, ponto de rede (Área de Trabalho, Wireless e Câmera de monitoramento), viabilizando e facilitando a execução da infraestrutura da rede.
- **Memorial Descritivo**
 - INTRODUÇÃO
 - APRESENTAÇÃO
 - CONSIDERAÇÕES E PREMISSAS BÁSICAS
 - NORMAS E PADRÕES
 - PREMISSAS BÁSICAS
 - DESCRIÇÃO DO PRÉDIO
 - DIFICULDADES ENCONTRADAS
 - DESCRIÇÃO DO PROJETO DE CABEAMENTO LÓGICO
 - CAPACIDADE PLANEJADA
 - TOPOLOGIA
 - ESQUEMA LÓGICO DOS RACKS
 - IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS DE 4 PARES E TOMADAS DE REDE
 - MAPA DE CABOS
 - LISTA DE MATERIAIS
 - DETALHES ISOMÉTRICOS

10.1.5.3 Relação de Materiais e Equipamentos



A CONTRATADA deverá apresentar relação de materiais e equipamentos contemplados no projeto executivo.

10.1.5.4 Projeto Executivo:

- Distribuição de ponto de telecomunicação;
- Diagramas de instalação;
- Diagramas de blocos;
- Detalhes de instalação;
- Layout de racks;
- Infraestrutura de tubulação, eletrocalhas e caixas de passagem;
- Normas de execução;
- Memorial descritivo e de cálculo.
- Especificações técnicas dos equipamentos materiais e acessórios;
- Planilha de quantitativos de materiais, equipamentos e serviços.

10.1.5.5 Relação de Materiais e Equipamentos

A relação de materiais e equipamentos deverá ser completa e detalhada, compatível com os demais documentos do projeto, e conter a especificação e os quantitativos de materiais e equipamentos, separadamente.

10.1.6 PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA DE CONCRETO E FUNDAÇÕES

O Projeto estrutural será desenvolvido em três etapas, sendo a primeira etapa o Estudo Preliminar, a segunda etapa o Projeto Básico e a etapa final, o Projeto Executivo. Somente após a aprovação da etapa anterior pelo CONTRATANTE é que será autorizado o desenvolvimento da etapa subsequente, pela empresa CONTRATADA. Para o desenvolvimento do Projeto executivo estrutural a CONTRATADA deverá atender às premissas abaixo:

- ✓ O projeto estrutural deverá ser realizado conforme orientações fornecidas pela UFVJM, assim como, informações apontadas no levantamento e diagnóstico (quando for o caso), e deve estar de acordo com o projeto executivo arquitetônico e demais projetos complementares.



- ✓ O projeto estrutural é composto por todos as estruturas de concreto, incluindo infraestrutura e superestrutura. Para elaboração do projeto de fundações deverão ser seguidas as orientações do item 10.1.7 deste documento.

10.1.6.1 Estudo Preliminar

O Estudo Preliminar terá como resultado os desenhos unifilares de todos os pavimentos, indicando as dimensões das peças estruturais que vierem a condicionar o projeto, conforme a seguir.

10.1.6.2 Projeto Básico

O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

- ✓ Formas de todos os pavimentos, incluindo dimensões principais, locações, níveis e contra flechas;
- ✓ Detalhes de armaduras especiais.

10.1.6.3 Projeto Executivo

O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

Desenhos de formas contendo:

- ✓ Planta, em escala apropriada, de todos os pavimentos e escadas;
- ✓ Cortes e detalhes necessários ao correto entendimento da estrutura;
- ✓ Detalhes de juntas, impermeabilizações, nichos, orifícios e embutidos;
- ✓ Indicação, por parcelas, do carregamento permanente considerado em cada laje, com exceção do peso próprio;
- ✓ Indicação da resistência características do concreto;
- ✓ Indicação do esquema executivo obrigatório quando assim o sugerir o esquema estrutural;
- ✓ Indicação das contra flechas;
- ✓ Desenhos de armações contendo: detalhamento, em escala apropriada, de todas as peças do esquema estrutural;
- ✓ Especificação do tipo de aço; tabela e resumo de armação por folha de desenho;



- ✓ Memória de Cálculo.

10.1.6.4 Especificações

As Especificações conterão, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- **Concreto Armado:** local; finalidade; resistência característica (fck) requerida; cor e textura, quando aparente; tipo de tratamento de juntas de concretagem e tolerância executiva admissíveis;
- **Concreto Protendido:** local; finalidade; resistência característica (fck) requerida; cor e textura, quando aparente; aparelhos de ancoragem; injeção; protensão; tipo e tratamento das juntas de concretagem e tolerâncias executivas admissíveis;
- **Formas:** tipo; características do material; dimensões; possibilidade de reaproveitamento; modulação dos painéis e das peças de montagem (tirantes, parafusos, pregos e outras); proteções e cuidados executivos;
- **Aço:** tipo; bitolas; emendas; fixadores e espaçadores; proteções e cuidados executivos;
- **Aparelhos de Apoio:** tipo; características de material; proteções e cuidados executivos;
- **Juntas de Dilatação:** tipo; características do material; proteções e cuidados executivos.

10.1.6.5 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

Deverá conter:



- Descrição da concepção do projeto, com justificativa de todas as soluções propostas;
- Memórias de cálculo;
- Especificações, quando procedentes.

10.1.6.6 Memória de Cálculo Estrutural

A CONTRATADA deverá apresentar memória de cálculo completa do projeto executivo estrutural.

10.1.6.7 Memória de Cálculo dos Quantitativos

Elaborar memorial de cálculo de quantitativos, utilizando o programa Excel, determinando o quantitativo de materiais e serviços necessários para a execução do projeto/obra com o detalhamento exigido, de tal forma a atender os objetivos e outras especificações, visando facilitar a montagem do processo de contratação da obra.

10.1.6.8 Considerações gerais sobre os projetos estruturais:

10.1.6.8.1 Premissas Gerais

O projeto estrutural deverá atender às premissas abaixo:

- ✓ Na definição da estrutura deverão ser seguidas rigorosamente as indicações de dimensões constantes no projeto de arquitetura;
- ✓ Pilares, vigas, lajes, etc. deverão ser dimensionados e distribuídos de forma a garantir e viabilizar a concepção arquitetônica;
- ✓ Na definição das dimensões dos elementos estruturais, especial atenção deve ser dada à situação dos materiais de acabamento;
- ✓ O projeto estrutural deverá seguir estritamente todas as dimensões, aberturas e detalhes propostos no projeto arquitetônico;
- ✓ Os pilares e vigas devem seguir as dimensões arquitetônicas propostas em projeto, com cotas acabadas, evitando-se enchimentos e complementações posteriores que prejudiquem o acabamento final. Além disso, não podem



provocar alteração nas dimensões das aberturas (portas, janelas, guichês, balcões, alçapões, etc.) e dos pés- direitos;

- ✓ As cotas do projeto arquitetônico são cotas de alvenaria e/ou revestimento acabadas, e as dimensões dos pilares e vigas propostas devem ser compatíveis com o tipo de acabamento que receberão, devendo-se levar em conta inclusive as dimensões de possíveis materiais de proteção térmica;
- ✓ As vigas não podem seccionar fachadas, cortinas e/ou pele de vidro, glasing, etc;
- ✓ Os pilares não podem seccionar esquadrias, a menos que isto esteja previsto no projeto arquitetônico;
- ✓ Vigas e pilares devem se posicionar interna ou externamente, conforme projeto arquitetônico. Na ocorrência de janelas contínuas, deverão ser observados os recuos nas vigas e demais peças da estrutura para atender ao projeto arquitetônico;
- ✓ O projeto estrutural deve deixar claro todos os detalhes arquitetônicos como reentrâncias, consolos, trespases, etc., em suas formas e níveis, prevendo a execução de tantos cortes quanto forem necessários para tal;
- ✓ Deverão ser considerados os efeitos das deformações lentas no concreto armado, de forma a manter a integridade das alvenarias de vedação;
- ✓ Para as coberturas, deverá ser apresentada a planta de locação de todas as peças que descarregam na estrutura (pontaletes/tesouras) e que irão receber as respectivas cargas do telhado. As peças estruturais, tais como lajes, vigas e pilares deverão ser dimensionadas considerando-se a locação dos pontaletes e as respectivas cargas atuantes nos mesmos;
- ✓ O recobrimento do concreto armado deverá obedecer às condições impostas pela norma ABNT NBR 6118;
- ✓ Caso o projeto considere a concretagem de determinada peça em mais de uma etapa, deverá ser apresentado o plano de concretagem para as diversas etapas, discriminando separadamente os quantitativos, incluindo em cada etapa todos os elementos necessários para a execução das etapas



subsequente (ex. espera de pilares mistos de aço e concreto, proteção da ferragem aparente, etc.);

- ✓ As alvenarias serão executadas em tijolos cerâmicos furados e maciços;
- ✓ Os desenhos de projeto deverão ser apresentados impressos para aprovação e avaliação da DSENG da UFVJM. Caso seja necessária alguma correção em algumas das fases, estas também deverão ser apresentadas impressos para análise e avaliação da DSENG UFVJM;
- ✓ As plantas de locação, fôrmas, etc., deverão ser apresentadas em escala 1/50;
- ✓ As Memórias de Cálculo serão entregues juntamente ao Projeto Executivo Estrutural;
- ✓ Os detalhes diversos e os detalhamentos das ferragens deverão ser apresentados em escala adequada para correta interpretação dos mesmos.

10.1.6.8.2 Regras Gerais

O projeto estrutural deverá atender às regras abaixo:

Regra Aplicável aos Pilares

- Não poderão ser projetados pilares em posições diferentes das estipuladas pelo projeto arquitetônico a não ser com aprovação do arquiteto responsável pelo projeto.

Regras aplicáveis às Vigas

- As vigas, sempre que possível, deverão ter larguras compatíveis com as paredes. Na existência de forro, caso as vigas possuam largura maior que a das paredes, estas devem estar embutidas no forro, evitando-se assim o aparecimento de dentes e saliências nas paredes;
- As vigas das fachadas devem acompanhar a altura das esquadrias previstas, prevendo-se, se necessário, vergas auxiliares que deverão ser também detalhadas;
- Quando da necessidade de uso de vigas invertidas, tais vigas não poderão obstruir vãos, aumentar a dimensão de platibandas, obstruir calhas, alterar



posicionamento e dimensões de janelas e outras aberturas, aumentar altura de telhados, etc;

- As vigas projetadas nas escadas devem deixar espaço suficiente para a passagem de pessoas;
- As vigas, sempre que possível, apresentarão mesma altura e mesma largura para facilidade da execução e economia de serviços e custos;
- As vigas periféricas sobre as paredes externas devem estar posicionadas observando-se as descidas de tubulações de águas pluviais, de tal forma que não as prejudiquem.

Regra Aplicável às Lajes

- Os vãos previstos nas lajes do projeto arquitetônico como: alçapões, domos, shafts e vãos destinados à iluminação e ventilação, caixa d'água, patamares técnicos, etc., deverão ser respeitados em suas posições e dimensões.

10.1.6.8.3 Integridade Estrutural

O projeto estrutural, além de prever uma estrutura capaz de atender aos estados limites últimos e de serviço, deve permitir que a fabricação, o transporte, o manuseio e a montagem da estrutura sejam executados de maneira adequada e em boas condições de segurança. Deve ainda levar em conta a necessidade de manutenção futura.

A anatomia básica da estrutura pela qual as ações são transmitidas às fundações deve estar claramente definida. Quaisquer características da estrutura com influência na sua estabilidade global devem ser identificadas e devidamente consideradas no projeto.

10.1.6.8.4 Compatibilização

O projeto estrutural deverá estar compatibilizado com os demais projetos, observando-se:

- A compatibilização com o Projeto Arquitetônico;
- A compatibilidade da estrutura com os Projetos de Instalações;



- Nas instalações sanitárias e nas demais dependências onde houver tubulações, deve-se tomar cuidado para que a estrutura seja totalmente compatível com os projetos de instalações;
- Durante a execução dos projetos de instalação, deverá haver reunião entre o projetista de instalações e o engenheiro de estruturas, para avaliação da compatibilização e possíveis interferências entre os projetos complementares, inclusive sobre a necessidade de enchimento de piso para passagem de tubulações de instalações. A responsabilidade da compatibilização dos projetos é da CONTRATADA.

10.1.6.9 Projeto Executivo de Fundações

Na execução do Projeto de fundações deverá ser considerado o relatório de sondagem do terreno. A sondagem poderá ser também objeto de contratação ou será disponibilizada pela UFVJM. O Projeto de Fundações deverá considerar a definição das condições de acesso à obra, da indicação dos cuidados com construções vizinhas e dos tratamentos a serem realizados nos taludes e nas escavações. A solução proposta deverá atender as normas existentes e deverá ser considerada viável economicamente. O Projeto de Fundações deverá ser elaborado em etapas sequenciais, conforme descrito abaixo:

10.1.6.9.1 Estudo Preliminar

O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

- Planta, em escala adequada, apresentando a solução a ser adotada, com indicação das características principais das fundações.

10.1.6.9.2 Projeto Básico

O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

- Plantas de locação e formas das fundações.

10.1.6.9.3 Projeto Executivo

O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:



- Plantas de locação dos pilares e respectivas cargas;
- Planta de locação das fundações diretas ou indiretas, com os detalhes construtivos e armações específicas;
- Plantas de formas das fundações, em escala adequada;
- Plantas de formas e armação, em escala adequada, das vigas de fundação, travamento, rigidez;
- Plantas de formas e armação, em escala adequada, dos blocos ou sapatas;
- Listas de materiais com quantitativos, inseridas nos desenhos;
- Memórias de Cálculo.

10.1.6.9.4 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

Deverá conter a descrição da concepção do projeto, com justificativa de todas as soluções propostas; as Memórias de Cálculo e as Especificações, que deverão conter as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

Fundações Diretas: local; tipo; método de escavação; método de rebaixamento do lençol freático; tensões admissíveis nas cotas de assentamento; características de compactação de eventuais aterros e reaterros.

Fundação por estacas: local; tipo; método executivo; tipo de escavação para execução dos blocos de coroamento; método de rebaixamento do lençol freático; dimensões das estacas; carga de trabalho; materiais utilizados; sistemas auxiliares necessários para a cravação das estacas; sequência de operações de execução do estaqueamento; características físico-químicas dos elementos auxiliares para perfuração (estacas escavadas); períodos de execução e intervalos de tempo máximos entre operações sucessivas (escavação, limpeza e concretagem); tolerâncias quanto à locação, verticalidade e outras durante a execução ou escavação da estaca; frequência da amostragem dos materiais componentes das estacas, e tipos de ensaios; condições de execução e quantidade das provas de carga, em função do volume de serviço; negas e critérios para sua determinação (estacas cravadas).

Estacas pré-moldadas de concreto e estacas de aço: tipo de transporte; medidas de proteção; metodologia de carga e descarga; condições de armazenamento;



identificação de lotes; relação de documentos necessários para o recebimento das estacas.

Fundação por tubulões: local; tipo; método executivo; tipo de escavação para execução dos blocos de coroamento; método de rebaixamento do lençol freático; dimensões do tubulão; carga de trabalho; materiais utilizados; resistência do concreto (fck); “slump”; metodologia de escavação dos tubulões (céu aberto ou ar comprimido); características do revestimento ou camisa e respectivos cuidados executivos; sequência de execução dos tubulões; tolerâncias quanto à locação, verticalidade e outras, durante a execução; taxas admissíveis na base dos tubulões e na cota de assentamento; frequência da amostragem dos materiais componentes do tubulão e tipos de ensaios; condições de execução e quantidade de provas de carga, em função do volume de serviço.

Colunas de solo cimento CCP ou JG: local; tipo; método de rebaixamento do lençol freático; dimensões das colunas; materiais utilizados; resistência das colunas (fck); sequência de execução das colunas; tolerância quanto à locação, verticalidade e outras, durante a execução; cotas de topo e da ponta das colunas; frequência e tipo de amostragem dos materiais componentes das colunas e tipos de ensaios.

10.1.6.9.5 Memória de Cálculo Estrutural

A CONTRATADA deverá apresentar memória de cálculo completa do projeto executivo estrutural.

10.1.6.9.6 Memória de Cálculo dos Quantitativos

Elaborar memorial de cálculo de quantitativos, utilizando o programa Excel, determinando o quantitativo de materiais e serviços necessários para a execução do projeto/obra com o detalhamento exigido, de tal forma a atender os objetivos e outras especificações visando facilitar a montagem do processo de contratação da obra.

10.1.8. PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA

Os projetos de estruturas metálicas devem atender às premissas abaixo.



10.1.8.1 Projeto Básico

O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

- Plantas de todas as estruturas do sistema, incluindo dimensões principais, locações, níveis e contra flechas.

10.1.8.2 Projeto Executivo ou de Fabricação

O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

- Planta, em escala apropriada, de todas as estruturas do sistema;
- Cortes e detalhes necessários ao correto entendimento da estrutura; Indicação do esquema executivo obrigatório, caso seja requerido pelo esquema estrutural.
- Plantas com detalhamento de todos os elementos do sistema, incluindo dimensões e informações detalhadas necessárias para fabricação das peças, com precisão em milímetros;
- Plantas de detalhamento com diagramas de montagem incluindo posição exata de cada peça no sistema estrutural, inclusive plano de montagem.
- especificação dos materiais utilizados, características elimites;
- lista completa de materiais;

10.1.8.3 Especificações

As Especificações conterão, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

- **Aço Estrutural:** local; finalidade; tipo; classificação (características geométricas); características mecânicas; características de proteção; características de acabamento.
- **Dispositivos de Ligação (Parafusos, Porcas, Arruelas, e Chumbadores):** local; finalidade; tipo; classificação; características de proteção; características de acabamento; características mecânicas; características geométricas.



- **Eletrodos:** local; finalidade; tipo; classificação; características de proteção; características de acabamento; umidade; características mecânicas; características geométricas.
- **Conectores:** local; finalidade; tipo; características de proteção; características de acabamento; características mecânicas; características geométricas.
- **Cola:** local; finalidade; tipo; características físicas; características mecânicas.
- **Elementos de Proteção Anticorrosiva:** local; finalidade; tratamento de superfícies; galvanização; pintura de oficina; pintura de acabamento.
- **Elementos de Proteção Contra Fogo:** local; finalidade; tipo de material; preparação da superfície.
- **Montagem da Estrutura:** sequência de montagem; dimensões e pesos das peças da estrutura; posicionamento dos olhais de içamento; equipamentos de montagem.

10.1.8.4 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

Deverá conter:

- Descrição da concepção do projeto, com justificativa de todas as soluções propostas;
- Memórias de cálculo; Especificações, quando procedentes.

10.1.8.5 Memória de Cálculo Estrutural

A CONTRATADA deverá apresentar memória de cálculo completa do projeto executivo estrutural.



10.1.8.6 Memória de Cálculo dos Quantitativos

Elaborar memorial de cálculo de quantitativos, utilizando o programa Excel, determinando o quantitativo de materiais e serviços necessários para a execução do projeto/obra com o detalhamento exigido, de tal forma a atender os objetivos e outras especificações visando facilitar a montagem do processo de contratação da obra.

10.1.8.7 Considerações gerais sobre os projetos estruturais

10.1.8.7.1 Premissas gerais

O projeto estrutural deverá atender às premissas abaixo:

- ✓ Na definição da estrutura deverão ser seguidas rigorosamente as indicações de dimensões constantes no projeto de arquitetura, de forma a tentar-se viabilizar a concepção arquitetônica;
- ✓ Na definição das dimensões dos elementos estruturais, especial atenção deve ser dada à situação dos materiais de acabamento;
- ✓ O projeto estrutural deverá seguir estritamente todas as dimensões, aberturas e detalhes propostos no projeto arquitetônico;
- ✓ Os pilares e vigas devem seguir as dimensões arquitetônicas propostas em projeto, com cotas acabadas, evitando-se enchimentos e complementações posteriores que prejudiquem o acabamento final. Além disso, não podem provocar alteração nas dimensões das aberturas (portas, janelas, guichês, balcões, alçapões, etc.) e dos pés- direitos;
- ✓ As cotas do projeto arquitetônico são cotas de alvenaria e/ou revestimento acabadas, e as dimensões dos pilares e vigas propostas devem ser compatíveis com o tipo de acabamento que receberão, devendo-se levar em conta inclusive as dimensões de possíveis materiais de proteção térmica;
- ✓ As vigas não podem seccionar fachadas, cortinas e/ou pele de vidro, glasing, etc. Os pilares não podem seccionar esquadrias, a menos que isto esteja previsto no projeto arquitetônico. Vigas e pilares devem se posicionar interna ou externamente, conforme projeto arquitetônico. Na ocorrência de janelas



contínuas, deverão ser observados os recuos nas vigas e demais peças da estrutura para atender ao projeto arquitetônico;

- ✓ O projeto estrutural deve deixar claro todos os detalhes arquitetônicos como reentrâncias, consolos, trespases, etc., em suas formas e níveis, prevendo a execução de tantos cortes quanto forem necessários para tal;
- ✓ Para as coberturas, deverá ser apresentada a planta de locação de todas as peças que descarregam na estrutura (pontaletes/tesouras) e que irão receber as respectivas cargas do telhado. As peças estruturais, tais como lajes, vigas e pilares deverão ser dimensionadas considerando-se a locação dos pontaletes e as respectivas cargas atuantes nos mesmos;
- ✓ As plantas de locação, fôrmas, etc., deverão ser apresentadas em escala 1/50;
- ✓ As Memórias de Cálculo serão entregues com o Projeto Executivo Estrutural;

10.1.8.7.2 Integridade Estrutural

O projeto estrutural, além de prever uma estrutura capaz de atender aos estados limites últimos e de serviço, deve permitir que a fabricação, o transporte, o manuseio e a montagem da estrutura sejam executados de maneira adequada e em boas condições de segurança. Deve ainda levar em conta a necessidade de manutenção futura.

A anatomia básica da estrutura pela qual as ações são transmitidas às fundações deve estar claramente definida. Quaisquer características da estrutura com influência na sua estabilidade global devem ser identificadas e devidamente consideradas no projeto.

10.1.8.7.3 Compatibilização

O projeto estrutural deverá estar compatibilizado com os demais projetos, observando-se:

- ✓ A compatibilização com o Projeto Arquitetônico;
- ✓ A compatibilidade da estrutura com os Projetos de Instalações;



- ✓ Durante a execução dos projetos de instalação, deverá haver reunião entre o projetista de instalações e o engenheiro de estruturas, para avaliação da compatibilização e possíveis interferências entre os projetos complementares, inclusive sobre a necessidade de enchimento de piso para passagem de tubulações de instalações. A responsabilidade da compatibilização dos projetos é da CONTRATADA.

10.1.9 PROJETO EXECUTIVO DE DISTRIBUIÇÃO DE GASES: GLP, AR COMPRIMIDO E GASES MEDICINAIS

Deverão atender ao projeto arquitetônico das edificações.

As instalações deverão seguir a prescrição das normas brasileiras, do Corpo de Bombeiros e da Legislação vigente, principalmente quanto aos aspectos de segurança da edificação. Deverão atender à demanda de todas as áreas de utilização, a partir da central (centrais) de gás que deverá (ão) ser instalada(s) fora do corpo principal da edificação, com distâncias previstas conforme cada caso.

Deverá ser considerada no projeto, além das edificações existentes, a implantação de novas edificações, conforme projetos disponibilizados pela UFVJM.

No caso de projetos de Gases e exaustão para reformas e/ou ampliações de edificações existentes, deve ser realizado levantamento das instalações e equipamentos existentes, seu funcionamento e conservação, dimensionamento, recebimento, localização da(s) central (centrais), avaliando a qualidade do sistema e necessária expansão/ alteração dos componentes e características técnicas dos equipamentos do(s) sistema(s), da(s) demanda(s) de gás e o sistema de exaustão.

O Projeto de Gases e Exaustão deverá ser aprovado juntamente com o PPCI no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

10.1.9.1 Central (Centrais) de Gás Combustível

Conforme definido na ABNT NBR 13523/2019: Abrigo para recipientes transportáveis é uma construção com material não inflamável, destinada à proteção



física de recipientes e seus complementos e que também pode assegurar uma distância de dispersão adequada.

Esta mesma Norma define que os projetos pertinentes à instalação da central de gás devem ser elaborados por profissional habilitado e devem conter localização, afastamentos, equipamentos, acessórios, indicação da quantidade e capacidade volumétrica dos recipientes de armazenagem, forma de abastecimento e seu detalhamento, se necessário. Antes do início da execução das instalações, deve ser emitida a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)/ Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) do projeto e execução por profissional habilitado e registrado no órgão de classe.

Para o dimensionamento das centrais de gases combustíveis, os projetos deverão atender às prescrições contidas nas normas ABNT NBR 13523 – 2019: Central de gás liquefeito de petróleo – GLP e também nas Instruções Técnicas do CBMMG IT-23: MANIPULAÇÃO, ARMAZENAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP) e IT-15: SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.

De acordo com a IT-23 ANEXO-C, deverão ser atendidas as exigências e afastamentos de segurança para as áreas de armazenamento de gás:

- ✓ Tabela 1 - Afastamentos de segurança para central de gás liquefeito de petróleo GLP;
- ✓ Tabela 2 - Afastamentos para estocagem de oxigênio;
- ✓ Tabela 3 - Afastamento para estocagem de hidrogênio.

Na mesma IT-23, ANEXO- B, estão previstas as Exigências e Afastamentos de Segurança para áreas de Armazenamento de Recipientes Transportáveis de GLP.

Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:

- ✓ Manual de operação, manual de manutenção, manual de montagem, desenhos dimensionais (certificados), memórias de cálculo, outros; definir os limites de fornecimentos; definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (subcontratada); definir as características do processo de fabricação e



montagem: tolerâncias, acabamentos, tipos de solda, tipos de rosca, tratamentos térmicos, processos especiais, outros; definir a inspeção a que será submetido o equipamento: normas utilizadas, tipo de testes, local da inspeção, outros; definir condições de entrega do equipamento; definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

10.1.9.2 Exaustão de Gases

Deverá ser considerada no projeto, além das edificações existentes, a implantação de novas edificações, conforme projetos disponibilizados pelo UFVJM.

O Projeto de Exaustão de Gases é fundamental para o exercício de atividades em laboratórios que utilizam gás, como por exemplo, no Laboratório de Química.

Nesses laboratórios deverão ser apresentadas capelas dotadas de sistemas de exaustão cuja finalidade é a de eliminar, de forma segura, todos os resíduos de gases eliminados no referido processo de produção.

O sistema de exaustão é único e a concepção de seu projeto prevê que a sucção ocorra simultaneamente para todos os equipamentos, quando necessário.

Os projetos deverão ser apresentados, conforme as etapas descritas abaixo.

10.1.9.3 PROJETO EXECUTIVO DE AR COMPRIMIDO

10.1.9.3.1 Estudo Preliminar

O Estudo Preliminar deverá apresentar os seguintes desenhos:

- ✓ Planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala adequada, com a locação da Central de Ar Comprimido, a indicação da rede de distribuição das tubulações e demais instalações externas;
- ✓ Fluxograma esquemático da instalação;
- ✓ Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações; pontos de alimentação existentes, com os respectivos consumos; localização dos componentes do sistema, como: pontos de consumo, e demais equipamentos, com os respectivos pesos e outros elementos;
- ✓ Representação isométrica esquemática da instalação.



10.1.9.3.2 Projeto Básico

O Projeto Básico deverá apresentar os seguintes desenhos:

- ✓ Planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala não inferior a 1/500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações externas, Central de Ar Comprimido, e outros componentes do sistema, com dimensões, comprimentos, elevação;
- ✓ Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1/50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo e outros elementos; Fluxograma preliminar do sistema;
- ✓ Plantas e cortes da Central de Ar Comprimido, com a indicação do “layout” dos equipamentos.

10.1.9.3.3 Projeto Executivo

O Projeto Executivo deverá apresentar:

- ✓ Planta de cada nível da edificação, conforme projeto básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- ✓ Detalhes da Central de Ar Comprimido e sua instalação, inclusive especificações de todos os equipamentos, tais como, compressores de ar, registros de esfera, filtro regulador de pressão de ar com manômetro, filtro coalescente, lubrificador, purgadores eletrônico e automático para a rede, kits mangueira espiral de engate rápido;
- ✓ Memória de cálculo de dimensionamento das tubulações e compressores de ar comprimido;
- ✓ Desenhos isométricos das linhas de ar comprimido, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e detalhes construtivos.

10.1.9.3.4 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos



O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, a justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas ABNT e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

10.1.9.3.5 Relação de Materiais e Equipamentos com Especificações Técnicas

A relação de materiais e equipamentos deverá ser completa e detalhada, compatível com os demais documentos do projeto, e conter as especificações e os quantitativos de materiais e equipamentos, separadamente.

10.1.9.4 PROJETO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO-GLP

10.1.9.4.1 Considerações Gerais

O Projeto de rede de distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) deverá englobar todos os componentes necessários para que o sistema funcione adequadamente e garantir a observância de todas as leis e normas de segurança que regem os sistemas de gás. Somente um profissional habilitado deve elaborar o projeto da rede de distribuição de gás.

Na elaboração do projeto é necessário seguir algumas etapas, e é importante se certificar de que nenhuma delas será ignorada, tais como:

- ✓ Estudo de viabilidade técnica;
- ✓ Traçados esquemáticos das redes;
- ✓ Memorial de cálculo de dimensionamento, componentes e dispositivos dos sistemas;
- ✓ Verificação de parâmetros de desempenho (pressões, vazões, etc.);
- ✓ Elaboração de plantas ampliadas dos ambientes, com a indicação dos aparelhos de utilização e traçado das tubulações;
- ✓ Concepção e elaboração dos esquemas verticais e detalhes isométricos;
- ✓ Detalhamento dos ambientes e central de gás;
- ✓ Especificação de materiais e equipamentos;



- ✓ Memorial descritivo com especificação de materiais, equipamentos, normas pertinentes e ensaios mínimos a serem aplicados;
- ✓ O Projeto de Rede de Distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo deverá ser realizado conforme orientações fornecidas pelo UFVJM, assim como, informações apontadas no levantamento e diagnóstico (quando for o caso), e deve estar de acordo com o projeto executivo arquitetônico e demais projetos complementares;
- ✓ As instalações deverão seguir a prescrição das normas brasileiras, do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e da Legislação vigente, principalmente quanto aos aspectos de segurança da edificação. Deverão atender à demanda de todas as áreas de utilização, a partir da Central de Gás que deverá ser instalada fora do corpo principal da edificação;
- ✓ O projeto de rede de Distribuição de Gás GLP deverá ser aprovado no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

10.1.9.4.2 Estudo Preliminar

O Estudo Preliminar, que deverá apresentar:

- ✓ Planta geral de implantação em escala adequada, com a locação da Central de Gás, a indicação do(s) ramal(is) de ligação à Central de Gás, das tubulações e demais instalações externas.

10.1.9.4.3 Projeto Básico

O Projeto Básico, que deverá apresentar:

- ✓ Planta de Implantação geral, em escala não inferior a 1/500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações externas, Central de Gás, inclusive medidores de consumo e outros componentes do sistema, com dimensões, comprimentos, elevação; Fluxograma preliminar do sistema GLP e de sistemas de outros gases, se necessário;
- ✓ Plantas e cortes da central de GLP, com a indicação do “layout” dos equipamentos.



10.1.9.4.4 Projeto Executivo

O Projeto Executivo, que deverá apresentar:

- ✓ Planta de Implantação geral, conforme projeto básico, com ampliações e cortes;
- ✓ Lista de materiais com quantitativos e especificações.

10.1.9.4.5 Central de Gás Combustível (GLP e outros)

Requisitos Gerais:

- ✓ Para o dimensionamento das centrais de gases combustíveis, os projetos deverão atender às prescrições contidas nas normas ABNT NBR 13523 – 2019: Central de gás liquefeito de petróleo – GLP e também nas Instruções Técnicas do CBMMG IT-23: MANIPULAÇÃO, ARMAZENAMENTO, COMERCIALIZAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP) e IT-15: SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.

10.1.9.4.6 Memorial descritivo/Caderno de Encargos

Deverá conter:

- ✓ Descrição da concepção e do funcionamento das instalações projetadas, com justificativa de todas as soluções propostas;
- ✓ Critérios e parâmetros de projeto; síntese dos sistemas propostos, com apresentação das características principais das unidades projetadas e descrição das particularidades do projeto.

10.1.9.4.7 Memória de Cálculos dos Quantitativos

Elaborar memorial de cálculo de quantitativos, utilizando o programa Excel, determinando o quantitativo de materiais e serviços necessários para a execução do projeto/obra com o detalhamento exigido, de tal forma a atender os objetivos e outras especificações, visando facilitar a montagem do processo de contratação da obra.



10.1.9.4.8 Laudo de ensaio de estanqueidade de redes de gases inflamáveis (GLP e GN)

Conforme previsto na ABNT NBR 15526/2016 item 8- Comissionamento: Ensaio de estanqueidade, toda tubulação, antes de ser abastecida com gás combustível, deve ser obrigatoriamente submetida ao ensaio de estanqueidade, devendo ser realizado ao final da montagem da tubulação aparente e após a instalação de todos os equipamentos e aparelhos a gás. Nesse sentido, para a aceitação do funcionamento da rede de gás deverá ser apresentada pela empresa contratada, a ART da execução do sistema de gás, a ART do ensaio de estanqueidade e o Laudo do Ensaio de Estanqueidade assinado pelo profissional habilitado, feito na extensão total da rede até os pontos de utilização, obedecendo aos procedimentos descritos no item 8.1.3 da NBR 15526/2016.

10.1.10 PROJETO EXECUTIVO DOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

Os projetos de sistema de prevenção, detecção e combate a incêndio e pânico (PPCI) devem constar:

- Extintores;
- Hidrantes;
- Sinalização de Emergência;
- Saídas de Emergência;
- Iluminação de Emergência;
- Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio;
- Controle de Fumaça;
- Acesso de viaturas até a edificação;
- Segurança Estrutural contra Incêndio;
- Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical;
- Plano de Intervenção de Incêndio;
- Brigada de Incêndio;
- Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento;
- Central de GLP e/ou Gases Especiais para Laboratórios de Ensino.



O presente termo tem por objeto apresentar as especificações técnicas dos projetos básico e executivo que compreendem os Sistemas de Prevenção e Combate a Incêndio (PPCI) para edificações da UFVJM. Os projetos deverão ser elaborados por profissional legalmente habilitado.

O Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico (PPCI) deverá atender rigorosamente às normas construtivas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais (CBMMG);

Para isso, a empresa vencedora deverá:

- Realizar visita prévia aos locais, no intuito de dirimir toda e qualquer dúvida e/ou questionamento, junto ao solicitante; bem como esclarecer as demandas apontadas no programa de necessidades;
- Realizar in loco o levantamento da situação atual das instalações de combate a incêndio existente;
- Elaborar os Projetos contemplando as intervenções e interligando os blocos ao Projeto de SPCI dos campi;
- Responsabilizarem-se pelo fornecimento das plantas, arquivos digitais, bem como pelo recolhimento de todas as taxas legais;
- Prever a interligação dos sistemas de alarmes, sistemas de detecção de calor e/ou fumaça e sistemas de iluminação de emergência à rede elétrica da edificação;
- Preencher os anexos e memoriais solicitados pelo Corpo de Bombeiro Militar de Minas Gerais (CBMMG);
- Utilizar profissionais habilitados e com profundos conhecimentos técnicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;
- Apresentar as Memórias de Cálculo das Saídas de Emergência, escadas, rampas, iluminação, hidrantes, elevadores, cálculo de brigadistas e outros que se fazem necessários conforme o tipo de edificação, área, população, classificação de risco, visando à emissão/revisão do Auto de Vistoria do



Corpo de Bombeiros (AVCB), por meio do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP);

- Elaborar lista de materiais e intervenções necessárias para aprovação junto ao órgão competente;
- Elaborar / organizar / montar o processo que deverá ser apresentado ao órgão para aprovação (CBMMG);
- Apresentar (registro de entrada e aprovação) do processo junto ao órgão competente (CBMMG);
- Providenciar a entrega do projeto executivo, devidamente aprovado pelo CBMMG;
- Fornecer as planilhas de todos os serviços de adequação conforme projetos aprovados com preços referenciado nas planilhas de órgãos oficiais como SINAPI, SETOP (SEINFRA-MG), SICRO ou outros órgãos do poder público ou realização de pesquisa de mercado, no mínimo, três orçamentos de sites especializados, sendo todos os documentos impressos e em formato excel, com valores dos quantitativos unitários e total (padrão de licitação);
- Padronizar a nomenclatura dos arquivos eletrônicos, autoria e anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança da CONTRATANTE;
- Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pela CONTRATANTE ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do contrato.

As pranchas referentes às medidas de segurança contra incêndio e pânico deverão ser apresentadas com tais medidas na cor vermelha, distinguindo-as dos demais detalhes da planta e conforme Instrução Técnica (IT) Nº 01 e demais IT's disponíveis no site oficial do órgão regulador (do CBMMG).

10.1.10.1 Considerações Gerais

Os projetos deverão ser apresentados a UFVJM para análise e posterior liberação para a fiscalização e execução da obra, não sendo liberados sem o cumprimento



dos itens constantes nestas instruções. Estes deverão ser detalhados, de forma a facilitar a leitura e sua execução na obra. Os desenhos deverão ser feitos na escala admissível que possa ser aprovado pelo órgão competente pela aprovação do projeto, fazendo o melhor aproveitamento da prancha. Após análise dos projetos, se necessário, poderão ser solicitados complementos ao mesmo. Os projetos somente serão liberados se estiverem assinados, acompanhados das respectivas ART's e ou RRT's e, necessariamente, deverão ser submetidos à análise e aprovados pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

10.1.10.2 Levantamento e Diagnósticos

Em caso de projetos de reforma / adequação, deverá ser realizada o levantamento e diagnóstico *in loco* com o objetivo de conhecer e analisar a edificação sob os aspectos formais e técnicos, identificando problemas existentes e soluções possíveis que irão subsidiar o projeto de reforma de cada edificação pertencente aos campi da UFVJM.

Será necessário fazer o levantamento dos equipamentos e instalações do sistema de prevenção existentes nos campi do UFVJM. Devem ser analisadas as instalações, sistemas e equipamentos existentes, suas características e indicação do grau de deterioração das peças e as respectivas causas em todos os ambientes, materiais e técnicas empregadas e seu estado de conservação. Caso haja necessidade, deverão ser realizados testes na rede de hidrantes para verificar possíveis vazamentos e pressão na linha. Em caso de existência de bomba de incêndio, a mesma também deverá passar por teste de funcionamento para verificar sua substituição.

Deve ser elaborado relatório descritivo de características físicas, quantitativas e de conservação de cada edificação acompanhado de documentação fotográfica visando complementar a compreensão do edifício, e registrar seu estado de conservação anterior à intervenção proposta.

O projeto deverá considerar, na medida do possível, o aproveitamento dos equipamentos e sistemas preventivos existentes nas edificações.



10.1.10.3 Projeto Básico

A CONTRATADA deverá, inicialmente, desenvolver projeto básico que deverá servir de base para desenvolvimento do projeto executivo.

O projeto básico deverá ser composto de planta de situação e localização com definição do local de acesso de viaturas, planta de todos os pavimentos, detalhamento de conexões hidráulicas, detalhamento de reservatórios e conjunto de moto-bombas, detalhamento de caixas de hidrantes e/ou mangotinhos, detalhamento de sinalização de rotas de fuga, detalhamento de saídas de emergência, detalhamento de escadas, de escadas-marinheiro, de guarda-corpos e de corrimãos, detalhamento de alarmes e detectores de incêndio (calor e/ou fumaça), isométricos, planilhas de perda de carga e pressão disponível, localização de extintores, localização e detalhamento da central de gás, localização dos pontos de iluminação de emergência, dimensionamento da brigada de incêndio, detalhamento da segurança estrutural contra incêndio, detalhamento da compartimentação horizontal e vertical, detalhamento do controle de materiais de acabamento e de revestimento e do controle de fumaça, elaboração do plano de intervenção de incêndio, quando aplicáveis pela legislação, além de quaisquer outros elementos necessários para desenvolvimento do projeto executivo e aprovação junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

A CONTRATADA deverá providenciar junto ao CBMMG a aprovação do projeto básico logo após aprovação pela equipe técnica da UFVJM.

Todas as taxas e custos referentes ao processo de aprovação junto ao órgão oficial correrão por conta da CONTRATADA.

Todas as análises do projeto realizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), informações lançadas no Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (INFOSCIP) deverão ser informadas ao corpo técnico da UFVJM.

10.1.10.4 Projeto Executivo



O Projeto Executivo, nestes termos, configura o documento necessário e suficiente para o planejamento, a definição e a execução de obra civil e elétrica e posterior utilização pela CONTRATANTE.

A memória ou roteiro de cálculo deverá ser obrigatoriamente entregue anexa ao memorial descritivo, citando os processos e critérios adotados, referindo-se às normas técnicas e ao estabelecido nestas instruções. Deverá trazer ainda o detalhamento de todos os cálculos explicitamente utilizados para sua elaboração.

Todos os materiais e serviços deverão ser devidamente especificados no memorial descritivo, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, sem definição de marcas (conforme determina Leis de Licitações e Contratos Administrativos 8.666/93 e 14.133/2021), e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva.

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

O Projeto de Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio (SPCI) deverão estar harmonizados com o Projeto Arquitetônico, Estrutural e demais projetos complementares, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas, a fim de que se obtenha uma solução mais econômica e funcional.

O projeto de SPCI será exigido em conformidade com a classificação de ocupação das edificações, respectivos riscos e sua área de acordo com as instruções normativas do CBMMG e também às exigências das normas da ABNT. Deverá ser concebido de forma a proporcionar um nível adequado de segurança aos ocupantes do prédio, em caso de incêndio, minimizando as probabilidades de propagação do fogo, através de seu combate no foco, além de diminuir os danos causados pelo sinistro aos equipamentos existentes.



O projeto preventivo deverá consistir na definição, dimensionamento e representação do sistema de prevenção e combate a incêndio, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de água, bem como as indicações necessárias à execução das instalações (memoriais, desenhos e especificações). Compreenderá também a documentação necessária à apresentação e aprovação pelo CBMMG.

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) deverá ser emitida exclusivamente para os serviços específicos de instalação das medidas de segurança contra incêndio e pânico previstos no projeto.

Deve estar incluso na planilha orçamentária, a emissão de ART de execução específica do SPCI.

Condições gerais para projetar

- Adotar as disposições das Instruções Técnicas e todas as normas do CBMMG;
- Se na edificação houver áreas isoladas sujeitas a risco de incêndio, deverá ser prevista a proteção por unidades extintoras adequadas, independentes da proteção geral;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto estrutural deverá ser consultado para verificação e avaliação.

10.1.10.4.1 Extintores

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança por “Extintores de Incêndio” conforme previsto na IT 01 - Procedimentos Administrativos, em função da sua altura, uso/ocupação e população; IT 16 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios;
- Se na edificação houver áreas isoladas sujeitas a risco de incêndio, deverá ser prevista a proteção por unidades extintoras adequadas, independentes da proteção geral;



- Deve conter o número necessário, o tipo e a capacidade dos extintores empregados no projeto. O tipo de extintor deverá ser determinado de acordo com o material a proteger. A quantidade de unidades extintoras deverá ser determinada obedecendo aos parâmetros recomendados pelas normas, que, em princípio, dependem: da área máxima a ser protegida em cada unidade extintora; da distância máxima para o alcance do operador;

No Projeto do Sistema Preventivo por Extintores deverão constar:

- Planta de situação/locação; distribuição de extintores (indicando suas categorias de extinção); detalhes de execução ou instalação dos extintores, sinalização, casa de bombas, reservatórios, abrigos para extintores de áreas externas e outros; memorial de cálculo e descritivos dos sistemas utilizados, caderno de especificações e lista completa de materiais; legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas.

10.1.10.4.2 Hidrantes

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança por “Hidrantes” conforme previsto na IT 01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 17 - Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- O sistema de proteção por hidrantes será constituído por tubulações, conexões, válvulas, registros, abastecimento e reserva de água, hidrantes, mangueiras, esguichos e outros equipamentos destinados ao fluxo de água aos pontos de aplicação de combate a incêndio. As tubulações do sistema de hidrantes serão destinadas exclusivamente ao serviço de proteção contra incêndio.
- Deverá haver pelo menos um dispositivo de recalque para hidrantes na calçada em frente à edificação para suprimento da canalização por viaturas-tanque do corpo de bombeiros.



- Deverá ser prevista pelo menos uma fonte de abastecimento de água capaz de suprir a demanda da instalação por período determinado, alimentando simultaneamente o número mínimo de hidrantes estabelecido pelo corpo de bombeiros. A alimentação das tubulações poderá ser realizada por: gravidade, no caso de reservatório elevado; por bombas fixas de acionamento automático, no caso de reservatório subterrâneo ou de altura insuficiente para prover pressão adequada nos pontos de utilização (reservatório inferior). Ao realizar a inspeção das unidades acadêmicas da UFVJM, a CONTRATADA deverá avaliar a necessidade de ampliação do reservatório de água existente e caso necessário ampliar, deverá constar no projeto novo reservatório.
- Caso o abastecimento da rede de hidrantes seja feito por reservatório elevado e reservatório inferior ou cisterna, deverá ser adotado um conjunto de bombas devendo ainda ser especificado seu tipo, sua vazão, alturas manométricas de sucção, de recalque e total e potência das mesmas;

No Projeto do Sistema Preventivo por Hidrantes deverão constar:

- Planta de situação/locação; distribuição dos hidrantes; desenhos esquemáticos referentes à casa de bombas, reservatórios e abrigos; detalhes de execução ou instalação dos hidrantes, chuveiros automáticos (quando houver), casa de bombas (incluindo seu acesso), reservatórios, abrigos e outros; representação de detalhes e perspectivas isométricas, em escala adequada, dos sistemas de hidrantes, com indicação de diâmetros, comprimentos dos tubos e das mangueiras, vazões nos pontos principais, cotas de elevação e outros; detalhes das saídas dos reservatórios; esquema vertical do sistema hidráulico; memorial de cálculo e descritivos dos sistemas utilizados, caderno de especificações e lista completa de materiais; legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas.

10.1.10.4.3 Sinalização de Emergência



- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Sinalização de Emergência” conforme previsto na IT 01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 15 - Sinalização de Emergência, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- A sinalização de emergência tem como finalidade conduzir as pessoas para fora das edificações de forma segura, por isso, é necessária boa condição de visibilidade e em quantidades suficientes para que seja visualizada em qualquer ponto da edificação.
- O projeto deverá seguir a prescrição das normas do CBMMG, principalmente a Instrução Técnica nº 15 (Sinalização de Emergência). Ela estabelece e padroniza critérios de concepção, dimensionamento e padrão mínimo de apresentação.
- O projeto executivo de sinalização de emergência deve ser constituído de memoriais descritivos do sistema de sinalização e de plantas baixas da edificação onde constem os tipos e dimensões das sinalizações apropriadas à edificação.
- Quando as sinalizações utilizarem-se de mensagens escritas, estas devem constar a altura mínima de letras para cada placa indicando-se através de linha fina de chamada.
- Deve ainda constar do projeto uma legenda contendo todos os símbolos adotados em conformidade com a IT nº 15, bem como o quadro de quantidades de placas de sinalização discriminadas por tipo, dimensões e material das sinalizações.

10.1.10.4 Saídas de Emergência

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Saídas de Emergência” conforme previsto na IT 01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 08 - Saídas de Emergência, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.



- A saída de emergência compreenderá o seguinte: acesso; rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou ao espaço livre exterior, nas edificações térreas; escadas ou rampas; descarga.
- Todos os cálculos de dimensionamento de saídas e cálculo da população devem estar contidos no Memorial Descritivo. Além disso, deve se apresentar: detalhes de degraus, constando largura do degrau, e altura do espelho; detalhes de corrimãos; detalhes de guarda-corpos; largura das escadas; detalhe da ventilação efetiva da escada de segurança (quando houver); largura das portas de saída de emergência; indicar barra anti-pânico (quando houver); casa de máquinas do elevador de emergência (quando houver exigência); antecâmaras de segurança (quando houver exigência); indicar a lotação do ambiente quando se tratar de local de reunião de público, individualizando a lotação por ambiente.

10.1.10.4.5 Iluminação de Emergência

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Iluminação de Emergência” conforme previsto na IT 01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 13 - Iluminação de Emergência, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- Deverá conter: os pontos de iluminação de emergência compatibilizados com o projeto elétrico da edificação; quando o sistema de iluminação de emergência for alimentado por grupo moto gerador que não abranja todas as luminárias da edificação, devem ser indicadas as luminárias a serem acionadas em caso de emergência; o reservatório de combustível do grupo moto gerador e sua capacidade, bem como as dimensões do dique de contenção; o posicionamento da central do sistema; a fonte alternativa de energia do sistema.
- Quando o sistema for abrangido por grupo moto gerador, deve constar em projeto técnico a abrangência, autonomia e sistema de automatização; duto de entrada, duto de saída, parede corta-fogo e porta corta-fogo da sala do



grupo moto gerador quando o mesmo estiver localizado em área com risco de captação de fumaça ou gases quentes provenientes de um incêndio; detalhe ou nota em planta da proteção dos dutos quando passarem por área de risco.

10.1.10.4.6 Sistema de Alarme de Incêndio

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio” até a edificação e áreas de risco conforme previsão na IT 01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 14 - Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- O projeto deverá descrever: a localização pontual dos detectores; os acionadores manuais de alarme de incêndio; os sinalizadores sonoros e visuais; a central do sistema; o painel repetidor (quando houver); a fonte alternativa de energia do sistema.
- Detalhes gerais e memoriais descritivos; diagrama de blocos do sistema; indicação de dimensão e quantidade de todos os cabeamentos e fiações; legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas; memória de cálculo dos sistemas utilizados; memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais.
- Deverá especificar e detalhar, em sua totalidade, os equipamentos e sistemas de prevenção, contemplando os seguintes itens: distribuição dos acionadores manuais e alarmes (sonoros e audiovisuais) de incêndio para todas as dependências (exceto escadas e antecâmaras) e central de toda a edificação; esquema vertical; detalhes gerais e memoriais descritivos; diagrama de blocos do sistema; indicação de dimensão e quantidade de todos os cabeamentos e fiações, compatível com o projeto elétrico; legendas completas contendo as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas; tipo de sistema de detecção e alarme; fonte de alimentação e autonomia;



esquema de ligação e identificação dos dispositivos (isométrico); especificação dos equipamentos e características; quantidade, tipo de detectores e parâmetro para escolha; número de acionadores manuais; interligação com outros sistemas preventivos; memória de cálculo dos sistemas utilizados, conforme IT 14 do CBMMG; memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais.

10.1.10.4.7 Controle de Fumaça

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Controle de Fumaça” conforme previsão na IT01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT41 - Controle de Fumaça, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios, quando aplicável.
- O projeto deverá descrever: entrada de ar (aberturas, grelhas, venezianas e insuflação mecânica); exaustores naturais (entradas, aberturas, grelhas, venezianas, clarabóias e alçapões); exaustores mecânicos; dutos e peças especiais; registro corta-fogo e fumaça; localização dos pontos de acionamento alternativo do sistema; localização dos detectores de incêndio; localização da central de alarme/detecção de incêndio; localização da casa de máquinas dos insufladores e exaustores; localização da fonte de alimentação, quadros e comandos; distâncias dos exaustores em relação à divisa do terreno; dimensões em escala das barreiras de fumaça, altura de referência (H) e altura da zona livre de fumaça (H'); legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas; memória de cálculo, quando aplicável; memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais.

10.1.10.4.8 Acesso de viaturas a edificação

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Acesso de Viaturas” até a edificação e áreas de risco conforme previsão na



IT01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 04 - Acesso de Viaturas até a edificação e áreas de risco, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.

- O projeto deverá descrever: largura do portão de entrada e da via de acesso; indicação do peso suportado pela pavimentação da via (Kgf); indicação da altura mínima livre, quando for o caso; legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas; memória de cálculo dos sistemas utilizados; memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais.

10.1.10.4.9 Segurança Estrutural contra Incêndio

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de "Segurança Estrutural contra Incêndio", conforme previsão na IT 01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 06 - Segurança Estrutural contra Incêndio, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- O projeto deverá descrever: memorial de segurança contra incêndio das estruturas, conforme Anexo F IT01; identificar os tipos de estruturas no formulário de segurança contra incêndio e pânico; identificar em planta as áreas das estruturas protegidas com material resistente ao fogo e, se for o caso, os locais isentos de revestimento, conforme Anexo A da IT06; legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas; memória de cálculo dos sistemas utilizados; memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais; quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto estrutural deverá ser consultado para verificação e avaliação.

10.1.10.4.10 Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical



- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical” conforme previsão na IT01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 11 - Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- O projeto deverá descrever: indicar as áreas compartimentadas e o respectivo quadro de áreas; indicar aba horizontal; indicar aba vertical; afastamento de aberturas perpendiculares à parede corta-fogo de compartimentação; indicar o tempo de resistência ao fogo dos elementos estruturais indicados; indicar os elementos corta-fogo (parede corta-fogo de compartimentação; vedador corta-fogo; selo corta-fogo; porta corta-fogo); legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas; memória de cálculo dos sistemas utilizados; memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais.

10.1.10.4.11 Plano de Intervenção de Incêndio

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Plano de Intervenção de Incêndio” conforme previsão na IT 01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 11 - Plano de Intervenção de Incêndio e NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- O plano deve ser desenvolvido em função dos riscos da edificação e áreas de risco, definindo a melhor utilização dos recursos materiais e humanos em uma situação de Emergência.

10.1.10.4.12 Brigada de Incêndio

- O dimensionamento da brigada deverá ser feito, conforme previsão na IT 01 - Procedimentos Administrativos e IT 12 - Brigada de Incêndio, preenchendo



quadro F.15 Quadro Resumo de Informações da Brigada de Incêndio e assinada pelo responsável técnico do projeto.

- No caso em que as edificações não possuam população definida, a CONTRATADA deverá providenciar inclusão da brigada através de atualização (modificação) de PSCIP e seu respectivo dimensionamento no prazo de 01 ano a contar da data de emissão do referido AVCB.

10.1.10.4.13 Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento” conforme previsão na IT01 - Procedimentos Administrativos em função da sua altura, uso/ocupação e população, IT 38 - Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- O projeto deverá descrever: a indicação e localização dos grupos de materiais utilizados; caso utilize materiais retardantes, especificar. Para uso de materiais retardantes é necessário laudo com respectiva ART/RRT; legendas completas, com as informações de especificações de todos os elementos e materiais utilizados no sistema, incluindo seus quantitativos por pranchas; memória de cálculo, quando aplicável; memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais.

10.1.10.4.14 Central de GLP e/ou Gases Especiais para Laboratórios de Ensino

- A CONTRATADA deverá desenvolver no projeto medidas de segurança de “Central de GLP” conforme previsão na IT 23 - Manipulação, Armazenamento, Comercialização e utilização de GLP, NBR's pertinentes e NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- O projeto deverá descrever: localização da central de GLP; indicar a capacidade dos cilindros, bem como da capacidade total a central; afastamentos das divisas de terrenos, áreas edificadas no mesmo lote e local de risco; local de estacionamento do veículo abastecedor, quando o



abastecimento for a granel; local de instalação da linha líquida e tomada de abastecimento.

- Medidas de segurança da central.
- A área de armazenamento deve considerar: área de instalação e armazenamento; corredores de inspeção, quando houver; quantidade e capacidade dos recipientes; localização dos recipientes cheios e vazios; afastamentos das divisas de terrenos, áreas edificadas no mesmo lote e local de risco; nota em planta constando as distâncias de segurança.
- No caso da edificação possuir riscos isolados que ultrapassem 1.500,00 m², cada risco deve ser atendido pela via de acesso e ter pelo menos uma faixa de estacionamento.

10.1.10.4.15 Memorial de Cálculo / Relação de Materiais e equipamentos

- Memorial de Cálculo de quantitativos a ser apresentado pela contratada, utilizando o programa Excel, trará o quantitativo de materiais e serviços necessários para a execução do projeto/obra com o detalhamento exigido, de tal forma a atender os objetivos e outras especificações, visando facilitar a montagem do processo de contratação para execução do projeto de SPCI elaborado, analisado e aprovado junto ao CBMMG, contendo as premissas que embasaram as soluções adotadas que permitiram a concepção do projeto.
- Trará o levantamento, o diagnóstico e o relatório descritivo de características físicas, quantitativas e de conservação das instalações e equipamentos do SPCI, com definições e propostas de possíveis intervenções e reparos (em caso da existência de patologias) das edificações dos campi da UFVJM, incluindo a apresentação de estudo de viabilidade, estudo de riscos, estimativa de custo e de prazo de recuperação da edificação, com caderno de encargos e memorial descritivo das obras.
- Contemplará a compatibilização e o desenvolvimento dos projetos executivos arquitetônico, de fundações, estrutural, e projetos complementares (de gás, elétrico, de detecção, etc.) sempre que necessários, para novas edificações



ou de áreas de ampliação ou reformas em edificações existentes dos campi da UFVJM, com aprovação no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), Memorial de Cálculo / Memorial Descritivo / Caderno de Encargos das obras.

Faz-se necessário a CONTRATADA observar que, em muitas unidades da UFVJM há painéis fotovoltaicos, ginásios esportivos, contêiner como módulo habitável, refeitórios, e em alguns casos, as edificações estão localizadas em municípios listados como patrimônio cultural. Diante disso, será necessário observar, além das instruções técnicas do CBMMG supracitadas, as seguintes:

- IT 30 - Instalações e equipamentos elétricos: Subestações, painéis fotovoltaicos e grupo geradores de energia;
- IT 31 - Pátio de Contêineres;
- IT 32 - Proteção Contra Incêndio em Cozinhas Profissionais;
- IT 35 - Segurança Contra Incêndio em Edificações que compõem o Patrimônio Cultural IT 37 - Centros Esportivos e de Exibição;
- IT 40 - Adequação de Medidas de Segurança para Edificações.

Por fim, trabalhos realizados em fachadas, telhados, coberturas ou qualquer outro local de manutenção predial, tais como instalação e manutenção de equipamentos de ar condicionado, limpeza, manutenção e pintura da fachada, limpeza de vidros, descida de equipamentos, manutenção do SPDA, manutenções prediais em geral (elétrica, hidráulica, limpeza de caixa d'água, serralheria, etc) na reitoria ou nos campi da UFVJM implicará na elaboração de Projetos e especificações técnicas que contemplem a construção de guarda-corpo e/ou escadas do tipo marinho, em atendimento às normas abaixo:

- CBMMG Instrução Técnica Nº 08 - Saídas de Emergência em Edificações;
- CBMMG Instrução Técnica Nº 40 - Adequação de medidas de segurança para edificações;
- NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR-18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-35 - Trabalho em Altura;
- ABNT NBR 14718:2019 - Guarda-corpos para edificação;



- ABNT NBR 16325:2014 - Proteção contra quedas de altura;
- ABNT NBR 15708-6:2014 - Indústrias do PGN (Parte 6: Escada tipo marinho);
- Detectores automáticos, sprinklers, formação da brigada de incêndio e outras medidas serão exigidos se necessário, conforme legislação do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG).

10.1.11 PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO/AR CONDICIONADO/VENTILAÇÃO/EXAUSTÃO

O Projeto de Climatização dos Ambientes deve atender às Normas Técnicas da ABNT, à Lei nº 6514 do Ministério do Trabalho e às Portarias nº 3.214/78 e nº 3.523 do Ministério da Saúde.

Deverá ser considerada no projeto, além das edificações existentes, a implantação de novas edificações.

10.1.11.1 Considerações Gerais

- O Projeto de Climatização com sistema de ar condicionado deverá considerar o conjunto de medidas necessárias para reduzir o consumo de energia pela utilização de equipamentos mais eficientes e racionalizar o seu uso;
- Os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente articulados entre si;
- As condições de temperatura e umidade devem ser mantidas em cada ambiente observando-se as recomendações da NBR 6401 (observado também o seu projeto de revisão), da ASHRAE e as estabelecidas pela fiscalização da UFVJM. Também deverão ser observadas as condições de pureza do ar a ser mantidas em cada ambiente, para efetuar a correta escolha do tipo e dimensionamento dos filtros do sistema.

10.1.11.2 Etapas de Projeto e critérios a serem seguidos

Para o desenvolvimento dos projetos, o autor deverá atentar para os critérios mínimos a seguir:



- A utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- O dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional e internacional;
- A disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar: o tempo de resposta dos controles das condições ambientais, a ocupação de espaço; os ruídos nos ambientes;
- A adequação da instalação ao desempenho dos equipamentos;
- O autor do projeto deverá propor a solução mais adequada para o sistema, que será apresentada à CONTRATANTE para aprovação;
- Contudo, caso seja adotado o sistema central de ar condicionado, deverá atender às condições específicas, apresentadas a seguir.

10.1.11.3 Condições Específicas

10.1.11.3.1 Quanto à central de refrigeração / aquecimento e condicionadores

- Determinar as dimensões da sala de máquinas dos equipamentos (unidade resfriadora, condicionadores, bombas, etc.) de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes;
- Prever admissão de ar exterior de renovação na sala do condicionador por abertura na parede externa ou por canalização do ar exterior através de duto, poço ou plenum. Em qualquer caso, deverá ser garantido o fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de contaminantes externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- Dimensionar a porta da sala do condicionador com medidas compatíveis com as dimensões dos equipamentos, com as folhas abrindo para fora e suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar;
- Localizar os ralos de drenagem na sala de máquinas dos equipamentos, bem como junto aos condicionadores;



- Posicionar os equipamentos sem prejuízo do projeto arquitetônico das edificações.

10.1.11.3.2 Quanto à rede de dutos de ar

- Adotar disposição de dutos e bocas de insuflamento de modo a garantir uma adequada distribuição de ar;
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de insuflamento e retorno sob as vigas do teto, sobre o forro ou sob os pisos falsos;
- Se houver necessidade de aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas;
- Prever dispositivos de regulação de vazão para balanceamento das redes de dutos;
- Os dutos de insuflamento e retorno de ar devem ser termicamente isolados por material incombustível ou auto extingüível, com espessuras determinadas de modo a minimizar as perdas ao longo do percurso;
- Para o caso de dutos de insuflamento e retorno, estes deverão ter previsão de portas de acesso para serviços de limpeza interna deles;
- Não deverão ser empregados revestimentos internos dos dutos para tratamento acústico que possam acumular material particulado;
- Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída livre de ar, quando existirem, em especial as aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente;
- Rever a instalação de filtros adequados tanto para a tomada de ar exterior como para o ar a insuflar no ambiente, escolhidos em função do ar exterior e das condições estabelecidas para o ambiente, de fácil manutenção.

10.1.11.4 Estudo Preliminar



- O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, observando a não interferência entre elementos dos diversos projetos e a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações;
- Nesta etapa serão delineados todos os sistemas necessários ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições de legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental;
- O autor do projeto deverá informar as cargas elétricas referentes ao sistema de climatização ao profissional responsável pelo projeto elétrico, propiciando um desenvolvimento simultâneo, minimizando as interferências e os riscos de retrabalho;

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento dos dutos de ar, a indicação das bocas de entrada e saída de ar, pontos de alimentação de força, água e vapor, quando existentes, com os respectivos consumos e pontos de dreno, localização dos componentes do sistema, como casa de máquinas e equipamentos, condicionadores e torre de resfriamento, com os respectivos pesos e outros elementos;
- Representação isométrica esquemática da instalação (redes e equipamentos interligados);
- Zoneamento de cada pavimento com as especificações preliminares de cada equipamento.

10.1.11.5 Projeto Básico

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação e cortes, preferencialmente na escala 1/50, contendo indicação das tubulações e dutos, quanto a materiais, comprimentos e dimensões, com elevações; localização precisa dos equipamentos, aberturas para tomadas e saídas de ar, pontos de consumo; interligações elétricas, comando e sinalização e outros elementos;



- Desenhos do sistema de instalação de ar condicionado em representação isométrica, com a indicação de dimensões, diâmetros e comprimentos dos dutos e canalizações, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos;
- Detalhes das salas para condicionadores e outros elementos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura, para passagem e suporte da instalação.

10.1.11.6 Projeto Executivo

O Projeto Executivo consistirá na complementação do Projeto Básico apresentando todos os detalhes de execução, montagem e instalação dos componentes do sistema, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de dutos e tubulações, isolamento e outros. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação e plantas de cada nível da edificação, conforme o projeto básico, com ampliações (quando necessárias), cortes e detalhes, indicação de tipos, modelos e fabricantes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidade e fabricantes; dutos de drenagem quando pertinentes e lista detalhada de materiais e equipamentos, com estimativa de custos;
- Relatório Técnico conforme Prática Geral de Projeto.

10.1.11.7 Memórias de Cálculo e Especificações

- Deverá ser apresentada a Memória de Cálculo de carga térmica da edificação e as especificações técnicas de materiais e equipamentos;
- Todos os materiais e serviços deverão ser devidamente especificados, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva.

10.1.11.7.1 Relação de materiais e equipamentos



A relação de materiais e equipamentos deverá ser completa e detalhada, compatível com os demais documentos do projeto, e conter a especificação e os quantitativos de materiais e equipamentos, separadamente.

10.1.11.7.2 Memorial descritivo e justificado

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

10.1.12 PROJETO EXECUTIVO DE ACÚSTICA

Tem-se como objetivo principal deixar o desempenho acústico do ambiente a escolha da UFVJM adequado à sua atividade fim, garantindo o conforto dos usuários e o seu correto funcionamento.

10.1.12.1 Simulação do comportamento acústico do ambiente:

- Construção em 3D do ambiente acusticamente tratado em software específico para acústica de ambientes - com a inserção de materiais considerando suas propriedades acústicas e visando ajustar o Tempo de Reverberação (RT60) de acordo com a função e o volume de cada ambiente.

10.1.12.2 Elaboração de Anteprojeto:

- Cálculo de condicionamento acústico por meio de simulações acústicas ou de planilha de Redução do Nível de Ruído ou de planilha de Relação Sinal/Ruído: avaliação da redução do tempo de reverberação por meio do acréscimo de materiais absorventes visando alcançar um nível de conforto no recinto;
- Estudo em planta baixa da forma e localização dos ambientes, assim como dos principais acessos (portas de acesso e antecâmaras), simetrias,



assimetrias ou quebra de paralelismos; Cálculo de isolamento das estruturas isolantes: estudo da composição de paredes, pisos, coberturas, forros e esquadrias para que haja redução da transmissão de ruído entre os ambientes emissor e receptor, assim como o meio externo;

- Estudo da acústica gráfica de acordo com a geometria do ambiente: análise dos planos de reflexão sonora (forma, dimensões e inclinações), definição de áreas de reforço sonoro no forro e/ou paredes;
- Representação gráfica das soluções sugeridas (desenhos técnicos).

10.1.12.3 Elaboração de Projeto Básico:

- Desenvolvimento ou revisão das soluções sugeridas durante a fase de Anteprojeto;
- Especificação de materiais;
- Quantitativo prévio de materiais;
- Representação gráfica (desenhos técnicos) com indicação de materiais;
- Planta Baixa, Plantas complementares, Cortes e/ou Vistas.

10.1.12.4 Elaboração de Projeto Executivo:

- Desenvolvimento ou revisão das soluções propostas durante o Projeto Básico;
- Especificação de materiais;
- Representação gráfica (desenhos técnicos) com indicação de materiais e cotas;
- Planta Baixa, Planta complementares, Cortes e/ou Vistas;
- Detalhes construtivos dos materiais especificados e das soluções acústicas adotadas.

10.1.12.5 Elaboração de Memorial Descritivo contendo:

- Descrição e justificativa técnica das soluções acústicas adotadas;
- Apresentação dos parâmetros acústicos adotados e das referências normativas técnicas e bibliográficas pertinentes;



- Registro de notas de projeto para adequações construtivas, quando houver;
- Especificações dos materiais indicados em projeto;
- Apresentação do resultado da simulação acústica: perspectivas e gráfico do tempo de reverberação calculado para justificar a quantidade e tipologia dos materiais sonoabsorventes propostos;
- Planilhas de cálculos utilizadas durante o desenvolvimento do projeto;
- Planilha de quantitativo de materiais.

O produto resultante deste projeto que corresponda à desenhos técnicos ou material teórico-textual será entregue no formato PDF ou similar e em cópia física impressa. Para entrega de arquivos editáveis de desenho (em formato DWG ou similar) ou de documentação teórica (em formato DOC, XLS ou similar), o contratante deverá assumir a responsabilidade legal no que se refere à cópia, adaptação, tradução para outro idioma, ou inserção, total ou parcial, desses arquivos em outra documentação que faça parte ou não do projeto em questão, conforme previsto na Lei Nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. A empresa deverá recolher ART referente ao projeto.

10.1.12.6 Normas:

- NBR 10151:2019 Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral. 2019;
- NBR 10152:2017 Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. 2017;
- NBR 12179:1992 Tratamento acústico em recintos fechados – Procedimento. 1992;
- NBR 13369:1995 Cálculo simplificado do nível de ruído equivalente contínuo (Leq) - Procedimento. 1995;
- NBR ISO 3382-1:2017 Acústica - Medição de parâmetros de acústica de salas -Parte 1: Salas de espetáculos. 2017.
- – Determinação do coeficiente de absorção de ultravioleta – Método de ensaio;
- NBR 9148 Cabos ópticos e fios e cabos telefônicos – Ensaio de envelhecimento acelerado – Método de ensaio;



- EIA/TIA 568-A – Cabeamento de telecomunicações “Cat. 5e” para edifícios comerciais;
- EIA/TIA 568-B.2.1 – Cabeamento de telecomunicações “Cat6” para edifícios comerciais;
- EIA/TIA 569-A – Caminhos e espaços de telecomunicações para rede interna estruturada;
- EIA/TIA PN3012 – Cabeamento com fibra óptica;
- EIA/TIA 606-A – Administração de infraestrutura de telecomunicações;
- NBR ISSO/IEC 17799:2005 - Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Código de prática para a gestão da segurança da informação.

10.1.13 EXECUÇÃO DE SONDAGEM A PERCUSSÃO (SPT)

Deverão ser realizados os estudos geotécnicos do terreno, de acordo com a NBR 6484 para posterior escolha do tipo de fundação a ser utilizado na obra.

10.1.13.1 Condições gerais

Os serviços de Sondagem e Relatório obedecerão aos critérios, instruções, recomendações e especificações, às normas vigentes. As sondagens deverão obedecer às seguintes normas:

NBR-6502 – Rochas e solos (terminologia);

NBR-8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios;

NBR-6484 – Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (metodologia);

NBR-7250 – Identificação e descrição de amostras de solo obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos;

NBR-8044 – Projeto geotécnico;

NBR-9603 – Sondagem a trado;

NBR-9604 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas;

NBR-9820 – Coleta de amostras indeformadas de solo em furos de sondagem.



A sondagem deverá ser iniciada após a realização de limpeza de área da projeção em planta do edifício que permita a execução de todas as operações sem obstáculos. Deve ser providenciada a abertura de uma vala ao redor da sonda e que desvie as águas no caso de chuva.

Os custos de fornecimento de água e energia elétrica necessários à execução dos serviços de sondagem correrão por conta da empresa contratada.

Todos os problemas decorrentes de casos eventuais não previstos na disposição normativa serão previamente discutidos com a Fiscalização.

Os serviços de Sondagem e Relatório obedecerão aos critérios, instruções, recomendações e especificações, às normas vigentes, em especial à NBR 6484.

10.1.13.2 Localização das perfurações

A localização das perfurações será definida em prancha que contem a implantação da obra pelo responsável pelo projeto estrutural, caso haja, ou pela UFVJM.

O número de perfurações obedece ao estabelecido na NBR-8036.

Cabe ressaltar que aos pontos de perfuração são definidos em função da área de projeção das construções e da localização de cargas centradas.

10.1.13.3 Profundidade das perfurações

As perfurações do terreno que receberão edificações escolares deverão ter profundidade que permitam salvaguardar um adequado comportamento das fundações. A profundidade mínima a ser atingida, deverá atender ao estabelecido na NBR-6484, NBR-8036 e ou atingir o impenetrável.

10.1.13.4 Apresentação dos resultados

Deverão ser apresentadas no laudo técnico as seguintes informações técnicas:

- ✓ Planta do local da posição das sondagens;
- ✓ Perfil individual de cada sondagem e/ou seções do subsolo, indicando a resistência do solo a cada metro perfurado;



- ✓ Tipo de espessura do material e as posições dos níveis d'água, quando encontrados durante a perfuração;
- ✓ Endereço do local da Sondagem do Solo;
- ✓ Data e hora de início e fim dos testes;
- ✓ Responsável Técnico;
- ✓ Metodologia do trabalho;
- ✓ Indicação das camadas de Solo com profundidades;
- ✓ Número de Golpes;
- ✓ Gráfico de resistência à penetração;
- ✓ Perfil geológico/geotécnico de cada camada;
- ✓ Classificação do material por camada;
- ✓ Descrição geral dos resultados de cada furo;
- ✓ Nível de água;
- ✓ Croqui de locação dos furos no terreno;
- ✓ Outras informações colhidas durante a execução da sondagem, se julgadas de interesse.

Deverá ser encaminhada a respectiva ART da Sondagem. Os relatórios deverão ser apresentados em meio digital, devidamente assinados, e em *software* MS Word, versão 2010. Os desenhos deverão ser apresentados em arquivo pdf, assinados, tamanho A4 ou A3 e em meio digital em Autocad, com arquivos dwg, versão 2010.

10.1.14 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS

A Planilha Orçamentária Analítica e Sintética tem como objetivo servir de paradigma para a CONTRATANTE fixar os critérios de aceitabilidade de preços – total e unitários – no edital, sendo a principal referência para a análise das propostas das empresas participantes na fase externa do certame licitatório.

No caso de haver contratação de mais de um projeto, a empresa CONTRATADA deverá elaborar a planilha orçamentária global, ou seja, relativa a todos os serviços e materiais de todos os projetos desenvolvidos.

A elaboração das planilhas deverá ser realizada em software específico de orçamentos, à escolha da CONTRATADA.



10.1.14.1 Considerações Gerais

Na elaboração do orçamento detalhado de uma obra, é preciso:

- ✓ Conhecer os serviços necessários para a exata execução da obra, que constam dos projetos, memoriais descritivos e especificações técnicas;
- ✓ Levantar com precisão os quantitativos desses serviços. Será admitida uma margem de erro máximo de 5% em cada insumo/serviço;
- ✓ Calcular o custo unitário dos serviços;
- ✓ Calcular o custo direto da obra;
- ✓ Estimar os custos indiretos e o lucro da construtora;
- ✓ Os custos diretos e a taxa de Benefício e Despesas Indiretas (BDI), a qual engloba os custos indiretos e o lucro, compõem o preço final estimado para a obra. A ausência ou o cálculo incorreto de um deles poderá reduzir a remuneração esperada pela empresa que vier a ser contratada ou levar ao desperdício de recursos públicos;
- ✓ A planilha orçamentária deverá atender os parâmetros apresentados pelo Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP em sua Orientação Técnica (OT) – IBR 004/2012, bem como o Decreto 7.383/2013 e decretos e acórdãos do Tribunal de Contas da União (TCU);
- ✓ A escolha do modelo a ser utilizado no orçamento (desonerado ou não desonerado) será definida através de simulação em orçamentos, os quais deverão ser apresentados para apreciação. Será definido aquele modelo mais favorável para a Administração;
- ✓ A CONTRATANTE informará as diretrizes básicas e/ou os parâmetros técnicos mínimos para elaboração da planilha orçamentária e seus anexos;
- ✓ Este parâmetro servirá como modelo, com as descrições a serem usadas como referência, mantida a integral a responsabilidade da CONTRATADA pelo inteiro teor da peça técnica;
- ✓ Deverão ser conferidos todos os quantitativos, adaptá-los às modificações que serão realizadas nos projetos arquitetônico e complementares,



verificando a necessidade de acréscimos e/ou supressões de serviços para a perfeita execução da obra;

- ✓ A seguir, serão apresentados maiores detalhes das etapas da orçamentação.

10.1.14.2 Custo Unitário de um Serviço

Para se calcular o custo unitário de um serviço, é preciso conhecer sua composição analítica, isto é, os insumos e composições auxiliares necessários para a realização desse serviço e os coeficientes de consumo de materiais, de produtividade da mão-de-obra e consumo horário dos equipamentos utilizados na sua execução.

Na orçamentação de uma obra pública, tais composições são selecionadas com base nas especificações técnicas estabelecidas para os serviços e devem ser obtidas em sistemas de referência de preços ou em publicações técnicas. É importante salientar que, sempre que necessário, as composições devem ser adaptadas às características específicas da obra.

O Orçamento deverá ser lastreado em composições de custos unitários e ser expresso em planilhas de custos e serviços, referenciadas à data de sua elaboração. No que tange aos custos unitários dos insumos e serviços deverão ser obtidos através do Sinapi – Sistema Nacional de Custos e Índices da Construção Civil mantido pela Caixa Econômica Federal que tem como objetivo a produção de informações de custos e índices de forma sistematizada e com abrangência nacional, visando a elaboração e avaliação de orçamentos, acompanhamento de custos, adequação de materiais e programação de investimentos.

Nesse aspecto, a jurisprudência do TCU considera que há sobrepreço quando o preço global está injustificadamente acima do total previsto no Sinapi. Entretanto, nos casos em que custos unitários de insumos ou serviços não forem encontrados no Sinapi, poderão ser adotados aqueles disponíveis em tabelas de referência formalmente aprovadas por órgão ou entidade da administração pública federal. Considerando sempre a mão de obra Sinapi.

Subsidiariamente, poderão ser consultadas revistas técnicas especializadas e até mesmo o mercado local. É importante lembrar que as fontes de consulta devem ser indicadas na memória de cálculo do orçamento, fazendo parte da documentação a



ser entregue. Quando houver a necessidade de coleta de preços no mercado local deverão ser apresentadas, no mínimo, 03 cotações em papel timbrado do fornecedor, para justificativa dos valores adotados.

A Lei de Diretrizes Orçamentárias também determina que, somente em condições especiais, podem-se adotar custos unitários superiores aos do Sinapi. Nesses casos, o profissional responsável deverá justificar os valores e elaborar relatório técnico circunstanciado, o qual deve ser aprovado pela autoridade competente.

A multiplicação dos custos dos insumos pelos coeficientes de consumo previstos na composição resulta no custo unitário direto de produção do serviço.

10.1.14.3 Custo Direto da Obra

O custo direto total da obra é obtido pelo somatório do produto “quantitativo x custo unitário” de cada um dos serviços necessários para a execução do empreendimento. É importante destacar que tanto os quantitativos quanto os custos unitários devem ser calculados de forma bastante precisa, pois, a superestimativa de um e/ou outro pode elevar o custo total orçado, tornando-o incompatível com os praticados no mercado.

10.1.14.4 Taxa de Benefício e Despesas Indiretas (BDI)

Para a obtenção do preço final estimado para o empreendimento, é preciso aplicar sobre o custo direto total da obra a taxa de Benefício e Despesas Indiretas (BDI ou LDI). Esta taxa contempla o lucro da empresa construtora e seus custos indiretos, isto é, a garantia, o risco e seguros, as despesas financeiras, da administração central e dos tributos. O BDI ou LDI é um percentual que, aplicado sobre o custo da obra, eleva-o ao preço final dos serviços.

Os itens administração local, instalação de canteiro de obras, mobilização e desmobilização, visando a maior transparência, devem constar na planilha orçamentária como custo direto, e não na composição do BDI. A composição analítica da taxa do BDI deverá obedecer ao estabelecido nos Acórdãos n.º 2622/2013, n.º 2369/2011 e n.º 2409/2011 (Plenário) do Tribunal de Contas da União – TCU.



Assim, conforme o Acórdão n.º 2369/2011 - TCU, as fórmulas propostas para o cálculo da taxa de BDI a ser acrescida aos custos diretos de uma obra ou serviço de engenharia para a formação do preço base da Administração Pública a ser adotado nos processos de licitação de obras contempladas com recursos federais são:

$$PV = CD \times (1 + BDI \text{ (fator K)})$$

Em que:

PV = Preço de Venda;

CD = Custo Direto;

BDI = Benefício e Despesas Indiretas (lucro e despesas indiretas), onde foi utilizado o Fator K para calcular o BDI.

$$K = (1 + DI) \times (1 + L) \times (1 + I)$$

Onde:

DI = taxa representativa das despesas indiretas da Administração Central;

L = taxa representativa do Lucro;

I = taxa representativa da incidência de Impostos.

A taxa representativa da incidência de impostos e as demais taxas constantes na fórmula de cálculo do BDI são aplicadas sobre o preço de venda da prestação do serviço.

Seu valor deve ser avaliado para cada caso específico, dado que seus componentes variam em função do local, tipo de obra e sua própria composição. O cálculo do BDI deve obedecer ao Acórdão n.º 2622/2013 – Plenário do TCU, uma vez que se trata de uma contratação de empresa de engenharia consultiva.

É importante salientar que o demonstrativo da composição analítica da taxa de Benefício e Despesas Indiretas utilizada no orçamento-base da licitação, abaixo exemplificado, também deve constar da documentação do processo licitatório.

No que tange aos tributos, é importante que somente sejam incluídos aqueles pertinentes, não devendo constar do cálculo os de natureza direta e personalística, que oneram pessoalmente o contratado e que, por essa razão, não devem ser repassados à contratante, conforme entendimento do TCU.

A alíquota do ISS deverá ser adotada conforme legislação municipal específica.



10.2 - LOTE 02: LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL, PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA

10.2.1 LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

10.2.1.1 Considerações Gerais

O Levantamento Planialtimétrico Cadastral é um documento que descreve o terreno com exatidão, composto por relatórios e plantas a serem elaborados em estrita observância às Normas Brasileiras, em que são anotadas todas as medidas: planas, os ângulos e as inclinações, e executado com equipamento topográfico de extrema precisão, além de incluir informações dos elementos constitutivos da superfície levantada, como edificações, obras de engenharia, infraestrutura, vegetação, etc.

Para a realização do serviço objeto deste memorial deverão ser observadas a legislação pertinente aos temas urbanismo, cidades, parcelamento urbano, regularização fundiária, meio ambiente, registro público, patrimônio público, além dos instrumentos normativos à área de geotecnologia, cartografia e topografia, e demais disciplinas pertinentes ao tema.

10.2.1.2 Serviços

O produto deverá ser elaborado objetivando a identificação da área a ser levantada bem como seus confrontantes através de documentos oficiais e com intuito também de caracterizar e sistematizar de forma analítica os aspectos físicos e urbanísticos da área em estudo.

A análise deve contemplar a vertente técnica, apontando eventuais inconformidades, irregularidades e pendências para a regularização.

Sua elaboração compreende as seguintes etapas:

- ✓ Levantamento Planialtimétrico Cadastral Urbano: contendo a caracterização, de forma analítica, dos aspectos físicos e urbanísticos do(s) imóvel(is) e respectivas benfeitorias, localizado(s) na área em estudo.



Consiste em um levantamento topográfico para obtenção das coordenadas e das dimensões da área, com a delimitação (identificação dos limites) da área, bem como das partes que a compõe, como lotes, edificações, áreas públicas, sistema viário, áreas de proteção ambiental, além de outras informações como a numeração de quadras e lotes, denominação das vias internas e lindeiras, e das áreas confrontantes.

Documento incluindo Relatório Técnico consolidado (com identificação da área, mapas) e Relatório Fotográfico. O documento deverá contar com a sistematização das informações levantadas, referentes aos aspectos analisados, permitindo a adequada compreensão das informações apresentadas e em acordo com as normas técnicas vigentes.

O Levantamento Planialtimétrico Cadastral Urbano deverá ser georreferenciado e adequado à Projeção Cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM), com o DATUM oficial SIRGAS 2000, e elaborado em estreita observância às Normas Brasileiras referentes à topografia e à cartografia e contendo todos os elementos necessários para fins de eventual averbação de escritura pública do imóvel junto ao cartório de imóveis correspondente.

Esse levantamento deverá conter todos os detalhes de interesse visíveis em nível e acima do solo, como: limites e identificação de vegetação ou de culturas, cercas internas, edificações, benfeitorias, posteamentos, barrancos, árvores isoladas, valos, valas, drenagem natural e artificial, caminhos, afloramentos rochosos, etc.

O desenho deverá estar de acordo com as normas de desenho técnico, com configuração adequada de penas, cotas, projeções, níveis, etc. Os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente:

- ✓ Às normas e especificações constantes neste edital e seus anexos;
- ✓ Às normas da ABNT, em suas versões mais recentes e, na falta destas, às normas estrangeiras reconhecidas e praticadas internacionalmente;
- ✓ Às disposições legais da União, do Estado de Minas Gerais e das Prefeituras Municipais;
- ✓ Às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

Na elaboração dos desenhos deverá ser dada atenção especial à:



- ✓ Utilização de formatos e escalas adequadas à melhor visualização e compreensão do projeto, previamente acordados com o UFVJM;
- ✓ Uso do selo padrão UFVJM em todos os arquivos de desenho com preenchimento adequado, inclusive títulos e numeração, conforme padrão a ser fornecido pela UFVJM;
- ✓ Uso de legendas com simbologia adequada e de acordo com as normas técnicas e legislação pertinente;
- ✓ Identificação em plantas, das referências dos detalhes, ou seja, indicação do detalhe e do número da prancha onde este se encontra;

O relatório técnico/memorial descritivo e demais documentos complementares deverão estar de acordo com as normas técnicas, com destaque para a NBR 13133 e deverá conter, no mínimo:

- ✓ Objeto; finalidade do levantamento; período de execução; localização; origem (datum); descrição do levantamento ou do serviço executado; precisões obtidas; quantificação de área; relação da aparelhagem utilizada; equipe técnica e identificação do responsável técnico; documentos produzidos; relatório fotográfico do local, memórias de cálculo, destacando-se: planilhas de cálculo das poligonais; planilhas das linhas de nivelamento.

O relatório técnico deverá contar com Descrição Perimétrica do(s) imóvel(is) e georreferenciamento (amarrado ao sistema UTM), em conformidade com as normas técnicas e legislação pertinente, com fins de futura averbação de escritura pública do imóvel junto ao cartório de imóveis correspondente.

10.2.1.3 Responsáveis pelo desenvolvimento:

Os serviços de levantamento planialtimétrico cadastral devem ser executados por:

- ✓ Profissional devidamente habilitado para desempenhar o serviço em questão e com registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA);
- ✓ Auxiliares de campo: profissional responsável pelo auxílio nos serviços de levantamentos topográficos.

A empresa deverá apresentar o(s) registro(s) atualizado(s) do(s) profissional(is) responsável(eis) pelos serviços de levantamento planialtimétrico, memorial



descritivo, descrição perimétrica do imóvel e demais documentos pertinentes no sistema CREA.

O autor ou autores assinarão e responsabilizarão legalmente por todas as peças gráficas, desenhos e documentos, que compõem os serviços, indicando os números de inscrição e das Anotações de Responsabilidade Técnicas (ARTs) efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

O responsável técnico (RT) e os profissionais da empresa CONTRATADA estarão disponíveis, sempre que solicitados pela UFVJM, quando houver necessidade de esclarecimentos de dúvidas. Deverão comparecer a reuniões na Reitoria da UFVJM, localizada à Rodovia MGT 367, nº 5000, bairro Alto da Jacuba, – CEP: 39100-000, Diamantina, MG (e/ou de forma remota), e/ou em visita aos campi da UFVJM, em horário e formato/local a ser definido pela Diretoria de Serviços de Engenharia e Manutenção dos Bens Patrimoniais.

10.2.1.4 Dos equipamentos topográficos

Utilizará equipamentos topográficos de precisão tais como GNSS/RTK, ou ainda coma utilização de imagens ou ortofotosgeorreferenciadas adquiridas por meio de aerolevantamento elaborados através de equipamentos profissionais para mapeamento geração de Modelo Digital de Superfície, Modelo Digital de Terreno e Curvas de nível.

Deverá ser feito de acordo com a NBR 13133 e documentação normativa complementar, sempre com a melhor técnica possível.

A Fiscalização poderá solicitar a substituição de qualquer material que julgar inadequado.

O levantamento e os respectivos desenhos serão executados com utilização de Estação Total e/ou GPS (precisão mínima de 1,5cm + 1,0 PPN), devendo ser levantados todos os pontos de interesse do terreno em questão. As poligonais deverão adotar como partida e chegada, pontos determinados por GPS, a partir de vértice oficial. Deverão ser apoiados em poligonais eletrônicas cujos vértices deverão ser nivelados geometricamente ou trigonometricamente e materializados



em marcos de concreto, pinos de aço ou piquetes de madeira resistente, cravados em locais resguardados.

Apoiados nas poligonais serão levantados às vias e as quadras, com tantos pontos quantos sejam necessários para que se possam representar fielmente as caixas das vias, as quadras os acidentes naturais e características do terreno, bem como as benfeitorias, ocorrências e interferências porventura existentes, tais como:

- ✓ Edificações existentes, represas e taludes, drenos, cercas, postes, redes de serviços públicos e de infraestrutura, vias e eixos, meios-fios, retornos, canteiros e jardins, árvores de grande porte e etc. Deverá ser indicado, ainda, o posicionamento de drenos e manilhas subterrâneos, caso existam no local.

10.2.1.5 Desenhos e Representação

Nos Desenhos Técnicos devem ser apresentados, no mínimo, os seguintes elementos:

- ✓ Plantas em escala 1:500 ou 1:1000;
- ✓ Perfis contendo, no mínimo, 1 corte transversal e 1 corte longitudinal (em escalas adequadas, indicando os greides, níveis, volumes, levantamento volumétrico e perfis).

Exigências no desenho:

- ✓ Denominação do(s) imóvel(is) onde se localiza a área;
- ✓ Área em m² e perímetro do imóvel (todo o contorno do terreno deverá estar cotado);
- ✓ Identificação em planta de todos os vértices incluindo um quadro com os dados desses vértices: Coordenadas (X e Y), Azimute e Distância (m). Dimensões angulares em graus, minutos e segundos (azimute). Dimensões lineares em metros, com duas casas decimais (distâncias); Coordenadas UTM nos vértices da área em metros, com três casas decimais;
- ✓ Deverão ser levantadas as malhas de coordenadas com adensamento de pontos de suficiente para interpolação das curvas de nível;



- ✓ Curvas de nível de metro em metro, com cotas, destacando as curvas mestras de 5 (cinco) em 5 (cinco) metros ou de 10 (dez) em 10 (dez) metros conforme escala necessária para cada caso;
- ✓ Norte verdadeiro, declinação magnética e data;
- ✓ Identificação/denominação das vias lindeiras e confrontantes, indicando as cotas perimétricas e as respectivas áreas dos lotes e áreas públicas;
- ✓ Demarcação das edificações e equipamentos existentes (com nome, área, cotas de amarração, cotas de todo o contorno das edificações, hachura da projeção horizontal, cotas de nível, indicação de acesso, número total de pavimentos e área de projeção);
- ✓ Demarcação de rampas e escadas e demais elementos vistos externamente à projeção horizontal, com cotas e indicação de nível; - Demarcação de pisos de áreas externas, indicando o tipo do material aplicado;
- ✓ Demarcação de portões de acesso e de guaritas;
- ✓ Indicação da altura e do material aplicado dos muros de divisa;
- ✓ Demarcação das vias, passeios e caminhos, com definição das larguras, inclinações e cotas de nível;
- ✓ Demarcação das áreas livres públicas, áreas de vegetação e terrenos vazios;
- ✓ Demarcação de infraestrutura implantada (equipamentos de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema viário, redes e dispositivos de drenagem com calçadas, canaletas, bueiros, pontes, PV, bocas de lobos, alas de escoamento de água, meio fios e sarjetas, adutoras, redes de energia e demais servidões), tipos de vias e de pisos pavimentados e respectivos materiais com cotas altimétricas de patamares e eixos e demais equipamentos existentes; áreas verdes e institucionais;
- ✓ Demarcação de quadras e lotes, com indicação das áreas totais, dimensões, confrontantes, raios, ângulos e afastamento das vias principais;
- ✓ Apresentar escala adequado à área analisada;
- ✓ Referências topográficas e geográficas: edificações, cercas, estradas, caminhos e, no mínimo, dois pontos de referência de fácil identificação no



campo, com as respectivas cotas, para verificação do levantamento topográfico;

- ✓ Delimitação das áreas com vegetação de maior porte (se houver), perímetro das coberturas vegetais e espécies arbóreas existentes (incluindo a representação das copas das árvores significativas existentes);
- ✓ Detalhamento dos acidentes topográficos e geográficos se houver. Indicação e detalhamento de erosões decorrentes de deslizamentos de solo, incluindo suas dimensões, cotas, etc. Indicação de encostas e áreas de possível risco de deslizamento;
- ✓ As coordenadas UTM e altitudes deverão ser referenciadas a um marco do IBGE (identificado no carimbo) e serem transportadas com equipamentos GPS, com correção da refração ionosfera para ser empregado por usuários que utilizem receptores com apenas uma frequência L1;
- ✓ Levantamento fotográfico;
- ✓ Relatório descritivo das construções constantes em cada lote para possibilitar averbação;
- ✓ Cadastrar áreas de fundo de vale e de preservação ambiental se houver, assim como eventuais ocupações nessas faixas, com todas as suas características;
- ✓ As plantas baixas, representativas, deverão apresentar projeção plana em topo com todas as linhas com nível altimétrico vetor Z (vertical) correspondente a 0 (zero), ou seja, todos os desenhos deverão estar plenamente em duas dimensões (2D).

10.2.3 PROJETO EXECUTIVO DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA/ REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA E ILUMINAÇÃO EXTERNA

10.2.3.1 Condições Gerais

Deverá ser prevista a entrada de energia elétrica, a rede de distribuição da energia e a sua ligação com as instalações elétricas das edificações.

Deverá ser ainda previsto o posicionamento das galerias da rede subterrânea, de forma a atender inclusive a expansões futuras.



Toda a distribuição de energia em média tensão deverá ser aérea, facilitando em caso de manutenção.

As entradas de energia das edificações deverão ser avaliadas, devendo apresentar a forma que melhor se adapta, podendo ser aérea ou enterrada.

O Projeto Elétrico deverá ser acompanhado de todos os estudos (exemplo: estudo de rede da concessionária), assim como de todas as aprovações em órgãos / concessionárias competentes (cabine, coordenograma, etc).

O projeto elétrico deverá ser concebido visando atender aos princípios da sustentabilidade, buscando, sempre que possível, a economia de energia.

No projeto elétrico de iluminação externa, haverá separação entre os projetos de:

- Iluminação de arruamento;
- Iluminação de referência (estacionamento);
- Iluminação decorativa (jardins);
- Iluminação de segurança (pontos específicos);
- Iluminação geral (escadas, faixas, etc).

O Projeto Elétrico deverá contemplar a entrada de energia, incluindo a subestação, equipamentos de medição, equipamentos de transformação (quando for o caso), rede de distribuição em média tensão, circuito de alimentação em baixa tensão, etc, devendo o planejamento e a distribuição dos circuitos elétricos, compatíveis com o conceito adotado no projeto básico existente e de acordo com as Normas Técnicas pertinentes.

Deverá apresentar plantas baixas contendo todas as simbologias, redes, encaminhamentos, sistemas de transformação, alimentadores, quadros gerais, quadros de distribuição, quadros de alimentação, trajeto e especificação de dutos, com seus respectivos encaminhamentos e dimensionamentos, de acordo com as Normas Técnicas pertinentes e, ainda, de tal maneira que possibilite a expansão do campus com suas futuras edificações. O projeto deverá apresentar o diagrama de todos os quadros de cargas, QGBTs contendo o encaminhamento de todos os circuitos e os seus respectivos alimentadores, a localização e especificação dos quadros de comando QDCs, dos alimentadores de energia com todos os meios



físicos detalhados, dos quadros de distribuição, de acordo com as Normas Técnicas pertinentes.

Deverá apresentar a Memória de Cálculo detalhada contendo as premissas que embasaram as soluções adotadas que permitiram a concepção do projeto.

Deverá apresentar o Memorial Descritivo detalhado contendo a descrição de todos os materiais a serem utilizados e suas características, quantitativos, e formas de execução.

O Projeto de iluminação externa deverá contemplar a locação de postes e/ou equipamentos necessários, assim como a especificação de todo o material utilizado, tipo de iluminação, lâmpadas, e etc.

Na elaboração do projeto e especificações dos materiais deverão ser considerados e atendidos os pré-requisitos para a economia e eficiência energética. O Projeto da Entrada de Energia Elétrica e de Iluminação Externa deverá atender às etapas abaixo:

10.2.3.2.1 Projeto Básico

O Projeto Básico, que deverá apresentar:

Planta geral de implantação, em escala adequada, indicando elementos externos ou de entrada de energia, como: localização do ponto de entrega de energia elétrica, do posto de medição e, se necessária, a subestação com suas características principais; localização da cabine e medidores; outros elementos necessários.

10.2.3.2.2 Projeto Executivo

O Projeto Executivo, que deverá apresentar:

- Planta e detalhes do local de entrada e medidores na escala especificada pela concessionária local;
- Plantas, cortes e elevações da subestação, compreendendo a parte civil e a parte elétrica, na escala de 1/50;
- Planta das áreas externas existentes em escala adequada, indicando: localização dos pontos de consumo de energia elétrica com respectiva carga, seus comandos e identificação dos circuitos; detalhes dos quadros de



distribuição e dos quadros gerais de entrada com as respectivas cargas; trajeto dos condutores, localização de caixas e suas dimensões; código de identificação de enfição e tubulação que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e sequência lógica; desenho indicativo da divisão dos circuitos; definição de utilização dos aparelhos e respectivas cargas; previsão da carga dos circuitos e alimentação de instalações especiais; detalhes completos do projeto de aterramento e para-raios; detalhes típicos específicos de todas as instalações de ligações de motores, luminárias, quadros e equipamentos elétricos e outros; legenda das convenções usadas; diagramas unifilar e/ou trifilar geral de toda a instalação e de cada quadro; esquema e prumadas.

10.2.3.2 Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos

As especificações técnicas de materiais e equipamentos deverão ser completas e detalhadas, compatíveis com os demais documentos do projeto, elaboradas de acordo com as prescrições das Normas Brasileiras (ABNT) aplicáveis e, na falta destas, às normas internacionais IEC e ISO, devendo garantir a perfeita execução das obras, no padrão de qualidade adequado.

Além disso, as especificações estarão de acordo, basicamente, com as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- **Caixa de Passagem:** material (tipo e espessura); formato e dimensões; tipo de instalação; acabamento; furação (tamanho e localização dos furos); outros dados;
- **Condutes:** material do corpo; tipo e modelo; rosca das entradas (bitola, tipo e localização); tipo de tampa;
- **Condutores:** Fios e Cabos: condutor (material e formação); material isolante; tempera; blindagem; classe de tensão; cores; formação do cabo; seção da parte condutora; capa protetora; “Bus-way”/“Bus-duct”: material das barras condutoras; capacidade condutiva (intensidade nominal); nível de curto-circuito; classe de tensão; número de condutores; frequência nominal; peças e acessórios necessários às derivações; material e grau de proteção do



invólucro; isolamento das barras condutoras (tipo de isolante); montagem das canalizações; comprimento dos elementos; Acessórios para Amarração e Marcação: tipo; material; tensão de isolamento;

- **Chaves:** tensão nominal; corrente nominal; corrente momentânea; número de pólos; bloqueios; material e grau de proteção; tipo de interrupção (com ou sem carga); frequência nominal; nível de curto circuito; acessórios e outros componentes; material e grau de proteção do invólucro; porta-fusíveis;
- **Eletrodutos:** material (tipo, tratamento, costura); bitola nominal; tipo de rosca; classe; comprimento de peça; Acessórios dos Eletrodutos Conectores para eletrodutos flexíveis: material; rosca; forma. Luvas: material (tipo e tratamento); bitolas; rosca. Buchas e Arruelas: material (tipo e tratamento); bitolas; roscas. Outros (braçadeiras, buchas de redução, grampos “U”, uniões, prensa-cabos, uniduts): material (tipo e tratamento); bitolas; rosca (onde cabível);
- **Leitos para Cabos, Eletrocalhas e Perfilados:** material; forma; tipo e dimensões dos elementos construtivos; comprimento e largura; acessórios;
- **Canaletas para Piso:** material; tipo de canaleta e acessórios; dimensões;
- **Eletrodos de Aterramento:** material (núcleo e capa); diâmetro; comprimento; espessura do recobrimento de cobre;
- **Interruptores:** tipo; número de pólos; acionamento; corrente nominal; tensão nominal; acabamento;
- **Espelhos ou Placas:** material; acabamento; dimensão;
- **Isoladores:** tipo; material isolante; dimensões; grampos; tensão;
- **Lâmpadas:** tipo; potência nominal; tensão nominal; bulbo; soquete; cor; fluxo luminoso; posição de funcionamento;
- **Luminárias:** tipo; aplicação; material; corpo; soquete; acabamento; fixação; tipo de lâmpada que se adapta; fiação; refletor; difusor refrator; altura de montagem; juntas vedadoras; lentes; tipo de instalação; dispositivo de articulação; Materiais de Fixação: destinação; material; estabilidade física; estabilidade mecânica; resistência mecânica; resistência às intempéries; tipo;



Materiais para Pintura: tipo; material; aplicação; acabamento; Reatores: tipo; potência; fator de potência; tensão; tipo de partida;

- **Tomadas:** tipo; material; tensão nominal; capacidade nominal; instalação; contatos;
- **Fusíveis:** tipo; tensão de serviço; capacidade nominal; classe de tensão;
- **Conectores e Terminais:** material; tipo; aplicação; bitola; acessórios (trilhos, placas de extremidade, identificações).

Quadro de Distribuição de Luz.

- Características Técnicas: corrente nominal; tensão nominal; corrente de curto-circuito; número de fases; corrente nominal do disjuntor geral; quantidade, número de pólos, corrente nominal e capacidade de ruptura dos disjuntores de saída. Características Construtivas: execução apropriada para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo; tipo de montagem: embutida em alvenaria ou sobreposta; construção em chapa de aço, indicando espessura mínima; espaço interno suficiente para curvatura do cabo (indicar o raio mínimo); porta frontal provida de trinco e fechadura; tampa interna, cobrindo os barramentos e outras partes vivas, deixando aparentes somente as alavancas dos disjuntores; distância mínima de 25 mm entre a tampa e as partes vivas; plaquetas de identificação dos circuitos; barramento de cobre dimensionado para corrente nominal e de curto-circuito, rigidamente fixado; barra de terra para conexões de aterramento; pintura das chapas de aço após tratamento de limpeza e preparo de superfícies. Serão atendidas as exigências do artigo 384 da Norma NEC. Diagrama: anexar o diagrama trifilar, com indicação dos valores das cargas dos circuitos, sua distribuição pelos barramentos, e os valores nominais dos disjuntores, incluindo os de reserva.

10.2.3.3 Relação de materiais e equipamentos

A relação de materiais e equipamentos deverá ser completa e detalhada, compatível com os demais documentos do projeto. Deverá conter a especificação e os



quantitativos de materiais e equipamentos, por bloco, por pavimento, por conjunto e por tipo de instalação.

10.2.3.4 Memorial descritivo/Caderno de encargos

Memorial descritivo e justificativo, que deverá conter:

- Descrição da concepção e do funcionamento das instalações projetadas, com justificativa de todas as soluções propostas;
- Critérios e parâmetros de projeto; síntese dos sistemas propostos, com apresentação das características principais das unidades projetadas e descrição das particularidades do projeto.

10.2.3.5 Desenhos e representação

Os desenhos deverão apresentar o detalhamento de todas as partes componentes dos sistemas projetados, compatível com o memorial descritivo e com a memória de cálculo, e de forma a permitir a perfeita execução das obras, incluindo necessariamente:

- Plantas gerais dos sistemas propostos;
- Listas de materiais e equipamentos, com quantitativos;
- Detalhes e ampliações necessários à perfeita caracterização e compreensão da obra;
- Na elaboração dos desenhos deverá ser dada atenção especial ao adequado preenchimento dos selos, inclusive títulos e numeração dos desenhos, conforme orientações fornecidas pela UFVJM.

10.2.4 PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM

10.2.4.1 Condições Gerais

As Áreas de Preservação Permanente, bem como unidades de conservação ou protegidas, quando for o caso, deverão ser observadas e indicadas os procedimentos necessários para obtenção das respectivas autorizações junto aos órgãos competentes.



Deverão ser observadas as características técnicas descritas em acima e atendidas às normas ABNT.

Deverão ser entregues os levantamentos, os estudos de campo e os cadastros que subsidiaram a elaboração do projeto, todos em conformidade com as respectivas Instruções de Serviços. Não serão admitidas inconformidades com as normas técnicas, manuais ou instruções de serviços, sendo de responsabilidade da Contratada a verificação e aplicação das especificações técnicas vigentes no período de execução do objeto contratual.

10.2.4.2 Projeto Executivo

O projeto executivo de terraplenagem deverá conter, no mínimo, os seguintes elementos:

- Seções transversais e notas de serviços;
- Serviços preliminares;
- Escavação, carga e transporte;
- Compactação e deposição de materiais excedentes;
- Documento contendo relatório fotográfico e memória de cálculo.

O Projeto de Terraplenagem deverá ter como base o projeto geométrico além de os estudos, tais como topográficos (planialtimétrico), geológico-geotécnicos e ainda as premissas adotadas no Anteprojeto de Engenharia.

Este projeto deverá apresentar:

- Planta baixa indicando os perfis (indicação dos cortes transversais e longitudinais);
- Perfis contendo, no mínimo, cortes transversais de 5 em 5 metros e cortes longitudinais de 5 em 5 metros (em escalas adequadas, ajustados em formato A1 ou A0) indicando os greides, níveis, volumes (incluindo levantamento volumétrico, movimentação e saída de terra e tabelas de cubação);
- Todos os desenhos deverão estar de acordo com as normas de desenho técnico, com configuração adequada de penas, cotas, projeções, níveis, etc.;
- Relatório fotográfico.



Deverão ainda ser apresentados: Memorial descritivo/Caderno de Encargos e Memória de cálculo dos quantitativos de volumes de corte e aterro.

10.2.5 PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL

O projeto deverá atender à drenagem das águas pluviais advindas das coberturas prediais e das áreas externas associadas. Deverá ser estudado o reuso dessas águas, considerando o regime de chuvas e seu potencial de aproveitamento. O projeto deverá contemplar também a estrutura necessária para essa alternativa.

Em todos os pontos baixos das superfícies impermeáveis que recebam chuva será obrigatória a existência de pontos de coleta. Todas as superfícies impermeáveis horizontais (lajes de cobertura, pátios, quintais e outros) deverão ter declividade que garanta o escoamento das águas pluviais até atingir os pontos de coleta, evitando o empoçamento.

Para a drenagem de áreas permeáveis, nas quais a infiltração das águas pluviais poderia ser prejudicial à edificação, ou onde o afastamento das águas superficiais deverá ser acelerado, serão previstos drenos para absorção da água, de tipo e dimensões adequadas, e seu encaminhamento à rede geral ou a outros pontos de lançamento possíveis.

Os taludes de corte ou aterro deverão apresentar elementos de proteção à erosão. Quando existirem áreas de drenagem abaixo do nível da ligação na rede pública, as águas pluviais nelas acumuladas, provenientes de pátios baixos, rampas de acesso do subsolo, poços de ventilação e outros, deverão ser encaminhados a uma ou mais caixas coletoras de águas pluviais.

O projeto de drenagem pluvial do empreendimento deverá conter todos os documentos necessários à análise e aprovação dos órgãos competentes. É parte integrante do serviço contratado a aprovação do projeto junto aos órgãos competentes, ficando o profissional responsável pelo acompanhamento e por eventuais correções e complementos solicitados pelo órgão. O desenvolvimento da rede de coleta de águas pluviais deverá atender às etapas abaixo:



10.2.5.1 Estudo preliminar

O Estudo Preliminar, que terá como resultado os seguintes desenhos:

- Planta geral de implantação, em escala adequada, com os traçados dos ramais coletores externos e caracterização de elementos como caixas de inspeção, caixas de areia, drenos, caixas coletoras, instalações de bombeamento e outras.

10.2.5.2 Projeto Básico

O Projeto Básico, que terá como resultado os seguintes desenhos:

- Planta geral de implantação em escala mínima de 1/500, indicando a localização de todas as redes e ramais externos, inclusive redes da concessionária, posicionamento de todos os elementos de coleta e características das respectivas áreas de contribuição, com dimensões, limites, cotas, inclinação, sentido de escoamento, permeabilidade e outros;
- Desenhos em escalas adequadas, onde constem o posicionamento, dimensões físicas e características de instalações de bombeamento, drenos e caixas de inspeção, de areia e coletora.

10.2.5.3 Projeto Executivo

O Projeto Executivo, que terá como resultado os seguintes desenhos:

- Planta de situação, conforme projeto básico, com indicação das áreas a serem ampliadas ou detalhadas;
- Cortes, indicando posicionamento definitivo dos condutores verticais; Desenhos em escalas adequadas e com o dimensionamento das instalações de bombeamento, dos drenos e caixas de inspeção, de areia e coletora, com indicação dos detalhes;
- Perfil longitudinal de todos os trechos incluindo o greide natural do terreno, indicação da profundidade das redes, PV's, declividade e diâmetro da tubulação, trecho por trecho;



- Desenhos, em escala adequada, de todas as ampliações ou detalhes, de caixas de inspeção, reservatórios, canaletas, ralos, sala de bombas, caixas coletoras, montagem de equipamentos, suportes, fixações e outros;
- Lista de materiais com quantitativos e especificações.

10.2.5.4 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados. O Memorial deverá apresentar também a metodologia de dimensionamento da rede pluvial incluindo os estudos hidrológico e hidráulico das bacias de contribuição (tabelas, planilhas, etc).

10.2.6 PROJETO EXECUTIVO DE ACESSIBILIDADE

Os projetos de acessibilidade possibilitam condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia, de edificações, espaços, mobiliários, vias, equipamentos urbanos e transporte coletivo.

Na concepção de projetos arquitetônicos e urbanísticos, assim como no desenho de mobiliário, é importante considerar as diferentes potencialidades e limitações das pessoas. As orientações a seguir referem-se a alguns padrões adotados para atender à diversidade, e os casos específicos devem ser analisados particularmente.

10.2.6.1 Projeto básico e executivo de acessibilidade

O Projeto Básico e Executivo de Arquitetura de acessibilidade deverá apresentar todas as informações necessárias para a compreensão e execução dos elementos arquitetônicos da edificação. Essas informações deverão ser expressas por meio de representações bidimensionais, assim distribuídas:



- ✓ Levantamento da Situação Atual, expresso por meio de desenhos (plantas, cortes, fachadas e detalhes) e documentação fotográfica que revelem o estado em que se encontra a edificação ou o campi;
- ✓ Proposta de intervenção, contendo os projetos executivos de recuperação dos elementos arquitetônicos que assim necessitem, de recomposições dos elementos faltantes, de adaptação da estrutura física da edificação para receber os sistemas de infra-estrutura necessários (instalações em geral), e de inserção de elementos de acessibilidade. Esse material será expresso por meio de representações bidimensionais, assim distribuído:
 - 1 Planta de Locação da edificação, trazendo a representação integral de seus limites externos, contendo cotas e níveis definidos em relação a ponto(s) de referência(s) fixo(s) e identificável(is) no meio exterior, de forma a possibilitar a localização da obra. Essa planta também poderá ser utilizada para expressar a representação dos elementos imediatamente externos à edificação, apresentando, nesse caso, suas identificações, cotas, áreas, níveis, especificações dos materiais de acabamentos, simbolização de detalhes e demais outras informações que se fizerem necessárias;
 - 2 Plantas Baixas de todos os pavimentos da edificação ou do campus, contendo a representação dos elementos arquitetônicos neles existentes, identificando os ambientes, apresentando suas cotas, áreas, especificações dos materiais de acabamentos internos (pisos, soleiras, rodapés, paredes e tetos), níveis dos pisos, dimensionamento dos vãos de portas, janelas e balancins, indicações de Cortes e Fachadas, simbolização de detalhes e demais outras informações que se fizerem necessárias;
 - 3 Detalhamento, em escala maior, de todos os elementos arquitetônicos que não puderem ser suficientemente elucidados pelos materiais referidos nos itens acima. Esses detalhes serão apresentados, também, por meio de plantas baixas, cortes e vistas, dotados de cotas, níveis, especificações de materiais e demais outras informações que se fizerem necessárias;
 - 4 Mapas táteis.



- Memorial Descritivo e Justificativo da proposta, contendo a pesquisa bibliográfica e iconográfica sobre a edificação, e apresentando os princípios que nortearam a concepção do projeto.

10.2.6.2 Especificações técnicas

As Especificações Técnicas trarão a descrição pormenorizada dos procedimentos técnicos de execução e montagem de todos os aspectos da obra, definindo os materiais, componentes e equipamentos a serem empregados, considerando-se as particularidades locais. A apresentação das informações integrantes desse produto deverá ser distribuída em segmentos, divididos de acordo com a natureza dos serviços a serem executados.

10.2.6.3 Normas e legislação

- NBR 9050:2004;
- NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edifícios – Procedimento;
- NBR 9283:1986 – Mobiliário urbano – Classificação;
- NBR 9284:1986 – Equipamento urbano – Classificação;
- NBR 10283:1988 – Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Especificação;
- NBR 10898:1999 – Sistema de iluminação de emergência;
- NBR 13994:2000 – Elevadores de passageiros – Elevadores para transporte de pessoa portadora de deficiência;
- Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004.

10.2.7 PROJETO EXECUTIVO DE ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

10.2.7.1 Abastecimento de água

O Projeto de abastecimento de água será do Campus e deverá estar de acordo com as normas da ABNT, do INMETRO, dos Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive de concessionárias de serviços públicos. Deverá, ainda, ser aprovado nos órgãos competentes, quando procedente.



O projeto abastecimento de água consiste em elementos gráficos, tais como memoriais, desenhos e especificações que definem as instalações de recebimento e/ou coleta, de alimentação e/ou condução, de reserva e distribuição em conformidade com os afastamentos das edificações.

O projeto de abastecimento de água deverá prever o aproveitamento e o reuso das águas, sempre que possível.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Observar as características da rede de alimentação da concessionária, incluindo a disponibilidade de vazão e pressão na rede da mesma;
- Conter o tipo e número de usuários e as necessidades de demanda;
- Determinar a quantidade de água para consumo médio diário e o volume da reserva a ser utilizada, de acordo com as recomendações da Norma NBR 5626 e NBR 7198, exigências da concessionária local e legislação regional. Considerar no volume total de armazenamento, a reserva de água para combate a incêndio;
- Conhecido o volume de água a ser utilizado, verificar as condições da rede da concessionária local e, no caso da inexistência ou insuficiência desta, prever outros sistemas de abastecimento ou de complementação, como por exemplo, o reservatório inferior com bombeamento, quando não houver pressão contínua e suficiente para a alimentação direta do reservatório superior;
- Toda a instalação de água quente será projetada de tal modo que as pressões estáticas e dinâmicas, bem como as subpressões se situem dentro dos limites estabelecidos pelo item 5.4 da Norma NBR 7198 e das características e necessidades dos equipamentos;

As edificações construídas em regiões servidas por sistema de abastecimento público de água deverão ligar-se obrigatoriamente a este, respeitando as exigências da concessionária local.

Deverá ser respeitada a preservação da qualidade da água fornecida pela concessionária local e a utilização de dispositivos que promovam menor consumo de energia e água, como torneiras de fechamento automático e/ou outras soluções.



Para o sistema de aquecimento de água, deverá adotar, sempre que possível, os seguintes critérios:

- Utilização de fonte de energia compatível com a região, considerando a confiabilidade de fornecimento;
- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Utilização, preferencialmente, da radiação solar como fonte de energia desde que estudo apresente a viabilidade econômica;
- Adequação do sistema ao desempenho dos equipamentos.

No caso de aquecimento por energia solar, deverá ser previsto sistema auxiliar de aquecimento, com capacidade para suprir parcialmente as necessidades normais requeridas. Os coletores deverão ser locados o mais próximo possível do reservatório de água quente.

No projeto dos reservatórios, deverá ser previsto o fácil acesso a seu interior (visitas) para serviços de limpeza e conservação, e sempre que possível, dividir em duas células para possibilitar a manutenção sem interromper o fornecimento de água.

Poderão ser utilizados reservatórios pré-fabricados ou de fabricação normalizada, desde que satisfaçam as exigências da Norma NBR 5626. Quando o castelo d'água for projetado em estrutura pré-moldada, com reservatório inferior e superior em fibra, o último será envolvido com parede corta fogo e acesso através de escada tipo marinheiro fixada na lateral do mesmo, obedecendo rigorosamente às especificações do Corpo de Bombeiros.

O reservatório de água quente, quando for constituído internamente de aço esmaltado, deverá possuir ânodo de sacrifício, para evitar a oxidação do material em caso de existência de defeitos do revestimento interno.

As passagens através de uma estrutura serão projetadas de modo a permitir a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião, sem que seja necessário danificar esta estrutura. Em nenhuma hipótese, será permitida a passagem de tubulação em pilares.



As eventuais passagens através de vigas e lajes deverão ser feitas somente após avaliação do projetista estrutural.

Para as tubulações em redes enterradas, o autor do projeto deverá verificar sua resistência quanto às cargas externas permanentes e eventuais a que estarão expostas e se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.

Os suportes para as tubulações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física. Para as tubulações de cobre deverão ser previstos isolamento entre a tubulação e os suportes para se evitar a corrosão galvânica.

Deverão ser verificadas as dilatações térmicas das tubulações de PVC quando embutidas em alvenarias que recebem a incidência de raios solares com muita intensidade. O projeto de água quente deverá levar em consideração as dilatações térmicas para as tubulações em trechos retilíneos longos, prevendo-se elementos que as absorvam.

Nas juntas estruturais, as tubulações deverão ser projetadas para absorver eventuais deformações. Para as tubulações de cobre deverão ser indicadas as juntas de expansão ou lira térmica, caso necessário.

Deverá ser considerado o aproveitamento das águas pluviais para utilização em vasos sanitários e para irrigação. O projeto ainda deverá contemplar, quando plausível, a reutilização da água servida, consumida nos lavatórios, para a utilização nos vasos sanitários. Em ambos os casos, deverá ser elaborado estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, incluindo demonstrações de balanço energético, subsidiando a decisão de utilização.

O dimensionamento, o detalhamento e a localização dos reservatórios prediais, inferiores e superiores, para água potável e reutilizada, fazem parte do escopo dos serviços contratados. O desenvolvimento do projeto hidrossanitário deverá atender às etapas abaixo:

10.2.7.2 Estudo Preliminar

Estudo Preliminar, que terá como resultado os seguintes desenhos:



- ✓ Planta geral de implantação, em escala adequada, contendo o caminhamento das canalizações, horizontal, e a localização dos elementos componentes do sistema, como reservatório, instalação de bombeamento se houver, pontos de consumo e outros;
- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório justificativo, fundamentando a escolha do sistema de aquecimento como a alternativa mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

10.2.7.3 Projeto Básico

O Projeto Básico, que terá como resultado os seguintes desenhos:

- Planta geral de implantação, preferencialmente em escala 1/100, contendo indicação das canalizações quanto a comprimentos, material, diâmetro e, equipamentos, reservatórios, bombas, pontos de consumo e outros elementos;
- Desenhos da instalação de água quente em representação isométrica, referentes aos pontos de consumo e à rede geral, com indicação do diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos.

10.2.7.4 Projeto Executivo

O Projeto Executivo, que terá como resultado os seguintes desenhos:

- Planta geral de implantação, conforme Projeto Básico, com indicação de ampliações, cortes e detalhes;
- Plantas dos conjuntos sanitários e ambientes com consumo de água quente, preferencialmente em escala 1/20, com o detalhamento da instalação;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto, para a passagem e suporte da instalação;
- Esquemas (geral e isométricos) das instalações, inclusive detalhes da alimentação e saídas dos reservatórios;



- Lista de materiais, com quantitativos e especificações.

10.2.7.4 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.

10.2.8 PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO DE VIA LOCAL

10.2.8.1 Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- ✓ Integrar o projeto de pavimentação com os projetos de arquitetura, terraplenagem, sistema viário, drenagem e demais projetos de redes externas.
- ✓ Conhecer os materiais disponíveis na região da obra que poderão ser utilizados na pavimentação.
- ✓ Conhecer as características climáticas da região de implantação da obra, as variações máximas e mínimas de temperatura e os índices pluviométricos médios.
- ✓ Conhecer o tipo e as características do tráfego ou carregamento a que será submetido o pavimento, bem como o crescimento ou sua variação futura.
- ✓ Conhecer as características dos solos do local e da região da obra e verificar a necessidade da realização de sondagens e ensaios geotécnicos complementares.
- ✓ Obter dados sobre o conceito utilizado no projeto arquitetônico do empreendimento, no que concerne às atitudes e aspirações do Contratante com relação ao padrão do empreendimento e dos serviços a serem prestados.

10.2.8.2 ETAPAS DE PROJETO

10.2.8.2.1 Estudo Preliminar



Consiste na concepção da estrutura do pavimento, comparando as diversas soluções alternativas. Os parâmetros e critérios de comparação devem ter por objetivo selecionar a melhor solução para o Contratante, considerando os aspectos de economia, facilidades de execução, recursos disponíveis, segurança e outros fatores específicos.

Nesta etapa serão delineadas todos os serviços necessários à execução do pavimento, em atendimento às normas e ao Caderno de Encargos.

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

- ✓ Desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das dimensões básicas e características principais das camadas;
- ✓ Relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto, incluindo o programa de ensaios e pesquisas geotécnicas necessárias ao desenvolvimento do projeto.

O Estudo Preliminar será harmonizado com os projetos de arquitetura, paisagismo, terraplenagem, sistema viário e demais sistemas.

10.2.8.2.2 Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, baseada nos estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o Contratante. O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução da estrutura do pavimento, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

- ✓ Planta geral, preferencialmente na escala 1:500, com indicação das áreas a serem pavimentadas e tipos de estruturas adotadas;
- ✓ Desenhos de seções transversais típicas de pavimentação, em tangente e trechos em curva, indicando as espessuras e características das diversas camadas;



- ✓ Relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

O Projeto Básico será harmonizado com os projetos de Arquitetura, Terraplenagem, Paisagismo, Sistema Viário e demais projetos.

10.2.8.2.3 Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções para a execução do pavimento. Conterá de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da estrutura do pavimento.

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

- ✓ Desenhos de seções transversais típicas de pavimentação, em tangente e em curva, incluindo os detalhes do sistema de drenagem do pavimento, bem como sarjetas, banquetas, tubos e drenos, inclinações de taludes e demais indicações necessárias;
- ✓ Relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

10.2.8.1 Normas e práticas complementares

Os projetos de Pavimentação deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- ✓ Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- ✓ Normas da ABNT e do INMETRO:
- ✓ NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
- ✓ Norma de Projeto de Pavimentação do DNER;
- ✓ Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- ✓ Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA.



10.2.9 ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA (CBR)

Deverá ser executado ensaio de CBR com espaçamento máximo de 200m ou no mínimo 01 por quarteirão. A critério da FISCALIZAÇÃO, o mínimo de ensaios de compactação poderá ser reduzido desde que se verifique a homogeneidade do material. Os casos não previstos, para efeito de orientação da CONTRATADA, poderão ser resolvidos pela FISCALIZAÇÃO a seu critério ou com apoio na especificação do DNIT 137/10 – ES e DNIT 139/10 – ES.

10.2.10 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS

Vide item 10.1.14.

10.3 - LOTE 03: PROJETOS EXECUTIVOS DE CFTV E REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

10.3.1 PROJETO EXECUTIVO DE CFTV

O Projeto Circuito Fechado de TV (CFTV) deverá conter: Memorial descritivo do projeto, caderno de encargos e relação completa de materiais; Orçamento detalhado dos materiais e serviços necessários para a execução do projeto, na forma sintética e analítica (em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários).

Deverá ser considerada no projeto, além das edificações existentes, a implantação de novas edificações, conforme projetos disponibilizados pela UFVJM.

Esse projeto refere-se ao conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de receptores, central de monitores, rede de distribuição de imagens e sensores de modo a cobrir adequadamente as áreas de visualização.

Considerações Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições:



- Integrar e harmonizar o projeto da instalação de circuito fechado de TV com o existente e com os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações;
- Determinar, junto ao Contratante, as áreas a serem vigiadas, o grau de detalhamento desejável para cada área, os pontos ou áreas específicas de vigilância constante e o grau de segurança de cada área;
- Definir o conjunto câmera-objetivo a partir da análise de características do local de instalação, do tipo de vigilância desejado e da tecnologia adotada; Deverá ser adotada a tecnologia Digital (Redes IP e Cabos UTP); Determinar o tipo de objetiva a ser utilizada a partir do conhecimento da área de visualização, comprimento focal da objetiva, necessidade de controle de foco, manual ou remoto, definição do controle de iluminação da objetiva; Determinar o tipo de câmera a ser utilizada a partir do conhecimento da área de visualização, tipo de iluminação, natural ou artificial, condições ambientais de instalação;
- Determinar o tipo de suporte das câmeras se fixo, pendente, contra a parede ou outro;
- Determinar a disposição dos equipamentos na central de monitores, para atender às condições de conforto do operador;
- Determinar as condições ambientais necessárias para operação dos equipamentos da central de monitores;
- Determinar o tipo de cabo a ser utilizado na rede de distribuição de vídeo, em função da distância da central de monitores às câmeras e das atenuações total e em frequência do cabo.

Para minimizar as atenuações totais e em frequência do cabo, deverá ser considerada a utilização de amplificadores de sinal de vídeo.

O Projeto de CFTV será desenvolvido em etapas subsequentes, Estudo preliminar, projeto básico e projeto executivo. O conteúdo a ser apresentado, segue abaixo:

10.3.1.1 Conteúdo do Projeto

O Projeto de Circuito Fechado de TV (CFTV) deve conter:

- Plantas baixas das câmeras e suas respectivas lentes com distância focal definida no projeto;



- Plantas baixas com indicação de todo o cabeamento elétrico e de dados que atenderá às câmeras;
- Sala de Segurança detalhada em projeto, incluindo multiplexadores, gravadores, monitores e outros equipamentos para CFTV;
- Memorial Descritivo de todo o sistema de CFTV.

10.3.1.2 Estudo Preliminar

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta geral de cada nível da edificação em escala adequada, com indicação das áreas de visualização, os tipos e locações prováveis de câmeras e objetivas e a composição e locação da central de monitores;
- Planta das áreas externas eventualmente incluídas no sistema, com as indicações mencionadas;
- Relatório justificativo.

10.3.1.3 Projeto Básico

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação de locação e características dos receptores, a área de visualização de cada receptor, a rede de distribuição, locação e área de central de



monitores e indicações da infraestrutura necessária para alimentação dos equipamentos;

- Plantas das áreas externas com as mesmas indicações;
- “Layout” preliminar da central de monitores;
- Diagrama esquemático de ligação dos componentes;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- Orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- Relatório Técnico.

10.3.1.4 Projeto Executivo

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta conforme projeto básico, com marcação das ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes de fixação das câmeras;
- Esquemas de ligação dos equipamentos e fontes de alimentação; Arranjo dos consoles da central de monitores;
- Arranjo dos bastidores;
- Lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- Relatório técnico, incluindo memória de cálculo das objetivas e das linhas de transmissão.
- Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

10.3.1.5 Especificações de Materiais

Todos os materiais e serviços deverão ser devidamente especificados, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade.



Os materiais e equipamentos deverão ser especificados, indicando-se tipos e modelos (quando for necessário estabelecer padrão mínimo de qualidade), protótipos e demais características, de maneira a não haver dúvida na sua identificação.

Os materiais, serviços e equipamentos especificados deverão ser escolhidos, de preferência dentre os que não forem de fabricação exclusiva.

A especificação de materiais e serviços deverá ser impressa em papel tamanho A4, que permita cópias, com as folhas devidamente numeradas, tituladas, datadas, assinadas e rubricadas pelo autor do projeto.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- **Objetivas:** local; finalidade; tipo ou modelo; comprimento focal; máxima abertura relativa; Tamanho da imagem; campo de visualização angular: Horizontal; vertical; controle de foco; controle de íris; controle de foco; sensibilidade; opcionais; alimentação; condições ambientais;
- **Câmeras:** local; finalidade; tipo de modelo; características de tubo; características de sincronismo; saída e vídeo; seletor de sensibilidade; resolução horizontal; controle de luz; iluminação mínima; correção de gama; opcionais; condições ambientais; características de alimentação; características construtivas da caixa;
- **Monitores:** local; finalidade; tipo de modelo; resolução horizontal; resposta de frequência de vídeo; características de áudio; dimensões; configurações; características de alimentação; tipo de montagem; sincronismo externo; condições ambientais; facilidades;
- **Panoramizador:** local; finalidade; tipo de modelo; funções; velocidade de rotação; ângulo de rotação; consumo de força; características de montagem; controle; condições ambientais;
- **Unidade de Controle Remoto:** local; finalidade; tipo de modelo; controle; câmera; panoramizador horizontal; panoramizador vertical; foco. “zoom”, íris outros; características de sistema de alimentação; condições ambientais; Equipamentos complementares: caixa de relés; sequenciador automático; gerador de caracteres (data/hora); gerador e distribuidor de pulsos; amplificador



distribuidor de vídeo; Caixa de junção; compensador de perda nos cabos; suportes para câmeras; outros;

- **Cabos Par trançado (UTP):** local; finalidade; tipo; material de capa; diâmetro externo; características de blindagem (material formação); características do dielétrico (diâmetro, material); características do condutor central (material, formação);
- **Cabos de controle:** local; finalidade; tipo; diâmetro externo; características do condutor (material, formação, acabamento); capa; isolamento; características elétricas; eletrodutos, eletrocalhas, canaletas, caixas de passagem; material (tipo/eletrocalhas); classe; dimensões; comprimento de peça.

10.3.1.6 Especificações de Normas

Os projetos de sistemas de circuito fechado de TV deverão atender todas as normas e práticas atuais, em especial:

- Prática de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- NBR - 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
- NBR - 5984 - Norma Geral de Desenho Técnico – Procedimento
- NBR - 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico Normas Estrangeiras;
- “Electronic Industries Association.

10.3.1.7 Memorial Descritivo/Caderno de Encargos

O Memorial Descritivo fará uma exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados.



10.3.1.8 Relação de Materiais e Equipamentos

A relação de materiais e equipamentos deverá ser completa e detalhada, compatível com os demais documentos do projeto, e conter a especificação e os quantitativos de materiais e equipamentos, separadamente.

10.3.2 PROJETO EXECUTIVO DE REDES DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

Vide item 10.1.5

10.3.3 PLANILHA ORÇAMENTÁRIA ANALÍTICA, SINTÉTICA E ANEXOS.

Vide item 10.1.14

10.4 - LOTE 04: PROJETO DE GERAÇÃO FOTOVOLTÁICA

A seguir são apresentadas as especificações de projeto a serem seguidas pela empresa contratada, porém, devido as especificidades de cada projeto, em caso de inviabilidade ou de impossibilidade de seguir alguma especificação a contratada deverá justificar à fiscalização do contrato.

10.4.1 - FINALIDADE E CONSIDERAÇÕES GERAIS

A finalidade desta contratação é a elaboração de projeto de um sistema de minigeração distribuída fotovoltaica ongrid de 3MW para atender as instalações elétricas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

O projeto deve apresentar potência instalada de aproximadamente 3MW e deve indicar a localização da usina, podendo esta estar localizada em uma unidade da instituição ou mais de uma, a depender da viabilidade técnica indicada em projeto.

Na elaboração do Projeto fotovoltaico e nas especificações dos materiais deverão ser considerados e atendidos os pré-requisitos para a economia e eficiência energética.

Quando necessário pela complexidade do projeto, poderão ser exigidas, sem ônus para contratante, pelo menos 2 visitas técnicas do RT especificamente para estudo



de soluções construtivas e encaminhamentos ao longo da elaboração dos projetos elétricos.

O Projeto deverá apresentar plantas baixas contendo todas as simbologias, alimentadores integrados aos quadros, inversores, placas fotovoltaicas, trajeto e especificação de dutos, demais estruturas, com seus respectivos encaminhamentos e dimensionamentos, de acordo com as Normas Técnicas pertinentes.

O projeto deverá apresentar os diagramas unifilar de todo o sistema fotovoltaico. Deverá apresentar o Memorial Descritivo detalhado contendo a descrição de todos os materiais a serem utilizados e suas características, quantitativos, e formas de execução.

O Projeto de usina fotovoltaica deverá ser acompanhado das aprovações nos órgãos competentes.

10.4.2 –ESCOPO

- a) Elaboração de projeto executivo para usina fotovoltaica de 3MW, incluindo projetos complementares (estrutura metálica, terraplenagem, entre outros);
- b) O projeto deve incluir dimensionamento, memórias de cálculo, desenhos, especificações técnicas de materiais e equipamentos, laudos de avaliação estrutural, e todos os demais documentos necessários e suficientes para caracterizar todos os serviços necessários à execução da instalação;
- c) Aprovação do projeto e do pedido de acesso junto à concessionária de energia elétrica e demais aprovações necessárias para a perfeita execução do objeto;
- d) A localidade para instalação da usina fotovoltaica prevista no projeto deve ser em um dos quatro campi da UFVJM (Janaúba, Unaí, Diamantina, Teófilo Otoni). As unidades geradores devem estar em um ou mais de um dos campi, devendo ser considerado a conexão a rede local, de acordo com o estudo de viabilidade prévio que deve ser realizado pela contratada;



10.4.3 - LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS A SEREM CONSIDERADAS

A seguir são elencadas as principais referências regulatórias utilizadas neste documento:

- MÓDULO 8 (PRODIST) - Modulo 8 da Resolução No 395 de 2009 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR IEC 62116 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica.
- ABNT NBR 16149 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.
- ANEEL RESOLUÇÃO No 482 - Resolução No 482 de 17 de abril de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL RESOLUÇÃO No 687 - Resolução No 687 de 24 de Novembro de 2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL RESOLUÇÃO No 414 - Resolução No 414 de 09 de setembro de 2010 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ANEEL RESOLUÇÃO No 517 - Resolução No 517 de 11 de dezembro de 2012 da Agência Nacional de Energia Elétrica.
- ABNT NBR 16150 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade.
- GED 15303 - Conexão de Micro e Mini Geração Distribuída sob Sistema de Compensação de Energia Elétrica.
- Normas técnicas da CEMIG

10.4.3 DIRETRIZES PARA O PROJETO EXECUTIVO

O sistema de geração fotovoltaica conectado à rede deverá ser dimensionado para uma geração de potência instalada de aproximadamente 3MW, considerando-se à área disponível e as adequações necessárias impostas pelas possibilidades de conexão com a rede da concessionária.



Para a execução do projeto executivo a CONTRATADA deve realizar análise prévia das instalações civis, elétricas e de SPDA, com elaboração de relatório técnico com indicação das eventuais adequações necessárias, tendo em conta também o acesso aos elementos a instalar.

O Projeto deverá ser devidamente aprovado junto à CEMIG. As demais aprovações, eventualmente necessárias, tais como aprovação junto a Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros, etc., também correrão por conta da CONTRATADA.

O projeto executivo deverá conter os detalhes e desenhos técnicos e todas as informações necessárias para a instalação dos painéis, das strings, dos inversores, da estrutura de suporte e demais componentes do sistema, com a respectivas ART do projeto. Deverá ser providenciada a ART de execução pela empresa CONTRATADA com responsável técnico.

O projeto executivo deverá conter memorial de cálculo, memorial de quantitativos, memorial de especificações de todos os equipamentos a serem executados e aprovados na concessionária local.

A documentação de projeto deverá estar em conformidade com a IEC 62446, devendo incluir os dados básicos do sistema e as informações relacionadas com o projeto executivo, contendo, pelo menos:

- a) Localização do projeto
- b) Capacidade do sistema (CA e CC).
- c) Especificações detalhadas dos módulos fotovoltaicos e inversores –
- d) fabricante, modelo, quantidade.
- e) Identificação dos projetistas responsáveis técnicos pelo sistema.
- f) Especificações gerais dos arranjos.
- g) Desenhos de layout dos arranjos.
- h) Especificação dos dispositivos de proteção contra sobretensão.
- i) Sistema de aterramento e proteção de sobretensão.

Deverão ser observadas, no desenvolvimento do projeto executivo, as normas e códigos aplicáveis a cada atividade, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), serão consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.



10.4.4DO SISTEMA FOTOVOLTAICO DE GERAÇÃO DE ENERGIA.

Os geradores previstos no projeto devem seguir rigorosamente o estabelecido pela Resolução Normativa 1059/2023 da ANEEL. Todos os componentes previstos no projeto do SFCR (Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede) devem estar de acordo com as normas brasileiras e/ou internacionais, garantindo qualidade, integridade e desempenho em conformidade com as especificações após sua instalação. Os materiais, equipamentos e funcionalidades previstos em projeto devem seguir os seguintes parâmetros mínimos:

Módulos fotovoltaicos: o gerador fotovoltaico deverá ser composto por módulos idênticos, ou seja, com as mesmas características elétricas, mecânicas e dimensionais. Os módulos fotovoltaicos devem ser constituídos por células fotovoltaicas do mesmo tipo e modelo, feitos de silício mono ou policristalino. Os módulos devem contar com certificação INMETRO, com classificação energética A conforme o Programa Brasileiro de Etiquetagem. Os módulos devem contar com as seguintes certificações: IEC 61215 - Qualificação de Módulos Fotovoltaicos; IEC 61730 - Photovoltaic module safetyqualification - Avaliação de segurança dos módulos fotovoltaicos para o risco de choque elétrico, perigo de incêndio, mecânica e segurança estrutural. A fim de assegurar o suporte técnico ao produto pelo fabricante durante o longo prazo da garantia, os fabricantes dos módulos devem estar classificados como TIER 1 pela BloombergNewEnergyFinance (BNEF), demonstrando assim sua estabilidade financeira, operacional e tecnológica. Os módulos devem ter eficiência mínima de 16,50% em STC (Standard Test Conditions). Variação máxima de potência nominal em STC de 5%. Os módulos devem ter potência nominal mínima de 350Wp e potência por área de 155Wp/m², incluídas todas as tolerâncias. Os módulos devem ter, no mínimo, dois diodos de by-pass. Os conectores devem ter proteção mínima IP67. As caixas de junção devem ter proteção mínima IP65. Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima. Vida útil esperada mínima de 25 anos. Garantia de potência de no mínimo 90% após os primeiros 10 anos e 80% após os 25 primeiros anos de operação, além da garantia contra defeitos de fabricação e funcionamento igual ou superior a 10



anos.

Conectores macho e fêmea: todas as conexões entre componentes do sistema deverão ser padrão MC4, do tipo snaplock, ou similar, que possua mecanismo interno de travamento para evitar o desacoplamento acidental; A prova de intempéries e resistentes aos raios UV; Faixa de temperatura de operação: $t (-) \leq -40^{\circ}\text{C}$ e $t (+) \geq 80^{\circ}\text{C}$; Índice de proteção $\geq \text{IP67}$; Corrente máxima suportada $\geq 30\text{A}$.

Inversores: projetados para operarem conectados à rede da concessionária local de energia elétrica na frequência de 60 Hz. Todos os inversores devem ser da mesma marca, modelo e potência. A relação entre a potência nominal do arranjo (strings) fotovoltaico e a potência nominal de cada inversor, não deve ser inferior a 0,90. Deve apresentar eficiência máxima de pico não inferior a 97%. Os inversores devem possuir no mínimo um canal de rastreamento de ponto de máxima potência (MPPT – Maximum Power Point Tracker) para conexão dos arranjos de painéis fotovoltaicos a fim de permitir o melhor aproveitamento de cada arranjo. A distribuição dos painéis pelos inversores deverá seguir a regra de pelo menos um MPPT por face (água) do telhado. A distorção harmônica total de corrente (THDI) do inversor deve ser menor que 3%. O nível máximo admitido de ruído é de 55 dB (A) a um metro de distância de cada inversor individualmente. A tensão e frequência de saída do conjunto de inversores devem ser compatibilizadas ao nível nominal de utilização da concessionária de energia local. Os inversores devem atender a todos os requisitos e estar configurados conforme as normas IEC/EN 61000-6-2, IEC 61000-3-11/ 61000-3-12, IEC 62109-1/2, IEC 62116 e NBR 16149. Os inversores devem possuir Certificado de Conformidade, conforme Portaria n.º 357, de 01 de agosto de 2014. Os inversores devem ter capacidade de operar com fator de potência entre $\pm 0,9$. A regulação do fator de potência deve ser automática, em função da tensão e corrente na saída do sistema. Os inversores devem incluir proteção contra o funcionamento em ilha, respeitando a resposta aos afundamentos de tensão. (Os inversores devem incluir proteção contra reversão de polaridade na entrada c.c., curto-circuito na saída c.a., sobretensão e surtos em ambos os circuitos, c.c. e c.a., proteção contra sobrecorrente na entrada e saída além de proteção contra sobretensão. Os inversores devem possuir capacidade de



configuração local, através de display digital, e/ou remoto por meio de aplicativo; Os inversores devem possuir capacidade de monitoramento, local e/ou remoto, com e sem fio, e devem ser compatíveis com rede de supervisão baseada em TCP/IP e Ethernet, disponibilizando, em tempo real, todos os dados operação, referentes às variáveis de entrada e saída (tensões, correntes, potências, etc.), bem como seus parâmetros de configuração, controle e proteção e registros de eventos. O acesso para visualização e modificação de configurações deve ser protegido por protocolos de rede seguros e devem exigir, no mínimo, acesso por senha. Os inversores devem ter grau de proteção mínimo IP 65; os inversores devem atender a todas as exigências da concessionária de energia local; deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima. O quadro de paralelismo dos inversores de cada sistema fotovoltaico, disjuntores de proteção e barramentos associados, cabos de entrada e saída devem ser dimensionados e instalados em conformidade com a NBR 5410.

Quadros de proteção e controle: a associação em paralelo das séries (strings) deve ser feita em caixas de conexão, localizadas nas proximidades do inversor, ou seja, integrada ao inversor, que incluem os seguintes elementos:

- a) Disjuntores de proteção;
- b) Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), entre ambos os polos do paralelo e entre eles e o sistema de aterramento, dimensionados conforme as características do sistema instalado e seguindo a Norma NBR IEC 61643-1 e NBR IEC 60364. Os DPS's devem estar coordenados com a instalação original.

As caixas de conexão devem ser pelo menos IP 65, em conformidade com as normas pertinentes e devem ser resistentes à radiação ultravioleta. Os condutores c.c. desde as caixas de conexão até a entrada dos inversores deverão ser instalados em eletrocalhas ou eletrodutos, com caixas de passagem seguindo as normas brasileiras de instalações elétricas. A queda de tensão nos condutores c.c., desde os módulos até a entrada dos inversores, deve ser inferior a 2% para a corrente de máxima potência do gerador em STC.

Estruturas de suporte: as estruturas de suporte devem estar projetadas



para resistir aos esforços do vento de acordo com a NBR 6123/1988 e a ambientes de corrosão igual ou maiores que C3, a depender da localização da instalação do sistema, em conformidade com a ISO 9223 e EN 12944-2. As estruturas de suporte devem ser feitas de alumínio e/ou aço galvanizado e devem atender ao requisito de duração de 25 anos, pelo menos. Os procedimentos de instalação devem preservar a proteção contra corrosão. Isto também é aplicável aos parafusos, porcas e elementos de fixação em geral. Todas as estruturas devem estar a uma altura de pelo menos 50 cm em relação ao solo, respeitando-se, em todo o caso, aspectos de inclinação das placas, sombreamento, instalação e manutenção; outras estruturas de segurança, se necessárias, devem ser instaladas para permitir a perfeita execução do objeto contratual.

Cabos fotovoltaicos (CC e CA): Os cabos elétricos, quando instalados ao tempo, devem apresentar as seguintes características:

- a) Devem ser resistentes a
- b) intempéries e à radiação UV;
- c) Devem apresentar a propriedade de não propagação de chama, de auto extinção do fogo, não halogenado e suportar temperaturas operativas de no mínimo 90°C;
- d) Devem ser maleáveis, possibilitando fácil manuseio para instalação;
- e) Devem apresentar tensão de isolamento apropriada à tensão nominal de trabalho, não podendo ser inferior a 750V; Deve ser apresentado catálogo, folha de dados ou documentação específica para a comprovação das exigências acima.

Aterramento e SPDA: todas as estruturas metálicas e equipamentos devem estar conectados ao sistema de aterramento, de forma a garantir a equipotencialidade. No desenvolvimento do projeto executivo, a CONTRATADA deverá levar em consideração o SPDA existente e compatibilizá-lo aos requisitos de segurança e funcionamento do sistema fotovoltaico, incluindo, sempre que necessário, aterramentos, ligações de equipotencialização, e supressores de surto de forma coordenada com o SPDA da instalação existente. Os módulos fotovoltaicos devem ter dispositivos de proteção contra surtos nas caixas de



conexão, entre ambos os polos das conexões em paralelo das strings e entre eles e o condutor de aterramento. Toda a instalação, deve ser realizada em conformidade com a norma NBR 5419 e NBR 5410, inclusive, eventuais adequações necessárias.

Elementos de instalações e de infraestrutura: Na montagem da infraestrutura, deverão ser usados, quando necessário, os seguintes materiais:

- a) Caixas de passagem em liga de alumínio silício de alta resistência mecânica e a corrosão, possuindo tampa removível e reversível com um lado antiderrapante e outro liso, fixada por parafusos de aço galvanizado ou inoxidável, $IP \geq 65$;
- b) Conduletes tipo múltiplo fabricados em liga de alumínio de alta resistência mecânica e a corrosão, com parafusos de mesma característica e junta de vedação em borracha neoprene ou similar;
- c) Eletrodutos metálicos flexíveis fabricados com fita de aço zincado pelo processo contínuo de imersão a quente com revestimento externo em camada de PVC extrudado;
- d) Eletrodutos em aço galvanizado a fogo do tipo médio ou pesado;
- e) Eletrocalhas em chapa de aço contínua com tampa, galvanizada a fogo, com espessura mínima 18;

Sistema de gerenciamento remoto: a unidade de geração fotovoltaica deverá ser fornecida com capacidade para gerenciamento remoto através de sistema de supervisão capaz de manter base de dados em tempo real das variáveis de monitoramento e seu registro histórico, bem como os registros de eventos dos equipamentos principais (inversores, painéis, etc.) e auxiliares (disjuntores gerais, DPS's, etc.). A plataforma e demais recursos escolhidos para implementação do sistema de gerenciamento remoto deverão oferecer capacidade para expansão a fim de permitir o monitoramento conjunto de todas as futuras unidades de geração fotovoltaica.

A referência de tempo para todas as unidades deverá ser sincronizada por protocolo de tempo real com capacidade para garantir o correto sequenciamento de eventos entre as diferentes unidades monitoradas. O sistema de gerenciamento remoto deverá coletar e monitorar todos os dados dos sistemas fotovoltaicos instalados



permitindo a supervisão remota do sistema; O sistema de gerenciamento deverá disponibilizar, pelo menos, as seguintes informações em tempo real:

- a) A energia gerada (diária, mensal, anual) em kWh;
- b) Tensão e corrente CC de entrada por inversor (ou por canal de MPPT);
- c) Tensões e correntes eficazes por fase na saída de cada inversor;
- d) Potência em kW CA de saída por inversor;
- e) Potência em kW exportada para a rede externa;
- f) Balanço diário de energia gerada, consumida e exportada;
- g) Gerenciamento de alarmes e eventos;
- h) Registro histórico das variáveis coletadas de, ao menos, 12 meses;
- i) Estado dos dispositivos de proteção (disjuntores e DPS's);

O sistema de monitoramento deverá possuir recursos para medir e registrar a potência consumida internamente e fornecer o balanço de energia entre a geração, o consumo e a exportação para a rede. O sistema de gerenciamento deverá possuir capacidade para futuras expansões caso haja necessidade de se incluir o monitoramento de novas variáveis ou inclusão de novos equipamentos.