



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

PROCESSO Nº 3989/2013

TERMO DE REFERÊNCIA – ANEXO 1 C

1. DO OBJETO

1.1. Registro de Preço de projetos de engenharia, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste instrumento:

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID	QUANT	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1.0	PROJETOS PARA EDIFÍCIOS ADMINISTRATIVOS				
1.1	PROJETO ARQUITETÔNICO	M ²	6.000,00	19,45	116.700,00
1.2	LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO	M ²	3.500,00	3,91	13.685,00
1.3	PROJETO ESTRUTURAL, INCLUSIVE FUNDAÇÃO	M ²	6.000,00	11,73	70.380,00
1.4	PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA	M ²	3.000,00	9,78	29.340,00
1.5	PROJETO HIDROSANITÁRIO	M ²	5.000,00	7,33	36.650,00
1.6	PROJETO REDES ELÉTRICAS	M ²	6.000,00	7,93	47.580,00
1.7	LEVANTAMENTO DE REDES HIDROSANITÁRIAS	M ²	1.500,00	1,57	2.355,00
1.8	LEVANTAMENTO DE CARGAS E REDES ELÉTRICAS	M ²	6.000,00	1,60	9.600,00
1.9	PROJETO TELEFÔNICO	M ²	6.000,00	2,55	15.300,00
1.10	PROJETO DE LÓGICA	M ²	6.000,00	2,01	12.060,00
1.11	PROJETO SIST. CABEAMENTO ESTRUTURADO (VOZ, DADOS E SONORIZAÇÃO)	M ²	6.000,00	3,96	23.760,00
1.12	PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	M ²	6.000,00	2,01	12.060,00
1.13	PROJETO DE SONORIZAÇÃO	M ²	1.500,00	1,08	1.620,00
1.14	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E CONFORTO AMBIENTAL	M ²	1.500,00	3,20	4.800,00
1.15	PROJETO DE ALARME E CFTV	M ²	1.500,00	1,96	2.940,00
1.16	PROJETO SPDA (PARARRAIO)	M ²	6.000,00	2,01	12.060,00



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

1.17	PLANILHA DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E COMPOSIÇÕES DE CUSTOS ANALÍTICOS	M ²	9.500,00	4,02	38.190,00
2.0	PROJETOS PARA EDIFÍCIOS ESPORTIVOS (INCLUSIVE GINÁSIOS)				
2.1	PROJETO ARQUITETÔNICO	M ²	4.000,00	16,79	67.160,00
2.2	LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO	M ²	1.500,00	3,37	5.055,00
2.3	PROJETO ESTRUTURAL, INCLUSIVE FUNDAÇÃO	M ²	1.500,00	11,73	17.595,00
2.4	PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA	M ²	4.000,00	9,78	39.120,00
2.5	PROJETO HIDROSANITÁRIO	M ²	4.000,00	3,96	15.840,00
2.6	LEVANTAMENTO DE REDES HIDROSANITÁRIAS	M ²	1.500,00	0,87	1.305,00
2.7	PROJETO REDES ELÉTRICAS	M ²	4.000,00	7,23	28.920,00
2.8	LEVANTAMENTO DE CARGAS E REDES ELÉTRICAS	M ²	1.500,00	1,47	2.205,00
2.9	PROJETO TELEFÔNICO	M ²	4.000,00	1,20	4.800,00
2.10	PROJETO DE LÓGICA	M ²	1.500,00	1,20	1.800,00
2.11	PROJETO SIST. CABEAMENTO ESTRUTURADO (VOZ, DADOS E SONORIZAÇÃO)	M ²	4.000,00	3,64	14.560,00
2.12	PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	M ²	4.000,00	1,20	4.800,00
2.13	PROJETO DE SONORIZAÇÃO	M ²	4.000,00	0,87	3.480,00
2.14	PROJETO SPDA (PARARRAIO)	M ²	4.000,00	2,01	8.040,00
2.15	PLANILHA DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E COMPOSIÇÕES DE CUSTOS ANALÍTICOS	M ²	4.000,00	3,47	13.880,00
3.0	PROJETOS DE QUADRAS ESPORTIVAS				
3.1	PROJETO ARQUITETÔNICO	M ²	5.000,00	14,23	71.150,00



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.2	LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO	M ²	2.500,00	2,93	7.325,00
3.3	PROJETO ESTRUTURAL, INCLUSIVE FUNDAÇÃO	M ²	5.000,00	5,87	29.350,00
3.4	PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA	M ²	5.000,00	9,78	48.900,00
3.5	PROJETO REDES ELÉTRICAS	M ²	5.000,00	6,63	33.150,00
3.6	LEVANTAMENTO DE CARGAS E REDES ELÉTRICAS	M ²	2.500,00	1,36	3.400,00
3.7	PROJETO SPDA (PARARRAIO)	M ²	7.500,00	2,01	15.075,00
3.8	PLANILHA DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E COMPOSIÇÕES DE CUSTOS ANALÍTICOS	M ²	5.000,00	2,93	14.650,00
4.0	PROJETOS PARA EDIFÍCIOS HOSPITALARES E SAÚDE				
4.1	PROJETO ARQUITETÔNICO	M ²	5.000,00	28,31	141.550,00
4.2	LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO	M ²	2.500,00	5,82	14.550,00
4.3	PROJETO ESTRUTURAL, INCLUSIVE FUNDAÇÃO	M ²	5.000,00	11,84	59.200,00
4.4	PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA	M ²	1.000,00	9,78	9.780,00
4.5	PROJETO HIDROSANITÁRIO	M ²	5.000,00	8,75	43.750,00
4.6	PROJETO REDES ELÉTRICAS	M ²	5.000,00	13,59	67.950,00
4.7	LEVANTAMENTO DE REDES HIDROSANITÁRIAS	M ²	2.500,00	1,90	4.750,00
4.8	LEVANTAMENTO DE CARGAS E REDES ELÉTRICAS	M ²	2.500,00	2,72	6.800,00
4.9	PROJETO TELEFÔNICO	M ²	5.000,00	3,59	17.950,00
4.10	PROJETO DE LÓGICA	M ²	5.000,00	3,59	17.950,00
4.11	PROJETO SIST. CABEAMENTO ESTRUTURADO (VOZ, DADOS E SONORIZAÇÃO)	M ²	5.000,00	6,74	33.700,00
4.12	PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	M ²	5.000,00	3,59	17.950,00



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

4.13	PROJETO DE SONORIZAÇÃO	M ²	5.000,00	2,50	12.500,00
4.14	PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E CONFORTO AMBIENTAL	M ²	5.000,00	6,30	31.500,00
4.15	PROJETO DE ALARME E CFTV	M ²	5.000,00	4,13	20.650,00
4.16	PROJETO SPDA (PARARRAIO)	M ²	5.000,00	2,01	10.050,00
4.17	PROJETO DE CHAMADA DE ENFERMEIRA	M ²	500,00	0,87	435,00
4.18	PROJETOS DE GASES MEDICINAIS	M ²	5.000,00	0,66	3.300,00
4.19	PLANILHA DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E COMPOSIÇÕES DE CUSTOS ANALÍTICOS	M ²	7.500,00	5,21	39.075,00
5.0	IMPLEMENTOS EXTERNOS E PAISAGISMO				
5.1	PROJETO ELÉTRICO	M ²	30.000,00	2,34	70.200,00
5.2	LEVANTAMENTO DE CARGAS E REDES ELÉTRICAS	M ²	10.000,00	1,69	16.900,00
5.3	PROJETO DE TELECOMUNICAÇÕES	M ²	10.000,00	0,71	7.100,00
5.4	PROJETO HIDROSSANITÁRIO	M ²	20.000,00	1,74	34.800,00
5.5	LEVANTAMENTO DE REDES HIDROSSANITÁRIAS (PARA IMPLEMENTOS EXTERNOS)	M ²	5.000,00	1,20	6.000,00
5.6	PROJETO DE DRENAGEM	M ²	30.000,00	2,01	60.300,00
5.7	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	M ²	60.000,00	1,79	107.400,00
5.8	PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	M ²	5.000,00	0,71	3.550,00
5.9	PROJETO DE URBANISMO (MUROS, CALÇADAS, PAVIMENTAÇÕES, CANTEIROS, ACESSOS, OUTROS)	M ²	30.000,00	3,10	93.000,00
5.10	PROJETO DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA	Km	15,00	767,75	11.516,25
5.11	PROJETO DE PAISAGISMO (ESPÉCIES, PORTES, QUANTIDADES, MOBILIÁRIOS EXTERNOS E ACESSÓRIOS)	M ²	10.000,00	1,96	19.600,00
5.12	PROJETO DE OBRAS DE ARTES	M ²	800,00	78,25	62.600,00



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

	ESPECIAIS (PONTES E VIADUTOS) EM CONCRETO ARMADO E/OU PROTENDIDO, ESTRUTURA DE AÇO OU MISTA (AÇO/CONCRETO), EXCETO FUNDAÇÃO				
5.13	Projeto de Fundação de Obras de Artes Especiais - Pontes, Viadutos e Passarelas - em fundação direta	M ²	600,00	10,67	6.402,00
5.14	Projeto de Fundação de Obras de Artes Especiais - Pontes, Viadutos e Passarelas - em fundação profunda	M ²	200,00	17,86	3.572,00
6.0	COMUNICAÇÃO VISUAL E SINALIZAÇÃO				
6.1	PROJETO DE SINALIZAÇÃO (INTERNO E EXTERNO)	M ²	10.000,00	3,04	30.400,00
7.0	MAQUETE ELETRÔNICA				
7.1	MAQUETE ELETRÔNICA (IMAGEM 3D)	M ²	40.000,00	3,10	124.000,00
8.0	TOPOGRÁFICO				
8.1	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL EM REGIÃO MONTANHOSA (400 PONTOS/HÁ)	HA	20,00	610,36	12.207,20
8.2	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL EM REGIÃO ONDULADA (100 PONTOS/HÁ)	HA	20,00	439,96	8.799,20
8.3	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL EM REGIÃO PLANA (25 PONTOS/HÁ)	HA	20,00	305,18	6.103,60
8.4	LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO E CADASTRAL DE ÁREAS URBANAS, INCLUSIVE CADASTRO DE REDES DE UTILIDADES, ACESSOS A RESIDÊNCIAS, ETC (1600	HA	40,00	2.287,92	91.516,80



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

	PONTOS/HÁ)				
9.0	PROJETOS PARA EDIFÍCIOS EDUCACIONAIS				
9.1	PROJETO ARQUITETÔNICO	M ²	12.000,00	19,45	233.400,00
9.2	LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO	M ²	7.000,00	3,91	27.370,00
9.3	PROJETO ESTRUTURAL, INCLUSIVE FUNDAÇÃO	M ²	12.000,00	11,73	140.760,00
9.4	PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA	M ²	6.000,00	9,78	58.680,00
9.5	PROJETO HIDROSSANITÁRIO	M ²	10.000,00	7,33	73.300,00
9.6	PROJETO REDES ELÉTRICAS	M ²	12.000,00	9,02	108.240,00
9.7	LEVANTAMENTO DE REDES HIDROSANITÁRIAS	M ²	3.000,00	1,57	4.710,00
9.8	LEVANTAMENTO DE CARGAS E REDES ELÉTRICAS	M ²	12.000,00	1,90	22.800,00
9.9	PROJETO TELEFÔNICO	M ²	12.000,00	2,72	32.640,00
9.10	PROJETO DE LÓGICA	M ²	12.000,00	2,66	31.920,00
9.11	PROJETO SIST. CABEAMENTO ESTRUTURADO (VOZ, DADOS E SONORIZAÇÃO)	M ²	12.000,00	4,50	54.000,00
9.12	PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO	M ²	12.000,00	2,28	27.360,00
9.13	PROJETO DE SONORIZAÇÃO	M ²	3.000,00	0,87	2.610,00
9.14	PROJETO DE ALARME E CFTV	M ²	3.000,00	2,17	6.510,00
9.15	PROJETO SPDA (PARARRAIO)	M ²	12.000,00	2,01	24.120,00
9.16	PLANILHA DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E COMPOSIÇÕES DE CUSTOS ANALÍTICOS	M ²	19.000,00	4,02	76.380,00
10.0	PROJETOS DE CONTENÇÃO DE ENCOSTAS				
10.1	PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÕES COM MURO DE ARRIMO (GEOTECNIA E	UNID	30,00	4.760,68	142.820,40



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

	ESTRUTURAL), POR SEÇÃO TÍPICA				
10.2	PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÕES EM ESTRUTURAS DE SOLO REFORÇADO, ALTURA ATÉ 10 m (POR SEÇÃO TÍPICA)	UNID	5,00	3.597,27	17.986,35
10.3	PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÕES COM MURO DE ARRIMO (GEOTECNIA E ESTRUTURAL), EM CORTINAS ATIRANTADAS, ALTURA ATÉ 6 m (POR SEÇÃO TÍPICA)	UNID	15,00	8.956,93	134.353,95
10.4	PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONTENÇÕES COM MURO DE ARRIMO (GEOTECNIA E ESTRUTURAL), EM CORTINAS ATIRANTADAS, ALTURA MAIOR QUE 6 m (POR SEÇÃO TÍPICA)	UNID	10,00	11.055,16	110.551,60
	VALOR TOTAL				3.560.509,35

Obs.:

- 1) Planilha usada como base os Referenciais de preços de projetos do IOPES, edição 2013. itens topograficos e pontes DER serviços 2012.
- 2) Os quantitativos são estimativas das obras a serem executadas no Município.
- 3) No caso específico dos Projetos de contenção a sondagem é parte inclusa no preço do projeto.

1.2. Quantidade estimada por local:

ITEM	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE
PROJETOS PARA EDIFÍCIOS EDUCACIONAIS			
1.	EMEIEF Dalila	m ²	550
2.	EMEIEF Deolinda	m ²	1400
3.	EMEIEF Nagem Abikahir	m ²	450
4.	EMEIEF Elza de Castro Scardini	m ²	750
5.	EMEIEF Santa Clara do Caparaó	m ²	350
6.	EMEIEF Ponte Alta	m ²	350
7.	EMEIEF Vovó Orcilia	m ²	200
PROJETOS PARA EDIFÍCIOS ESPORTIVOS (INCLUSIVE GINÁSIOS)			
8.	Ginásio Poliesportivo	m ²	1640
PROJETOS PARA QUADRAS ESPORTIVAS			
9.	Quadra poliesportiva I	m ²	640
10.	Quadra poliesportiva II	m ²	640
PROJETOS PARA EDIFÍCIOS ADMINISTRATIVOS			
11.	Prédio Sede Administração	m ²	1280
12.	Prédio Sede Educação	m ²	860
13.	Galpão para Associação I	m ²	200
14.	Galpão para Associação II	m ²	200
15.	Galpão para Associação III	m ²	200
16.	Galpão para Associação IV	m ²	200



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

17.	Galpão para Associação V	m ²	200
18.	Galpão para Associação VI	m ²	200
19.	Galpão para Cooperativa de Catadores de Lixo	m ²	360
20.	Palacete Municipal	m ²	480
PROJETOS PARA EDIFÍCIOS HOSPITALARES E SAÚDE			
21.	Posto de saúde I	m ²	265
22.	Posto de saúde II	m ²	265
23.	Posto de saúde III	m ²	265
24.	Posto de saúde IV	m ²	265
25.	Matadouro Municipal	m ²	830
26.	Estrutura para Tanque de Leite I	m ²	12
27.	Estrutura para Tanque de Leite II	m ²	12
28.	Estrutura para Tanque de Leite III	m ²	12
29.	Estrutura para Tanque de Leite IV	m ²	12
30.	Estrutura para Tanque de Leite V	m ²	12
31.	Estrutura para Tanque de Leite VI	m ²	12
32.	Estrutura para Tanque de Leite VII	m ²	12
33.	Estrutura para Tanque de Leite VIII	m ²	12
34.	Estrutura para Tanque de Leite IX	m ²	12
35.	Estrutura para Tanque de Leite XI	m ²	12
IMPLEMENTOS EXTERNOS E PAISAGISMO			
37.	Parque Exposições	m ²	12300
38.	Praça do Ginásio	m ²	2400
COMUNICAÇÃO VISUAL E SINALIZAÇÃO			
39.	Prédio Sede Administração	m ²	1280
MAQUETE ELETRÔNICA			
40.	Parque Exposições	m ²	12300
41.	Praça do Ginásio	m ²	2400

2. -DA CLASSIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

2.1. Os serviços a serem contratados são projetos executivos que deverão atender as Normas Técnicas Brasileira (NBR), e demais órgãos competentes, somente poderá ser executados por empresas habilitadas para tais fins, com registros nos Conselhos de Classes, e deverão apresentar a habilitação de seus Responsáveis técnicos.

A prestação dos serviços não gera vínculo empregatício entre os empregados da Contratada e a Administração, vedando-se qualquer relação entre estes que caracterize personalidade e subordinação direta.

3. FORMA DE PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1. Os serviços serão executados conforme discriminado abaixo:

3.1.1 Da contratação:

3.1.1.1 A Contratada terá como responsabilidade prever no orçamento de sua proposta todas as despesas diretas e indiretas, assim como todos os possíveis eventuais que possam surgir, para a perfeita execução e conclusão dos serviços objeto do Contrato.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.1.1.2 O Projeto Executivo, em sua íntegra, será entregue sem pendências, apto a ser remetido para a licitação das Obras e Serviços conseqüentes. Este, incluindo todos os projetos específicos, será entregue ao Contratante com a devida aprovação em todos os órgãos públicos competentes, sendo de responsabilidade da Contratada os encaminhamentos e as despesas de taxas, deslocamentos, cópias e outras referentes aos procedimentos necessários.

3.1.1.3 O Contratante não aceitará quaisquer reclamações nem arcará com quaisquer ônus oriundos da falta de conhecimento ou de previsão orçamentária por parte da Contratada para a execução dos serviços.

3.1.1.4 A Contratada não poderá, sob nenhum pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços objeto do Contrato.

3.1.2 Da Legislação Normas e Regulamento:

3.1.2.1 A Contratada será responsável pela observância dos Códigos, Leis, Decretos, Regulamentos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, exigências de Concessionárias de Serviços Públicos, direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do Contrato, inclusive por suas subcontratadas, quando da execução dos serviços. Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA relativas aos serviços também serão observadas.

3.1.2.2 Os projetos e serviços, procedimentos e documentos técnicos constituintes, obedecerão às recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT referentes às normas de classificação, especificação, métodos, procedimentos, padronização, simbologia e terminologia dos elementos dos projetos. Normas do INMETRO quando aplicáveis, serão respeitadas. Outras normas internacionais relativas à cada projeto específico serão utilizadas, quando não houver equivalente nacional, sob autorização da Fiscalização.

3.1.3 Das obrigações da Contratada durante a execução dos serviços:

3.1.3.1 Providenciar junto ao CREA e/ou CAU as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's e/ou RRT referentes a todos os serviços objeto do Contrato e especialidades pertinentes, ficando responsável pelos procedimentos, custos e taxas envolvidas;

3.1.3.2 Se responsabilizar pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do Contrato;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.1.3.3 Efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do Contrato, até o Recebimento Definitivo dos serviços.

3.1.3.4 Executar a composição dos preços unitários conforme os constantes na última tabela de referência autorizada pelos órgãos controladores, planilhas estas tais como SINAPI, IOPEs, DER ES, podendo utilizar outra fonte desde que autorizado pela PMI, com os devidos códigos de referência para cada item, ou quando não houver correspondência, através de composição de preços unitários sob orientação da Fiscalização, para cada um dos itens de serviço constituintes dos projetos, e, com a utilização do BDI sugerido pela PMI. Ao entregar os serviços, o R.T responsável pelo levantamento de quantitativos e pelo orçamento emitirá declaração expressa sobre este procedimento, que também deverá constar na ART e/ou RRT emitida junto ao CREA e/ou CAU.

3.1.3.5 Empregar sempre o Sistema Internacional de Unidades (SI), devendo ser utilizado em todos os documentos, sejam técnicos, administrativos ou financeiros. Será tolerada a apresentação de Unidades do Sistema Inglês (entre parênteses e sempre ao lado das Unidades (SI), para materiais nos quais são usuais e aceitas estas unidades).

3.1.4 - Da Coordenação e Responsabilidade:

3.1.4.1 A Contratada designará um Coordenador, profissional de seus quadros responsável pelo Contrato, com as atribuições de representante da mesma para as reuniões e contatos que se fizerem necessários com o representante do Contratante e desencadeamento de providências e ações cabíveis para o perfeito desenvolvimento dos serviços.

3.1.4.2 A responsabilidade pela execução dos serviços e elaboração dos projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitados pelo CREA e/ou CAU.

3.1.4.3 Caberá a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento do Projeto Específico correspondente. O Projeto Executivo será constituído por todos os projetos específicos devidamente harmonizados entre si. O Coordenador terá a responsabilidade de promover ou facilitar as consultas e informações entre os autores dos diversos projetos específicos e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

3.1.4.5 O autor ou autores assinarão todas as peças gráficas, desenhos e documentos, que compõem os serviços, indicando os números de inscrição e das ART e/ou RRT efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

3.1.4.6 O encaminhamento para aprovação formal nos diversos órgãos de fiscalização e controle, Concessionárias, Corpo de Bombeiros e entidades de proteção Sanitária e do Meio Ambiente, será realizado diretamente pela Contratada. A Contratada fornecerá as informações técnicas suficientes e na forma padronizada para aprovação dos
Processo nº 3989/2013



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

projetos específicos pelas autoridades competentes com base nas exigências legais em todas as esferas públicas e obtenção de alvarás e licenças ou quaisquer outros documentos. O autor do projeto específico será responsável pela introdução das modificações necessárias à sua aprovação. A aprovação do projeto específico não eximirá os autores das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

3.1.5 Da apresentação de documentos e desenhos:

3.1.5.1 Todos os documentos finais, Levantamento Topográfico, Investigação Geotécnica, Memoriais, Especificações Técnicas e Orçamento Analítico do Projeto Executivo, incluindo todos os desenhos correspondentes, em versões finais, serão fornecidos separadamente, sendo as versões a serem entregues:

- a) em papel, encadernados de forma durável;
- b) em papel, em folhas soltas, convenientemente acondicionadas, de modo a facilitar a reprodução através de cópias;
- c) em formato digital, gravados em discos CD-R, dotados de capa e etiqueta onde estejam relacionados os arquivos integrantes.

3.1.5.2 A documentação dissertativa em meio digital utilizará os seguintes recursos:

- a) Texto processado em MS-WORD, versão 2000 ou versão superior compatível;
- b) Planilhas eletrônicas em MS-EXCEL, versão 2000 ou versão superior compatível.

3.1.5.3 A geração dos desenhos em meio digital será feita com a utilização do sistema AUTOCAD da AUTODESK, versão 2000 ou mais atual, desde que seja compatível. Os desenhos informatizados no sistema AUTOCAD terão seus arquivos configurados em extensão DWG. Os arquivos de desenho serão organizados em "layers" nomeados de maneira a tornar fácil a identificação dos seus elementos e deverão ter cor "by layer", linha "by layer". As configurações de impressão serão definidas previamente em arquivo próprio PLT.

3.1.5.4 Os documentos dissertativos serão apresentados em formato A4 - ABNT, impressos em papel branco liso tipo alcalino e utilizando tinta preta indelével. Os desenhos serão elaborados no formato ABNT mais adequado à escala utilizada, possuirão alto grau de contraste, transparência e nitidez, tanto dos textos quanto das representações gráficas, de forma a permitir cópias de boa resolução.

3.1.5.5 A escala do desenho será obrigatoriamente indicada em campo próprio no carimbo. Caso constem da mesma folha desenhos em escalas diferentes, estas devem ser indicadas na legenda e junto aos desenhos aos quais correspondem.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.1.5.6 O uso da fonte ARIAL para textos e desenhos será obrigatório. Os desenhos e documentos a serem elaborados respeitarão as normas técnicas pertinentes a cada serviço e projeto específico, além das normas de desenho técnico.

3.1.5.7 - Os desenhos e documentos conterão na parte inferior ou superior, no mínimo, as seguintes informações:

- a) identificação do Contratante;
- b) identificação da Contratada e do autor do projeto: nome, registro profissional e assinatura;
- c) identificação da edificação: nome e localização geográfica;
- d) identificação do projeto: etapa de projeto, especialidade/área técnica, codificação;
- e) identificação do documento: título, data da emissão e número de revisão;
- f) demais dados pertinentes.

3.1.5.8 - A Contratada emitirá os desenhos e documentos de projeto em obediência a eventuais padrões previamente definidos pelo Contratante.

3.1.5.9 - Os documentos e desenhos relativos às etapas intermediárias descritas no Projeto Executivo não precisarão ter o mesmo rigor dispensado aos produtos finais, mas apenas o necessário para apresentação e discussão junto ao Contratante sobre o andamento do serviço. Os documentos serão entregues em uma única via em papel a cada etapa intermediária, organizada de forma conveniente. Os desenhos serão confeccionados em escala adequada à etapa intermediária correspondente, de modo a permitir a análise de todos os elementos de projeto.

3.1.5.10 - Todos os arquivos digitais serão fornecidos sem qualquer proteção, permitindo livremente o acesso e alteração de conteúdo, não possuindo senhas.

3.1.5.11 - Orientações para apresentação de Projeto Executivo:

- a) Nomenclatura de arquivos:

AAABB-CCCCCCCCC(D).DWG A = área técnica (03 posições) B = nº da prancha (02 posições) C = local/objeto (até 10 posições) D = revisão (01 posição).

Exemplo: ARQ01-subsolo(1).DWG

Áreas técnicas:

Arquitetura:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

ARQ Arquitetura

ADT Detalhamento

ALY Layout

ALU Luminotécnico

APV Programação visual e sinalização

APA Paisagismo

Estrutura:

EST Estrutura EFN Fundações

Instalações Elétricas:

LEL Elétrica LDA SPDA

Rede Interna Estruturada:

RIE Rede estruturada de telecomunicações

Instalações Hidrossanitárias:

HID Hidráulico HES Esgoto ICI Combate a incêndios

Instalação de GLP:

GLP GLP

Sonorização e Circuito Fechado de Televisão (CFTV)

SOM Sonorização STV CFTV

Transporte Vertical (Elevadores)

VER Projeto de transporte vertical (Elevadores)

b) Configuração dos arquivos:

- Os arquivos serão entregues em CD-R, com extensão DWG ou DXF.
- Os arquivos deverão conter o projeto no modo MODEL SPACE e também o LAYOUT de cada prancha para impressão.
- Devem ser criados layers específicos para cada área, conforme a tabela de nomenclatura acima, possibilitando a verificação da compatibilização entre todos os projetos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- As cotas nos projetos devem obedecer às dimensões reais do projeto, ou seja, as cotas não poderão ser “explodidas”.
- Impressão monocromática (preta)
- Tamanho máximo: A1
- N.º da pena: 7 (todas)
- Tipo de linha: 0 (todas)
- Espessura das linhas: Padrão ABNT.

c) Apresentação do projeto impresso (“PLOTAGEM”):

Deverá ser entregue um jogo completo de cópias de cada especialidade, impressas em papel sulfite, de acordo com as normas da ABNT e seguindo as recomendações abaixo:

- Numeração das pranchas:
- N/T, sendo N = número de prancha e T = total de pranchas;
- Impressão monocromática (preto);
- Tamanho máximo A1;
- Dobradas em tamanho A4;
- O carimbo deverá ser idêntico em todas as pranchas do Projeto Executivo (arquitetura, estrutura e Instalações) devendo conter, no mínimo, as seguintes informações:
 - Nome da unidade contratante; Título do projeto; Especialidade do projeto; Assunto da prancha; Nome/ CREA e/ou CAU do autor do projeto; Nome/ CREA e/ou CAU do responsável técnico;
 - Campo para assinatura do Contratante;
 - Número da prancha e quantidade total;
 - Área/Escala/Data;
 - Controle de revisões: número, data, descrição e responsável.

d) Apresentação do Caderno de Especificações e Encargos, Planilha Orçamentária e Cronograma Físico-Financeiro.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- O Caderno de Especificações e Encargos, Planilha Orçamentária e Cronograma Físico-Financeiro deverão ser apresentados com base Manual de Obras Públicas -Edificações -Práticas da SEAP -PROJETO (disponível em www.comprasnet.gov.br) , contendo:
 - Nome da unidade contratante;
 - Título dos projetos;
 - Especialidade do projeto;
 - Páginas numeradas.
- Os memoriais descritivos e a planilha de quantitativos deverão ser apresentados em cópia impressa rubricada pelo profissional, CD-R compatível com o editor de texto MS-WORD e planilha eletrônica MS-EXCEL.

3.2 Dos Serviços Preliminares:

3.2.1. Levantamento Topográfico:

3.2.1.1 Os Técnicos Municipais verificarão a necessidade de elaboração de Levantamento Plani-altimétrico em toda a extensão da área de abrangência dos projetos e o Cadastramento de todos os sistemas interferentes com a implantação dos elementos de projeto, que servirão de subsídios à elaboração dos projetos e que permitirão, se necessário, a reconstituição no campo dos levantamentos executados. Todos os dados referentes aos ângulos, distâncias e níveis medidos, elementos cadastrados, bem como os cálculos realizados, serão disponibilizados ao Contratante.

3.2.2 - Investigações Geotécnicas:

3.2.1 – As Sondagens SPT e a programação das sondagens de simples reconhecimento de solos, serão fornecidas pela PMI e terão como previsão um número mínimo de furos estabelecido pela NBR-6484, distribuídos de maneira uniforme sobre a área da projeção em planta da edificação. A Contratada realizará a distribuição dos furos com aprovação da Fiscalização.

3.3 Do Projeto Executivo:

3.3.1 – Desenvolvimento:

3.3.1.1 - Todos os estudos e projetos serão desenvolvidos de forma harmônica e consistente, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação, e atendendo às seguintes diretrizes gerais de projeto:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- a) apreender as aspirações do Contratante em relação ao empreendimento, o plano de desenvolvimento em que se insere, os incentivos e as restrições a ele pertinentes;
- b) considerar a área de influência do empreendimento, relacionada com a população e a região a serem beneficiadas;
- c) utilizar materiais e métodos construtivos adequados aos objetivos do empreendimento e às condições do local de implantação;
- d) adotar solução construtiva racional, elegendo sempre que possível sistemas de modulação e padronização compatíveis com as características do empreendimento;
- e) adotar soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação;
- f) adotar soluções técnicas que considerem as disponibilidades econômicas e financeiras para a implantação do empreendimento.

3.3.1.2 - O Projeto Executivo será desenvolvido de conformidade com os Atos Convocatórios da Licitação, as diretrizes deste Caderno, os códigos locais de edificações, as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (ou, na falta delas, as normas internacionais que regulamentam o assunto) e o Manual de Obras Públicas - Edificações - Práticas da SEAP –PROJETO (disponível em www.comprasnet.gov.br), prevalecendo, no caso de eventuais divergências, as disposições estabelecidas pelo Contratante.

3.3.1.3 - Os trabalhos serão rigorosamente realizados em obediência às etapas de projeto estabelecidas neste Caderno, de modo a evoluírem gradual e continuamente em direção aos objetivos estabelecidos pelo Contratante e reduzirem-se os riscos de perdas e refazimentos dos serviços. A execução de cada etapa será obrigatoriamente precedida da conclusão e aprovação, pelo Contratante, dos trabalhos relativos às etapas anteriores.

3.3.1.4 - O Projeto Executivo será elaborado em etapas sucessivas, a saber: Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo.

3.3.1.5 - O desenvolvimento consecutivo destas etapas terá como ponto de partida o Programa de Necessidades, que definirá as características de todos os espaços necessários à realização das atividades previstas para o empreendimento.

3.3.1.6 - Serão admitidos aditivos quanto à execução do Projeto Executivo quando a área total projetada para a edificação ultrapassar a área total estimada, sendo os mesmos calculados proporcionalmente. Essa situação será aprovada pela Fiscalização, que julgará a necessidade do acréscimo de área.



3.3.2 – Do Estudo Preliminar

3.3.2.1 - O Estudo Preliminar visa a análise e escolha da solução que melhor responda ao Programa de Necessidades, sob os aspectos legal, técnico, econômico e ambiental do empreendimento.

3.3.2.2 - Além de estudos e desenhos que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental, o Estudo Preliminar será constituído por um Relatório Justificativo, contendo a descrição e avaliação da alternativa selecionada, as suas características principais, os critérios, índices e parâmetros utilizados, as demandas a serem atendidas e o pré-dimensionamento dos sistemas previstos. Serão consideradas as interferências entre estes sistemas e apresentada a Estimativa de Custos do empreendimento.

3.3.2.3 - Os parâmetros e critérios de comparação terão por objetivo selecionar a melhor solução para o Contratante, considerando os aspectos de economia, facilidades de execução e manutenção, recursos disponíveis, segurança, funcionalidade, adequação às condições locais e futura operação, além de fatores específicos.

3.3.2.4 - A concepção dos projetos específicos será apresentada, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais.

3.3.2.5 - A Contratada deverá avaliar se as redes existentes atendem às necessidades do empreendimento ou se necessitam de uma adequação, ampliação ou reforma, de forma que os projetos a serem elaborados contemplem todos os serviços necessários para uma perfeita execução das obras a serem contratadas posteriormente.

3.3.2.6 - Nesta etapa serão delineados todos os serviços necessários ao projeto específico em atendimento a este caderno, normas e condições da legislação, além da observância dos critérios de facilidade de manutenção das instalações e economia de energia.

3.3.3 – Do Projeto Básico:

3.3.3.1 - O Projeto Básico consistirá no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar com o grau de precisão necessário e aceito pelo Contratante, demonstrando a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental, possibilitando a avaliação do custo dos serviços e obras, bem como permitindo a definição dos métodos construtivos e prazos de execução do empreendimento. Serão solucionadas as interferências entre os sistemas e componentes da edificação.

3.3.3.2 - Além dos desenhos que representem tecnicamente a solução aprovada através do Estudo Preliminar, o Projeto Básico será constituído por um Relatório Técnico, contendo o memorial descritivo dos sistemas e componentes e o memorial de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

cálculo onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

3.3.3.3 - O Projeto Básico conterà ainda os elementos descritos na Lei n.º 8666/93 de Licitações e Contratos definidores do Projeto Básico, com especial atenção para o fornecimento do Orçamento Sintético da execução dos serviços e obras, fundamentado em especificações técnicas quantitativos de materiais, equipamentos e serviços, bem como em métodos construtivos e prazos de execução corretamente definidos.

3.3.3.4 - O Projeto Básico considerará a economia de energia, conforto ambiental e preservação do meio-ambiente, a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e as facilidades de acesso para inspeção e manutenção dos sistemas. Todos os elementos necessários ao licenciamento dos sistemas junto aos órgãos competentes estarão presentes.

3.3.4 – Do Projeto Executivo:

3.3.4.1 - O Projeto Executivo apresentará todos os elementos necessários à realização do empreendimento, apresentando detalhamento completo do dimensionamento realizado nas etapas anteriores, contendo de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução, abordando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

3.3.4.2 - Além dos desenhos que representem todos os detalhes construtivos elaborados com base no Projeto Básico aprovado, o Projeto Executivo será constituído por um Relatório Técnico, contendo a revisão e complementação do memorial descritivo e do memorial de cálculo apresentados naquela etapa de desenvolvimento do projeto.

3.3.4.3 - O Projeto Executivo conterà ainda o Orçamento Analítico, revisão do Orçamento Sintético da execução dos serviços e obras elaborados na etapa anterior, fundamentado no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no Projeto Básico.

3.3.4.4 - O Projeto Executivo conterà ainda os elementos descritos na Lei n.º 8666/93 de Licitações e Contratos definidores do “Projeto Executivo” e todos os documentos necessários para que a “Execução das Obras e Serviços” possa ser licitada de acordo com a mesma.

3.3.4.5 - As Especificações Técnicas nesta etapa final trarão as listas detalhadas e completas de materiais utilizados.

3.3.4.6 - Os produtos apresentados estarão de acordo com as normas técnicas de apresentação e representação gráfica exigidas por órgãos públicos (Prefeituras, Concessionárias de serviços públicos, Corpo de Bombeiros, etc.).

3.3.4.7 - As especificações técnicas trarão a descrição detalhada de cada um dos itens de serviço, apresentando, no mínimo, as seguintes partes, assim definidas:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- a) Definição, contendo a completa caracterização do item e sua aplicação em relação aos projetos;
- b) Especificação dos Materiais, caracterizando de maneira unívoca os materiais a serem utilizados;
- c) Equipamentos, indicando os equipamentos a serem utilizados;
- d) Execução, apresentando os métodos executivos recomendados, descritos em seqüência lógica de execução;
- e) Controle, determinará os métodos de avaliação da quantidade dos materiais e serviços, técnicas de execução e normas a serem seguidas em conformidade com os projetos;
- f) Medição e Pagamento, determinando os critérios e composição de cada item de medição e sua forma de pagamento.

3.4 – Orçamento:

3.4.1 - O Orçamento para implantação do projeto detalhará o custo utilizando os valores constantes da Planilha de Referência autorizada, com os devidos códigos de referência para cada item, ou quando não houver correspondência, através de composição de preços unitários sob orientação da Fiscalização, para cada um dos itens de serviço constituintes dos projetos e será apresentado em forma de planilha.

3.4.2 - O Orçamento será elaborado em etapas sucessivas, a saber: Estimativa de Custos, Orçamento Sintético e Orçamento Analítico. Cada etapa de Orçamento terá como ponto de partida a correspondente etapa de Projeto, nesta ordem: Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo.

3.4.3 - Estimativa de Custos: consistirá na avaliação de custo obtida através de estimativa de áreas e quantidades de componentes, pesquisa de preços médios e aplicação de coeficientes de correlação, realizada na etapa de Estudo Preliminar. A elaboração da Estimativa de Custos será baseada em:

- a) pesquisa de preços médios vigentes no mercado local ou região de execução dos serviços;
- b) estimativa de áreas e quantidades de componentes, fundamentada em dimensões e índices médios de consumo ou aplicação referentes a edificações similares;
- c) utilização de coeficientes de correlação referentes a edificações similares.

3.4.4 - Orçamento Sintético: consistirá na avaliação de custo obtida através de levantamento e estimativa de quantidades de materiais, equipamentos e serviços e pesquisa



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

de preços médios, na etapa de Projeto Básico. A elaboração do Orçamento Sintético será baseada em:

a) pesquisa de preços médios vigentes no mercado local ou região de execução dos serviços;

b) estimativa de quantidade de materiais e serviços, fundamentada em índices de consumo referentes a edificações similares.

3.4.5 - Orçamento Analítico: consistirá na avaliação de custo obtida através de levantamento de quantidades de materiais, equipamentos e serviços e composição de preços unitários, realizado na etapa de Projeto Executivo. A elaboração do Orçamento Analítico será baseada em:

a) coleta de preços realizada no mercado local ou região de execução dos serviços;

b) avaliação dos custos horários de equipamentos, considerando as condições locais de operação e a taxa legal de juros;

c) avaliação da Taxa de Leis Sociais (LS) em função das características do local de execução dos serviços;

d) avaliação da Taxa de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) em função do volume ou porte dos serviços e do local de execução;

e) pesquisa dos índices de aplicação de materiais e mão-de-obra, considerando as condições locais ou regionais de execução.

3.4.6 - Para disciplinar a elaboração dos orçamentos, será estabelecida pelo Contratante uma relação de materiais, equipamentos e serviços de construção, demolição ou conservação de edificações e respectivas unidades de medição, esta será a base mínima para a Discriminação Orçamentária utilizada pela Contratada.

3.4.7 - As Planilhas de Orçamento e de composição de preços unitários obedecerão ao modelo fornecido pelo Contratante que, a seu critério, poderá aceitar modelo proposto pela Contratada.

3.4.8 - Os orçamentos Sintéticos e Analíticos conterão um resumo apresentando os valores por grupos e subgrupos de itens orçamentários, indicando o percentual de participação no valor total e os índices de custo por unidade de área, em m².

3.4.9 - Os orçamentos e estimativas de custos serão encaminhados ao Contratante para exame e aprovação, acompanhados de memória justificativa, contendo a relação de desenhos e demais documentos gráficos pertinentes aos serviços e obras a serem executados, as fontes dos coeficientes de correlação, os preços médios, a pesquisa de preços básicos realizada no mercado local e os demonstrativos das taxas de LS e de BDI utilizadas nas composições de preço, de conformidade com o grau de avaliação dos custos dos serviços e obras.



3.5 Do Projeto da Arquitetura e das Edificações:

3.5.1 Durante a etapa de Estudo Preliminar, alguns procedimentos serão adotados pela Contratada. Os seguintes itens deverão ser analisados:

- a) adequação da solução arquitetônica do anteprojeto ao Programa de Necessidades;
- b) qualidade e funcionalidade;
- c) conforto ambiental;
- d) adequação à legislação existente, e em especial atenção às relativas a portadores de necessidade especiais;
- e) tecnologia construtiva;
- f) viabilidade estrutural;
- g) racionalização dos sistemas hidráulico e elétrico;
- h) tipos de cobertura, vedações, beirais, brises e outros;
- i) número de pavimentos adotados para a edificação;
- j) ocupação da área restante do terreno com a locação das instalações e equipamentos anexos e auxiliares;
- k) movimento de terras decorrente da implantação;
- l) condições de ventilação e iluminação naturais;

3.5.2 O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos em escalas adequadas:

- a) planta geral de situação;
- b) indicação e dimensões dos acessos;
- c) planta geral de implantação;
- d) planta dos pavimentos;
- e) planta das coberturas;
- f) cortes transversais e longitudinais;
- g) elevações;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

h) quadro de áreas; A definição gráfica da implantação e do partido arquitetônico será apresentada, através de plantas, cortes e fachadas em escala livre, compreendendo as seguintes informações:

I) a implantação da edificação ou conjunto de edificações e seu relacionamento como local escolhido, acessos, estacionamentos e outros, inclusive expansões possíveis;

II) alocação do edifício em relação às divisas;

III) medidas externas e internas dos ambientes e do edifício;

IV) posicionamento e sentido de abertura das portas;

V) indicação de implantações futuras;

VI) definição da malha estrutural, tipo de estrutura, forros, beirais, brises vedações(materiais e componentes);

VII) alocação de instalações anexas e equipamentos acessórios;

VIII) nomes das ruas, indicação e dimensões dos acessos;

IX) a explicitação do sistema construtivo e dos materiais empregados;

X) nos esquemas de zoneamento do conjunto de atividades, as circulações e organização volumétrica;

XI) o número de edificações, suas destinações e locações aproximadas;

XII) o número de pavimentos;

XIII) os esquemas de infra-estrutura de serviços;

XIV) o atendimento a este caderno, normas e condições da legislação e dos índices de ocupação do solo. O conceito será desenvolvido a partir da análise e consolidação do Anteprojeto e Programa de Necessidades e caracterizará o organograma de espaços, atividades e fluxograma operacional. Será apresentado o relatório técnico justificativo.

3.5.3 O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta geral de situação (1:500);

b) indicação e dimensões dos acessos (1:100);

c) planta geral de implantação (1:100);

d) planta dos pavimentos (1:100);



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- e) planta das coberturas (1:100);
- f) cortes transversais e longitudinais (1:100);
- g) elevações (1:100);
- h) quadro de áreas;
- i) perspectivas eletrônicas e volumetria.

3.5.3.1 Esta etapa destina-se à representação do conjunto de informações técnicas necessárias para a execução da obra, num detalhamento suficiente para o perfeito entendimento dos serviços e materiais a serem empregados no objeto de uma licitação, em todas suas atividades técnicas. As escalas sugeridas poderão ser revistas de acordo com a conveniência da apresentação.

3.5.3.2 Os produtos gráficos trarão, no mínimo, as seguintes informações:

- a) locação do edifício em relação à divisa do terreno;
- b) cotas de pisos internos e externos, acessos, rampas, escadas, etc;
- c) eixos de referência de paredes numerados e contados, indicação dos ambientes.
- d) locação de equipamentos, canaletas e limitantes do terreno;
- e) locação dos reservatórios de água enterrados;
- f) indicação do tipo de fechamento do terreno (muro, grade, etc), portões de acesso;
- g) entradas de água, gás, energia elétrica, telefonia, tv a cabo e internet e outras, com a localização dos abrigos eventualmente necessários;
- h) tipo e espessura das paredes;
- i) tipos de revestimentos internos e externos.

3.5.4 Durante a etapa de Projeto Executivo, alguns procedimentos mínimos serão adotados pela Contratada:

3.5.4.1 O Projeto Executivo estará representado graficamente por desenhos de plantas, cortes, fachadas e ampliações de áreas molháveis ou especiais, em escala conveniente, e em tamanho de papel que permita fácil manuseio na obra.

3.5.4.2 Os detalhes de elementos da edificação e de seus componentes construtivos poderão ser apresentados em cadernos anexos onde conste sua representação



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

gráfica, de conformidade com a Norma NBR 6492 -Representação de Projetos de Arquitetura ou outra mais atual, especificações, critérios de execução, recebimento e medição, que poderão ser padrões.

3.5.4.3 Estarão graficamente representados:

a) a implantação do edifício, onde constem:

a.1) a orientação da planta com a indicação do Norte verdadeiro ou magnético e as geratrizes da implantação;

a.2) a representação do terreno, com as características planialtimétricas, compreendendo medidas e ângulos dos lados e curvas de nível, e localização de árvores, postes, hidrantes e outros elementos construídos, existentes;

a.3) as áreas de corte e aterro, com a localização e indicação da inclinação de taludes e arrimos;

a.4) o RN do levantamento topográfico;

a.5) os eixos das paredes externas das edificações, cotados em relação a referência preestabelecida e bem identificada;

a.6) as cotas de nível do terrapleno das edificações e dos pontos significativos das áreas externas (calçadas, acessos, patamares, rampas e outros);

a.7) a localização dos elementos externos, construídos, como estacionamentos, construções auxiliares e outros.

b) o edifício, compreendendo:

b.1) plantas de todos os pavimentos, com destino e medidas internas de todos os compartimentos, espessura de paredes, material e tipo de acabamento, e indicações de cortes, elevações, ampliações e detalhes;

b.2) dimensões e cotas relativas de todas as aberturas, vãos de portas e janelas, altura dos peitoris e sentido de abertura;

b.3) escoamento das águas, a posição das calhas, condutores e beirais, reservatórios, “domus”, rufos e demais elementos, inclusive tipo de impermeabilização, juntas de dilatação, aberturas e equipamentos, sempre com indicação de material e demais informações necessárias;

b.4) todas as elevações indicando aberturas e materiais de acabamento;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

b.5) cortes das edificações onde fique demonstrado o pé direito dos compartimentos, alturas das paredes e barras impermeáveis, altura de platibandas, cotas de nível de escadas e patamares, cotas de piso acabado, tudo sempre com indicação clara dos respectivos materiais de execução e acabamento;

b.6) impermeabilização de paredes e outros elementos de proteção contra a umidade;

b.7) ampliações, se for o caso, de áreas molhadas ou especiais, com indicação de equipamentos e aparelhos hidráulico-sanitários, indicando seu tipo e detalhes necessários;

b.8) esquadrias, o material componente, o tipo de vidro, fechaduras, fechos, dobradiças, o acabamento e o movimento das peças, sejam horizontais ou verticais;

b.9) todos os detalhes que se fizerem necessários para a perfeita compreensão da obra a executar, como coberturas, peças de concreto aparente, escadas, bancadas, balcões e outros planos de trabalho, armários, divisórias, equipamentos de segurança e todos os arremates necessários.

b.10) perspectiva eletrônica e volumetria definitiva da edificação.

c) serão apresentados ainda, o relatório técnico e os memoriais justificativos.

3.5.5 As Especificações atenderão às Normas Brasileiras aplicáveis. Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações identificarão as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido. Estas características serão comprovadas na execução da obra. As especificações conterão, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

a) Generalidades: Para a discriminação do desempenho dos materiais, equipamentos, serviços ou outro componente, serão definidas as seguintes características: do componente: nomenclatura; material básico ; forma; dimensões e tolerâncias; funcionamento; acabamento superficial; padrão final referido à um desempenho técnico; do serviço: materiais; modo de preparo; acabamento superficial; padrão final referido a um desempenho técnico; do material: aspecto; textura; dureza; resistência mecânica; resistência ao fogo; porosidade; absorção de água e impermeabilidade; padrão final referido a um desempenho técnico;

b) 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;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

c) 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;

d) Vedações Paredes: local da aplicação; tipo e dimensões dos materiais componentes; solicitação de uso; detalhes de arremates; aspecto e desempenho final; Esquadrias (portas, janelas, "brises"): local da aplicação; tipo e funcionamento; solicitação de uso; características dos materiais componentes; tipo das ferragens; detalhes de arremates (pingadeiras, soleiras) características do serviço a executar; aspecto e desempenho final; Vidros e plásticos: local da aplicação; tipo; cor e transparência; características dos materiais e serviços a executar; aspecto e desempenho final;

e) Revestimentos, Acabamentos e Arremates De paredes, tetos e pisos: local da aplicação; tipo; solicitação de uso; 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;

f) Equipamentos e Acessórios: local da aplicação; solicitação de uso; características dos materiais componentes; características de montagem e seqüência de operações; características de fixação quando houver; podem ser mencionados modelo e linha de pelo menos 3 (três) fabricantes de referência; aspecto e desempenho final.

3.5.6 A edificação respeitará os parâmetros para eliminação de barreiras arquitetônicas para pessoas portadoras de necessidades especiais e garantia de acessibilidade em relação a espaços, mobiliário e equipamento urbano, de acordo com a NBR-9050, no mínimo quanto a:

a) dependências que demandem acentuado contato com o público estarão localizadas no térreo da edificação;

b) os pisos nas áreas de maior circulação de público serão antiderrapantes, também nas rampas ou áreas molhadas;

c) todas as aberturas mínimas de passagem serão dimensionadas com largura mínima de 80 cm. Os corredores terão largura mínima de 120 cm, sendo que a rotação de uma cadeira de rodas exige l=150 cm;

d) a altura máxima para a manipulação de dispositivos será de 135 cm, sendo 120 cm a altura confortável. As maçanetas a serem especificadas serão, preferencialmente, de tipo alavanca;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

e) será previsto pelo menos um sanitário com facilidades para deficientes;

f) sendo o edifício de mais de um andar, haverá um elevador;

g) as especificações concernentes à elevadores de passageiros determinarão que os botões de chamada e comando tenham a opção de leitura braile e estejam a, no máximo, 135 cm do piso, as cabinas terão corrimãos e dimensões de 110 cm por 140 cm;

h) os sistemas de alarme de incêndio possuirão dispositivos de sinalização sonora-luminosa adequadamente localizados no edifício e o mecanismo de alarme será de fácil ativação e estará, no máximo, a 135 cm do piso;

i) o auditório terá local destinado a cadeiras de rodas, sem prejuízo das condições de visibilidade e locomoção;

j) o refeitório será projetado de maneira a permitir o acesso, circulação e manobra de cadeira de rodas, bem como possuir mesas apropriadas aos usuários desses aparelhos;

k) no "hall" da edificação, os telefones públicos acessíveis à pessoa em cadeira de rodas;

l) os balcões e áreas de atendimento estarão a 10 ou 80 cm do piso.

3.6 Do Layout das áreas internas:

3.6.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos: A partir dos dados obtidos, conforme descrito em condições gerais, e da classificação de cada espaço em relação à representatividade e atividade nele realizada, serão desenvolvidas alternativas de arranjos de equipamentos e mobiliário. A alternativa escolhida, que será a mais vantajosa para a edificação, atendendo economicamente os objetivos propostos, constituir-se-á no estudo preliminar que, graficamente, conterà:

a) plantas de todos os níveis da edificação, em escala adequada, com o arranjo dos mobiliários e equipamentos por ambiente;

b) escalas de cores;

c) catálogos de linhas comerciais.

3.6.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) a planta geral de todos os pavimentos, cotada, na escala adequada (mínimo 1:100), apresentando todos os ambientes com suas funções definidas, a disposição de todos os equipamentos e mobiliário necessários para as atividades a serem exercidas e a discriminação das especificações dos revestimentos e das aplicações propostas;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

b) cortes elucidativos dos ambientes, cotados, na escala adequada, para melhor compreender as alturas resultantes, em função da escala humana;

c) catálogos à disposição do mercado para ilustração da proposta e, eventualmente, amostras;

d) desenhos específicos em forma de apresentação livre, quando for o caso, para melhor compreensão da proposta.

3.6.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) as plantas de todos os pavimentos, conforme o Projeto Básico, com todas as cotas necessárias para perfeita locação do mobiliário e equipamentos;

b) cortes elucidativos com as mesmas características;

c) desenhos com detalhes executivos de cada elemento, mobiliário e equipamentos em geral e, se for o caso, o modo de fixação, em escalas convenientes;

d) informações Complementares como catálogos, amostras, modelos ou quaisquer outras referências a padrão executivo.

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

a) Generalidades As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Arquitetura;

b) Revestimentos, Acabamentos e Arremates As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Arquitetura, quanto à paredes, tetos e pisos, pinturas e arremates;

c) Equipamentos e Acessórios As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Arquitetura;

d) Aplicações e Colagens: local da aplicação; solicitação de uso; características dos materiais componentes; aspectos dimensionais de relevância; características de montagem e seqüência de operações; características de fixação; aspecto e desempenho final;

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

3.7 - Do Layout das áreas internas:

3.7.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos: A partir dos dados obtidos, conforme descrito em condições gerais, e da classificação de cada espaço



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

em relação à representatividade e atividade nele realizada, serão desenvolvidas alternativas de arranjos das edificações, pátios, acessos, áreas verdes etc.. O estudo preliminar que, graficamente, conterá plantas de situação com a distribuição das edificações, dos acessos, das áreas verdes.

3.8 - Projeto de Implantação e Arranjo Geral:

3.8.1 - O arranjo geral deverá apresentar a disposição de todas as edificação e elementos construtivos, acessos, circulação, disposição de vagas de veículos, indicação de sentido de circulação, indicação de canaletas de serviços, infra-estruturas e demais elementos móveis e imóveis.

3.9 - Do Projeto de Infra-Estrutura Externa

3.9.1 Movimentação de terra:

3.9.1.1 - Terraplanagem:

3.9.1.1.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

- a) planta geral do terreno, em escala adequada, com a conformação e localização dos cortes e aterros;
- b) seções transversais indicativas da solução.

3.9.1.1.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

- a) plantas gerais do levantamento planialtimétrico do local com a indicação dos serviços de terraplenagem a serem executados;
- b) seções transversais, em espaçamento compatível com a conformação do terrapleno, com a indicação da inclinação adotada para os taludes e das cotas finais de terraplenagem.

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

- a) Cortes: local; equipamentos para execução; equipamentos para transporte de material escavado; seqüência e operações de execução; destino do material escavado; conformação, incluindo taludes; sistemas de drenagem (superficial e profunda); acabamento dos taludes;
- b) Aterros: local; tipo e procedência do material; equipamentos; seqüência e operações de execução; espessura das camadas; energia de compactação; desvio de umidade com relação à umidade ótima na energia



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

especificada; grau de compactação; CBR mínimo e expansão máxima para os materiais que constituirão o corpo do aterro; CBR de projeto e expansão máxima para a camada final de terraplenagem; conformação, incluindo taludes e bermas; sistemas de drenagem (superficial e profunda); acabamento dos taludes;

c) Sistemas de Proteção contra Erosão: local; tipo; características dos materiais; seqüência e operações de execução; acabamento.

3.10 - Sistema Viário:

3.10.1 -Durante a etapa de Estudo Preliminar os seguintes procedimentos serão adotados: A concepção do Sistema Viário será apresentada, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas, em planta e perfis, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como vias internas, vias de acesso e estacionamentos. A concepção eleita resultará do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais:

a) planta geral do terreno de implantação, em escala adequada, com a conformação e localização dos componentes do sistema viário;

b) plantas, perfis e seções transversais em escalas adequadas, com indicação da posição e dimensões das vias, canteiros e estacionamentos.

3.10.2 O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) plantas em escala 1:500 e 1:1.000, podendo, excepcionalmente, ser utilizada a escala 1:2.000, quando se tratar de áreas extensas, com indicação da posição e largura das vias, posição e concepção de acessos de veículos a edificações, acessos ao sistema viário principal, rampas e raios de curvas horizontais, posição e dimensionamento de estacionamentos;

b) perfis em escala horizontal H = 1:500 e vertical V = 1:50, H = 1:1.000 e V = 1:1.000, e excepcionalmente H = 1:2.000 e V = 1:200, com indicação de todos os greides, tampas e raios de curvatura vertical;

c) seções do tipo e detalhes em escalas adequadas.

3.10.3 O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) plantas em escala 1:250, 1:500 e excepcionalmente 1:1.000, com a definição analítica de todos os elementos significativos do sistema viário;

b) perfis em escalas H = 1:250 e V = 1:25, H = 1:500 e V = 1:50 e excepcionalmente H = 1:1.000 e V = 1:100, contendo também a definição analítica dos elementos significativos.



3.11 – Pavimentação Blocos Intertravados:

3.11.1 O Estudo Preliminar terá como resultado o desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das dimensões básicas e características principais das camadas.

3.11.2 O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta geral, preferencialmente na escala 1:500, com indicação das áreas a serem pavimentadas e tipos de estruturas adotadas;

b) desenhos de seções transversais típicas de pavimentação, em tangente e trechos em curva, indicando as espessuras e características das diversas camadas.

3.11.3 O Projeto Executivo terá como resultado os 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.

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

a) Materiais do Subleito: profundidade e escarificação, sempre que necessária; energia de compactação; desvio de umidade admissível em relação à umidade ótima na energia especificada; grau de compactação;

b) Materiais para Reforço do Subleito: limites de consistência; distribuição granulométrica; energia de compactação; desvio de umidade admissível em relação à umidade ótima na energia especificada; grau de compactação; índice de suporte Califórnia -CBR e expansão;

c) Material para Base e/ou Sub-base: limites de consistência, quando necessário; distribuição granulométrica; resistência ao desgaste por abrasão; teor de substâncias nocivas e impurezas; durabilidade; índice de forma; índice de suporte Califórnia -CBR; expansão; energia de compactação; desvio de umidade admissível em relação à umidade ótima na energia especificada; grau de compactação; Para material betuminoso: tipo de material betuminoso; temperatura de aplicação; teor de material betuminoso; teor de melhorador de adesividade sempre que necessário; Para cimento ou cal, para melhoria das características de resistência de solos para camadas de base e/ou sub-base: teor e tipo de cimento ou cal; resistência à compressão simples;

d) Materiais para Execução de Placas de Concreto Cimento: tipo; consumo mínimo; Agregados: tipo; distribuição granulométrica; Água: qualidade; Aço para Armaduras: categoria; diâmetro; dimensões; Material Impermeabilizante: tipo; Materiais para Enchimento e Calafetação de Juntas: tipo; dimensões; características



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

físicas; Material para Cura do Concreto: tipo; características de absorção; peso mínimo por m²; Concreto: resistência à compressão simples mínima aos 28 dias; resistência à tração na flexão aos 28 dias; método para dosagem.

3.12 - Pavimentação Asfáltica:

3.12.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado o desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das dimensões básicas e características principais das camadas.

3.12.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta geral, preferencialmente na escala 1:500, com indicação das áreas a serem pavimentadas e tipos de estruturas adotadas;

b) desenhos de seções transversais típicas de pavimentação, em tangente e trechos em curva, indicando as espessuras e características das diversas camadas.

3.12.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os 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.

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

a) Materiais do Subleito: profundidade e escarificação, sempre que necessária; energia de compactação; desvio de umidade admissível em relação à umidade ótima na energia especificada; grau de compactação;

b) Materiais para Reforço do Subleito: limites de consistência; distribuição granulométrica; energia de compactação; desvio de umidade admissível em relação à umidade ótima na energia especificada; grau de compactação; índice de suporte Califórnia -CBR e expansão;

c) Material para Base e/ou Sub-base: limites de consistência, quando necessário; distribuição granulométrica; resistência ao desgaste por abrasão; teor de substâncias nocivas e impurezas; durabilidade; índice de forma; índice de suporte Califórnia -CBR; expansão; energia de compactação; desvio de umidade admissível em relação à umidade ótima na energia especificada; grau de compactação; Para material betuminoso: tipo de material betuminoso; temperatura de aplicação; teor de material betuminoso; teor de melhorador de adesividade sempre que necessário; Para cimento ou cal, para melhoria das características de resistência de solos para camadas de base e/ou sub-base: teor e tipo de cimento ou cal; resistência à compressão simples;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

d) Materiais para Camada de Revestimento Flexível Agregados: distribuição granulométrica; resistência ao desgaste por abrasão; teor de substâncias nocivas e impurezas; durabilidade; índice de forma; Material Betuminoso: tipo; teor; características da mistura: porcentagem de vazios, relação betume-vazios, estabilidade mínima e fluência, sempre que necessário.

3.13 – Projetos e Estruturas:

3.13.1 – Das Fundações:

3.13.1.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

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

3.13.1.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) plantas de locação e formas das fundações.

3.13.1.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) plantas de locação dos pilares e respectivas cargas;

b) planta de locação das estacas, tubulões ou sapatas, com os detalhes construtivos e armações específicas;

c) formas das fundações, em escala adequada;

d) formas e armação, em escala adequada, das vigas de fundação, travamento, rigidez;

e) formas e armação, em escala adequada, dos blocos ou sapatas.

3.13.1.4 - Além da definição das condições de acesso à obra, da indicação dos cuidados com construções vizinhas e dos tratamentos a serem realizados nos taludes de escavação, as especificações conterão, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

a) 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;

b) 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; seqüência de operações de execução do estaqueamento; características físico-químicas dos elementos auxiliares para perfuração (estacas escavadas); períodos de execução e intervalos



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

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);

c) 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.

d) 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; seqüência 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.

e) Colunas de solo cimento CCP ou JG: local; tipo; método de rebaixamento do lençol freático; dimensões das colunas; materiais utilizados; resistência das colunas (fck); seqüência de execução das colunas; tolerância quanto a 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.

3.13.2 - Estruturas de Concreto:

3.13.2.1 - 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 Básico de Arquitetura.

3.13.2.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) formas de todos os pavimentos, incluindo dimensões principais, locações, níveis e contraflechas;

b) detalhes de armaduras especiais.

3.13.2.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

desenhos:

a) 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 contraflechas;

b) 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.

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

a) Concreto Armado: local; finalidade; resistência característica (fck) requerida; cor e textura, quando aparente; tipo de tratamento de juntas de concretagem; tolerância executiva admissíveis;

b) 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; tolerâncias executivas admissíveis;

c) 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;

d) Aço: tipo; bitolas; emendas; fixadores e espaçadores; proteções e cuidados executivos;

e) Aparelhos de Apoio: tipo; características de material; proteções e cuidados executivos;

f) Juntas de Dilatação: tipo; características do material; proteções e cuidados executivos.

3.13.3 – Estruturas Metálicas:

3.13.3.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os desenhos unifilares de todas as estruturas do sistema, indicando as dimensões das peças estruturais que vierem a condicionar o Projeto Básico de Arquitetura.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.13.3.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) plantas de todas as estruturas do sistema, incluindo dimensões principais, locações, níveis e contraflechas.

3.13.3.4 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta, em escala apropriada, de todas as estruturas do sistema;

b) cortes e detalhes necessários ao correto entendimento da estrutura;

c) indicação do esquema executivo obrigatório, se for requerido pelo esquema estrutural.

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

a) Aço Estrutural: local; finalidade; tipo; classificação (características geométricas); características mecânicas; características de proteção; características de acabamento;

b) Dispositivos de Ligação (Parafusos, Porcas, Arruelas, e Chumbadores): local; finalidade; tipo; classificação; características de proteção; características de acabamento; características mecânicas; características geométricas;

c) Eletrodos: local; finalidade; tipo; classificação; características de proteção; características de acabamento; umidade; características mecânicas; características geométricas;

d) Conectores: local; finalidade; tipo; características de proteção; características de acabamento; características mecânicas; características geométricas;

e) Cola: local; finalidade; tipo; características físicas; características mecânicas;

f) Elementos de Proteção Anticorrosiva: local; finalidade; tratamento de superfícies; galvanização; pintura de oficina; pintura de acabamento;

g) Elementos de Proteção Contra Fogo: local; finalidade; tipo de material; preparação da superfície;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

h) Montagem da Estrutura: seqüência de montagem; dimensões e pesos das peças da estrutura; posicionamento dos olhais de içamento; equipamentos de montagem.

3.13.3.6 - Material Estrutural:

a) Vigas, pilares e assemelhados deverão ser projetados como elementos de aço ou mistos de aço e concreto. As lajes deverão ser maciças, construídas ou não com pré-laje, ou mistas de aço e concreto, caso em que são utilizadas fôrmas de aço incorporadas, conhecidas como steel-deck.

b) O aço estrutural utilizado deve possuir resistência mínima ao escoamento de 300 MPa, exceto o aço utilizado em chumbadores, cuja resistência mínima poderá ser de 250 MPa.

c) O concreto deve ter resistência característica à compressão mínima de 25 MPa e atender à classe de agressividade ambiental II da ABNT NBR 6118, respeitando todos os parâmetros da mesma.

d) Os parafusos de alta resistência deverão seguir a especificação ASTM A325 ou similar. Os demais parafusos deverão seguir a especificação ASTM A307 ou similar. Porcas e arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos utilizados.

e) Todas as soldas deverão obedecer às especificações da AWS-D-1.0 da American Welding Society.

3.13.3.7 - Normas Técnicas: O projeto à temperatura ambiente da superestrutura deverá ser feito obedecendo-se às seguintes normas técnicas, considerando-se adequadamente o campo e o limite de aplicação de cada uma:

-ABNT NBR 6118:2003 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;

-ABNT NBR 6120:1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

-ABNT NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
-ABNT NBR 8681:2003 -Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

-ABNT NBR 8800:1986 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios – Procedimento;

-ABNT NBR 14762:2001 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento;

-ANSI/AISC 360:2005 - Specification for structural steel buildings;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

-Eurocode 3:2005 -Design of steel structures -Part 1.1: General Rules and rules for buildings;

-Eurocode 4:2004 -Design of composite steel and concrete structures - Part 1.1: General Rules and rules for buildings.

3.13.4 - Compatibilidade da estrutura com outros projetos:

3.13.4.1 - Compatibilização com o Projeto Arquitetônico:

3.13.4.1.1 - Regras Gerais:

a) 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.

b) Na definição das dimensões dos elementos estruturais, especial atenção deve ser dada à situação dos materiais de acabamento.

c) O projeto estrutural deverá seguir estritamente todas as dimensões, aberturas e detalhes propostos no projeto arquitetônico.

d) 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.

e) 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.

f) As vigas não podem seccionar fachadas, cortinas e/ou pele de vidro, glazing, 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.

g) 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.

3.13.4.1.2 - Regra Aplicável aos Pilares:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

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

3.13.4.1.3 - Regras Aplicáveis às Vigas:

a) 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 nas paredes.

b) As vigas das fachadas devem acompanhar a altura das esquadrias previstas, prevendo-se, se necessário, vergas auxiliares que deverão ser também detalhadas.

c) Quando da necessidade de uso de vigas invertidas, tais vigas não poderão obstruir vãos, aumentar dimensão de platibandas, obstruir calhas, alterar posicionamento e dimensões de janelas e outras aberturas, aumentar altura de telhados, etc.

d) As vigas projetadas nas escadas devem deixar espaço suficiente para passagem de pessoas.

e) As vigas, sempre que possível, apresentarão mesma altura e mesma largura para facilidade da execução e economia de serviços e custos.

f) As vigas periféricas sobre as paredes externas devem estar posicionadas de tal forma que não prejudiquem as descidas de tubulações de águas pluviais, quando já previstas em projeto.

3.13.4.1.4 - Regra Aplicável às Lajes:

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

3.13.4.1.5 - Compatibilização com os Projetos de Instalações:

a) Nos banheiros e nas demais dependências onde houver tubulações, deve-se tomar todos os cuidados para que a estrutura seja totalmente compatível com os projetos de instalações.

b) Durante a execução dos projetos de instalação, haverá 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.13.5 - Compatibilidade da estrutura com outros projetos:

3.13.5.1 - Integridade Estrutural:

a) 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.

b) 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.

c) A estrutura do prédio deve ser projetada como uma entidade tridimensional, ser robusta e estável sob condições normais de carregamento e não deve, na eventualidade de ocorrer um acidente ou de ser utilizada inadequadamente, sofrer danos desproporcionais às suas causas.

d) Cada pilar do edifício deve ser, sempre que possível, efetivamente travado por meio de escoras (contenções) horizontais em pelo menos duas direções, de preferência ortogonais, em cada nível suportado por esse pilar, inclusive coberturas.

e) Linhas contínuas de escoras devem ser colocadas o mais próximo possível das bordas do piso ou cobertura e em cada linha de pilar, e nos cantos reentrantes as escoras devem ser adequadamente ligadas à estrutura (conforme item 4.12.5 do projeto de revisão da NBR 8800).

f) As escoras horizontais podem ser constituídas de perfis de aço, inclusive aquelas utilizadas para outros fins, como vigas de piso e tesouras de cobertura, ou pelas lajes adequadamente ligadas aos pilares e ao restante da estrutura de aço.

g) As escoras horizontais e suas respectivas ligações devem ser compatíveis com os demais elementos da estrutura da qual fazem parte e ser dimensionadas para as ações de cálculo e também para suportar uma força de tração de cálculo, que não deve ser adicionada a outras ações, de pelo menos 1% da força solicitante de cálculo no pilar ou 75 kN, a que for maior. No caso de coberturas ou pisos sem lajes de concreto, as escoras dos pilares de extremidade e suas respectivas ligações devem ser dimensionadas para as ações de cálculo e também para suportar uma força de compressão e de tração de cálculo, que não deve ser adicionada a outras ações, de pelo menos 75 kN. Além disso, as escoras devem possuir resistências e rigidezes mínimas para que sejam efetivas, de modo que, por exemplo, as barras comprimidas possam ser calculadas considerando o comprimento de flambagem igual à distância entre os pontos nos quais essas contenções estejam presentes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.13.6 - Conteúdo do memorial de cálculo:

a) O memorial de cálculo deverá ter folha de capa com o número do documento, assunto, revisão, data, identificação dos responsáveis e conter pelo menos os seguintes itens: índice; descrição do sistema estrutural adotado, explicitando dentro da estrutura as subestruturas responsáveis pela estabilidade do edifício; normas e especificações utilizadas, destacando para cada situação qual regulamento foi seguido; materiais empregados; ações consideradas; análise estrutural; dimensionamento dos elementos estruturais (pilares, vigas, lajes, caixas d'água, etc.) à temperatura ambiente; dimensionamento das ligações; dimensionamento das bases dos pilares.

3.13.7 - Desenhos de projeto:

a) Os desenhos de projeto devem ser executados em escala adequada para o nível das informações desejadas e devem conter todos os dados necessários para o detalhamento da estrutura, para a execução dos desenhos de montagem e para o projeto das fundações. Destaca-se que o mapa de cargas deve ser produzido da forma mais detalhada possível, contendo não apenas os esforços solicitantes característicos ou nominais nas fundações, como o detalhamento completo das bases dos pilares (placas de base, chumbadores, dimensões mínimas dos blocos, etc.). Os desenhos de projeto devem conter ainda todos os esforços solicitantes de cálculo transmitidos entre as ligações e o detalhamento completo das mesmas (parafusos, soldas, chapas, cantoneiras usados, etc.). Todos os elementos de concreto armado (lajes, componentes das caixas d'água, etc.) deverão ser completamente detalhados (dimensões, armaduras, fôrmas, etc.), de modo a conterem todas as informações para a execução.

b) Os desenhos de projeto devem indicar quais as normas que foram usadas e dar as especificações de todos os materiais estruturais empregados.

c) Os desenhos de projeto devem fornecer dados relativos às ações adotadas e aos esforços solicitantes de cálculo a serem resistidos pelas barras, quando necessários para a preparação adequada dos desenhos de fabricação.

d) Nas ligações com parafusos de alta resistência, os desenhos de projeto devem indicar se o aperto será normal ou com protensão inicial, e neste último caso, se os parafusos trabalharem a cisalhamento, se a ligação é por atrito ou por contato.

e) As ligações soldadas devem ser caracterizadas por simbologia adequada que contenha informações completas para sua execução, de acordo com a AWS A2.4.

f) Quando o método construtivo for condicionante, tendo feito parte dos procedimentos do cálculo estrutural, devem ser indicados os pontos de içamento previstos e os pesos das peças da estrutura, além de outras informações similares relevantes. Devem ser levados em conta coeficientes de impacto adequados ao tipo de equipamento que será utilizado na montagem. Além disso, devem ser indicadas as posições que serão ocupadas temporariamente por equipamentos principais ou auxiliares de montagem sobre a estrutura, posição de amarração de cabos ou espinas, etc. Outras situações que possam afetar a segurança da estrutura devem também ser consideradas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

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

h) Devem ser indicadas nos desenhos de projeto as contra-flechas e flechas elásticas e diferidas no tempo (fluência), quando for o caso, de vigas, inclusive de vigas treliçadas.

i) Deverão estar anotados nos desenhos com elementos de concreto as informações mais relevantes do projeto, tais como: resistência do concreto utilizada no cálculo, fator água/cimento, data das desformas, cobrimento de cada peça, plano de escoramento e de retirada de escoras, módulo de elasticidade na data da desforma, tipo de cimento, consumo mínimo de cimento/m³ e cura.

3.13.8 - Listas de materiais:

a) Deverão ser apresentadas listas de materiais com o resumo geral de cada peça (viga, laje, pilar, etc.), por pavimento, contendo os quantitativos da superestrutura envolvendo perfis de aço, parafusos, forma para concreto, volume de concreto para cada fck utilizado, barras de aço para concreto, material inerte (quando houver), etc.

3.13.9 - Considerações gerais:

a) As ligações a serem feitas no campo devem ser preferencialmente parafusadas.

b) Deverão ser considerados os efeitos das deformações lentas no concreto armado, de forma a manter a integridade das alvenarias de vedação.

c) Para as coberturas, deverão ser apresentadas 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.

d) O recobrimento do concreto armado deverá obedecer às condições impostas pela norma ABNT NBR 6118.

e) 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.).

f) As alvenarias serão executadas em tijolos cerâmicos furados e maciços.

3.13.10 - Apresentação do projeto:

a) O memorial de cálculo e as listas de materiais deverão ser apresentados em papel de tamanho A4 para aprovação e avaliação da Diretoria de Projetos e Obras do IF.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

Caso seja necessária alguma correção em algumas das fases, estes documentos também deverão ser apresentados em papel de tamanho A4 para análise e avaliação da Diretoria de Projetos e Obras do IF.

b) O memorial de cálculo e as listas de materiais em suas versões finais deverão ser fornecidos em papel de tamanho A4 e também em arquivo eletrônico com extensão .rtf, .doc ou .pdf, gravado em CD, acompanhado da respectiva ART e/ou RRT.

c) Os desenhos de projeto deverão ser apresentados em papel sulfite para aprovação e avaliação da Diretoria de Projetos e Obras do IF. Caso seja necessária alguma correção em algumas das fases, estas também deverão ser apresentadas em papel sulfite para análise e avaliação da Diretoria de Projetos e Obras do IF.

d) Os desenhos de projeto em sua versão final deverão ser apresentados em AUTOCAD versão 2000 ou superior (arquivos com extensão .dwg ou .plt) gravado em CD, acompanhado da respectiva ART e/ou RRT.

e) As plantas de locação, fôrmas, etc., deverão ser apresentadas em escala 1:50.

f) Os detalhes diversos e os detalhamentos das ferragens deverão ser apresentados em escala adequada para correta interpretação dos mesmos.

3.14 - Estruturas de Madeira:

3.14.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os desenhos unifilares de todas as estruturas do sistema, indicando as dimensões das peças estruturais que vierem a condicionar o Projeto Básico de Arquitetura.

3.14.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de todas as estruturas do sistema, incluindo as dimensões principais, locações, níveis e contraflechas.

3.14.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta, em escala apropriada, de todas as estruturas do sistema;

b) cortes e detalhes necessários ao correto entendimento da estrutura;

c) indicação do esquema executivo obrigatório, se for requerido pelo esquema estrutural.

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

a) Madeira: local; finalidade; tipo ou espécie; categoria; umidade; características mecânicas; características geométricas; acabamento;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

b) Pinos e Tarugos: local; finalidade; tipo ou espécie; categoria; umidade; características mecânicas; características geométricas; acabamento;

c) Pregos: local; finalidade; classe;

d) Pinos e Parafusos: local; finalidade; tipo de aço; características mecânicas; características geométricas; características de proteção;

e) Conectores ou Anéis Metálicos: local; finalidade; tipo de aço; características mecânicas; características geométricas; características de proteção;

f) Colas: local; finalidade; tipo; características mecânicas; características físicas;

g) Dispositivos Auxiliares (Grampos, Braçadeiras, Cantoneiras, Talas e Outros): local; finalidade; função; tipo; características mecânicas; características geométricas; características de proteção;

h) Materiais de Proteção: local; finalidade; características; - forma de aplicação.

3.15 – Projetos de Alvenarias e revestimentos:

3.15.1 - Projeto de Alvenarias:

3.15.1.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

a) desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das dimensões básicas e características principais das paredes que vierem a condicionar o Projeto Básico de Arquitetura.

3.15.1.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) plantas e elevações de todas as paredes, em escala adequada, com indicação das dimensões e características principais.

b) estudo do posicionamento e dimensão de juntas de controle.

3.15.1.3 - O Projeto Executivo deverá conter as seguintes informações:

a) locação da primeira fiada a partir do eixo de referência redefinido;

b) planta de primeira e segunda fiada com a distribuição dos componentes;

c) elevações das paredes identificando o posicionamento das instalações e das aberturas, bem como eventuais enrijecedores existentes (cintas e pilaretes);

d) amarrações entre as fiadas;

e) definição dos sistemas de fixação da alvenaria na estrutura adjacente (vigas e pilares), indicada em planta baixa;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

f) necessidade de juntas de controle: posicionamento e dimensão;

g) definição quanto ao uso de vergas e contravergas pré-fabricadas ou moldadas no local e o seu posicionamento; h) definição quanto ao uso de shafts ou embutimentos de instalações ou de dutos de prumada.

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

a) componentes da Alvenaria: blocos; composição; dosagem da argamassa de assentamento e do micro concreto de enrijecedores;

b) juntas de controle: tipo; características do material; proteções e cuidados executivos.

c) definição dos prazos entre as etapas do processo executivo;

d) parâmetros de controle e tolerâncias de cada etapa.

3.15.2 - Projeto de Revestimentos:

3.15.2.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

a) desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação características principais dos revestimentos que vierem a condicionar o Projeto Básico de Arquitetura.

3.15.2.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) plantas e elevações, em escala adequada, com indicação das características dos revestimentos.

b) estudo do posicionamento e dimensão de juntas de controle.

3.15.2.3 - O Projeto Executivo deverá conter as seguintes informações:

a) lay out dos revestimentos em relação à alvenaria e à estrutura;

b) elevações das paredes identificando o posicionamento das instalações e das aberturas;

c) posicionamento e dimensão de juntas de controle;

d) espessura das camadas de revestimento.

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

a) materiais: revestimentos e argamassas;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- b) juntas de controle: tipo; características do material; proteções e cuidados executivos;
- c) definição dos prazos entre as etapas do processo executivo;
- d) tratamento para as interfaces entre revestimentos;
- e) tratamento dos detalhes arquitetônicos;
- f) parâmetros de controle e tolerâncias de cada etapa.

3.16 - Projetos elétricos e de redes:

3.16.1 - Instalações Elétricas das Edificações

3.16.1.1 - Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

- a) plantas esquemáticas dos diferentes níveis da edificação e das áreas externas, em escalas adequadas, indicando sistema de distribuição a ser adotado.

3.16.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

- a) planta geral de implantação de edificação, 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;

- b) plantas de todos os pavimentos preferencialmente em escala 1:50 indicando: localização dos pontos de consumo com respectiva carga, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados; localização dos quadros de distribuição; traçado dos condutores e caixas; traçado e dimensionamento dos circuitos de distribuição, dos circuitos terminais e dispositivos de manobra e proteção; tipos de aparelhos de iluminação e outros equipamentos, com todas suas características como carga, capacidade e outras; localização e tipos de pára-raios; localização dos aterramentos; diagrama unifilar da instalação; esquema e prumadas; legenda das convenções usadas.

3.16.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

- a) planta de situação geral, conforme projeto básico;
- b) planta e detalhes do local de entrada e medidores na escala especificada pela concessionária local;
- c) planta, corte, elevação da subestação, compreendendo a parte civil e a parte elétrica, na escala de 1:50;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

d) detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidos ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;

e) planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50 e das áreas externas 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 enfiamento e tubulação que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e seqüência 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 pára-raios; detalhes típicos específicos de todas as instalações de ligações de motores, luminárias, quadros e equipamentos elétricos e outros; legenda das convenções usadas; diagrama unifilar geral de toda a instalação e de cada quadro; esquema e prumadas;

3.16.4 - As Especificações estarão de acordo com as Normas Brasileiras aplicáveis e, na falta destas, às normas internacionais IEC e ISO. Além disso conterão, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

a) Caixa de Passagem: material (tipo e espessura); formato e dimensões; tipo de instalação; acabamento; furação (tamanho e localização dos furos); outros dados;

b) Conduletes: material do corpo; tipo e modelo; rosca das entradas (bitola, tipo e localização); tipo de tampa;

c) Condutores: Fios e Cabos: condutor (material e formação); material isolante; têmpera; 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; freqüência 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;

d) Chaves: tensão nominal; corrente nominal; corrente momentânea; número de pólos; bloqueios; material e grau de proteção; tipo de interrupção (com ou sem carga); freqüência nominal; nível de curto-circuito; acessórios e outros componentes; material e grau de proteção do invólucro; porta-fusíveis;

e) Eletrodutos: material (tipo, tratamento, costura); bitola nominal; tipo de rosca; classe; comprimento de peça; Acessórios dos Eletrodutos Conectores para



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

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).

f) Leitos para Cabos, Eletrocalhas e Perfilados: material; forma; tipo e dimensões dos elementos construtivos; comprimento e largura; acessórios;

g) Canaletas para Piso: material; tipo de canaleta e acessórios; dimensões;

h) Eletrodos de Aterramento: material (núcleo e capa); diâmetro; comprimento; espessura do recobrimento de cobre;

i) Interruptores: tipo; número de pólos; acionamento; corrente nominal; tensão nominal; acabamento;

j) Espelhos ou Placas: material; acabamento; dimensão;

k) Isoladores: tipo; material isolante; dimensões; grampos; tensão;

l) Lâmpadas: tipo; potência nominal; tensão nominal; bulbo; soquete; cor; fluxo luminoso; posição de funcionamento;

m) 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;

n) Pára-raios: tipo; material; classe de tensão; tensão nominal; instalação; frequência; capacidade de descarga nominal; tensão disruptiva de impulso; tensão disruptiva a surto de manobra; acessórios (conectores, eletrodo, cabo de descida e outros);

o) Tomadas: tipo; material; tensão nominal; capacidade nominal; instalação; contatos;

p) Fusíveis: tipo; tensão de serviço; capacidade nominal; classe de tensão;

q) Conectores e Terminais: material; tipo; aplicação; bitola; acessórios (trilhos, placas de extremidade, identificações);

r) Transformador de Distribuição Características Técnicas: potência nominal; número de fases; frequência nominal; tensão nominal primária e derivações; polaridade; elevação de temperatura admissível; rendimento; perdas; regulação; nível de ruído; corrente de excitação; nível de isolamento do primário; tipo de ligação dos enrolamentos primários; tensão nominal secundária; nível de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

isolamento do secundário; tipo de ligação dos enrolamentos secundários; deslocamento angular; tensão de curto-circuito, a 75°C, na derivação mais alta. Condições Locais: altitude acima do nível do mar; temperatura ambiente, máxima e mínima; umidade relativa média; condições especiais do ambiente. Características Construtivas: execução apropriada para instalação em local abrigado, ou exposto ao tempo; resfriamento natural ou com ventilação forçada; refrigerado a líquido (tipo do líquido) ou a seco (tipo da impregnação); localização das buchas isolantes do primário, do secundário e do neutro; tipo de conectores; comutador de derivações para operação sem carga ou com carga; outras eventuais particularidades. Acessórios: conforme item 9 da NBR 5356. Serão atendidas as exigências das Normas NBR 5356 e NBR 5380.

s) Transformador de Potencial Características Técnicas: nível de isolamento; nível de impulso; tensão nominal primária; tensão nominal secundária; frequência nominal; carga nominal; classe de exatidão. Características Construtivas: construção a seco, com encapsulamento a vácuo em massa isolante. Acessórios: caixa de terminais secundários; terminal para aterramento; placa de identificação. Serão atendidas as exigências das Normas NBR 5364 e NBR 5402

t) Transformador de Corrente. Características Técnicas: corrente nominal primária; relação nominal; nível de isolamento; nível de impulso; frequência nominal; carga nominal; classe de exatidão; fator de sobrecorrente nominal; fator térmico nominal; corrente térmica nominal; corrente dinâmica nominal; quantidade de núcleos. Condições Locais: conforme item 2.19 b). Características Construtivas: construção a seco com encapsulamento em massa isolante; tipo construtivo; tipo de conectores do primário. Acessórios: caixas de terminais secundários; terminal de aterramento; placa de identificação. Serão atendidas as exigências das Normas NBR 5364 e NBR 5402.

u) Disjuntor M T (1 a 25 kV). Características Técnicas: tensão nominal; nível de impulso; frequência nominal; corrente nominal; capacidade de ruptura simétrica; número de pólos; tensão de comando. Características Construtivas: execução apropriada para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo; montagem fixa ou extraível; meio de extinção; tipo de mecanismo de operação; tipo de acionamento; tipo de conectores. Acessórios: relês de sobrecorrentes; relê de subtensão; contatos auxiliares; carrinho com rodas e trilho; indicador de posição “aberto” e “fechado”; indicador de estado de carregamento das molas; chave seletora de comando “local” e “remoto”; chave ou botoeira de comando local; dispositivo de antibombeamento; placa de identificação e características; terminal para aterramento. Serão atendidas as exigências da Norma NBR 7118.

v) Chave Seccionadora M T (1 a 25 kV). Características Técnicas: tensão nominal; nível de impulso à terra e entre pólos; nível de impulso através de distância de isolamento; corrente nominal; corrente de curta duração; corrente dinâmica; número de pólos; tensão auxiliar, no caso de acionamento motorizado. Características Construtivas: operação sem ou com carga; execução apropriada



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo; com ou sem face de terra; tipo de acionamento; lado de montagem do comando manual. Acessórios: contatos auxiliares; terminal de aterramento; placa de identificação. Serão atendidas as exigências da Norma NBR 6935.

x) Cubículo Blindado de Média Tensão Características Técnicas: sistema: número de fase e ligação do neutro; tensão nominal; frequência nominal; corrente nominal; corrente de curto-circuito; nível de isolamento; nível de impulso; ensaio de tensão aplicada (em 60 Hz durante 1 minuto); tensão dos circuitos auxiliares para sinalização e controle; tensão de serviços auxiliares para iluminação e aquecimento. Condições Locais: conforme item 2.19 b. Características Construtivas: construção em perfis e chapas de aço (espessura mínima a ser especificada); execução para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo; intertravamentos com a porta; tipo de construção; compartimento único ou celas metálicas separadas e independentes entre si (“metal clad”) ou (“metal enclosed”); localização dos pontos de entrada e saída dos condutores de energia, de controle e de serviços auxiliares; tipo e localização de acessos; dimensões aproximadas ou limitações do espaço disponível; detalhes dos barramentos e barra de terra; qualidade e cor de pintura. Acessórios: chumbadores e ferragens de fixação; placas de identificação e de características; placa de advertência. Serão atendidas as exigências da Norma NBR 5414, onde aplicável, IEC-298 ou ANSI C 37.20. Discriminação dos principais equipamentos do cubículo: relação dos principais componentes do cubículo com as respectivas especificações. Diagrama: anexar o diagrama unifilar do cubículo.

w) 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.

y) Sistema Ininterrupto de Energia: Potência nominal; Tensão de entrada C.A.; Frequência de entrada; Tensão de saída C.A.; Frequência de saída; Forma de



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

onda; Sobrecarga; Tempo de transferência; “By-pass” estático: Sim/Não; Nível de ruído; Indicações de “status” e falhas; interface inteligente;

z) Estabilizador de Tensão: Potência nominal; Tensão de entrada C.A.; Freqüência de entrada; Tensão de saída C.A.; Freqüência de saída; Sobrecarga; Nível de ruído; Indicações de “status” e falhas.

3.16.5 - Sistema de Telefonia e Rede de Cabeamento Estruturado (classe 6):

3.16.5.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos: Projeto de telefonia: Apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema de telefonia a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação, contendo projetos de tubulações e projeto de redes de cabos e fios, plantas com locação definitiva das caixas, prumadas de toda a rede de tubulação secundária e de entrada, detalhes gerais da caixa subterrânea de entrada ou entrada aérea, cubículos de distribuição; arranjo da central privada de comutação telefônica e relatório técnico. A concepção do Sistema de Cabeamento Estruturado será apresentada, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como cabeamento primário, “switches” e painéis de distribuição. Todas as funções do SCE necessárias ao uso da edificação serão delineadas.

a) planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, com indicação da modulação das caixas de saídas, espaços destinados a painéis de distribuição, “switches” e CPD;

3.16.5.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de cada nível da edificação, de preferência na escala 1:50, contendo das caixas de saídas, painéis de distribuição, “switches”, servidores e infra-estrutura para passagem dos cabos;

b) desenhos esquemáticos de interligação;

3.16.5.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50, complementando as informações do projeto básico e, caminhamento dos cabos de interligação e respectivas identificações;

b) desenhos esquemáticos de interligação;

c) diagramas de blocos;

d) detalhamento da instalação de painéis, equipamentos e da infraestrutura;

e) identificação das tubulações e circuitos que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e seqüência lógica;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

f) detalhes do sistema de aterramento;

g) legendas das convenções utilizadas;

h) detalhe de todos os furos necessários nos elementos estruturais e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;

3.16.5.4 - As Especificações conterão, basicamente, as características abaixo discriminadas:

a) Cabos: condutor (material e formação); material isolante; têmpera; blindagem; classe de tensão; cores; formação do cabo; seção da parte condutora; capa protetora; categoria.

b) Terminais e Conectores: material; tipo; aplicação; bitola; categoria; acessórios (trilhos, identificações).

c) Caixas de Passagem de Saída: material; formato e dimensões; tipo de instalação; acabamento; furação (tamanho e localização dos furos).

d) Eletrodutos/Eletrocaldas: material (tipo e tratamento); dimensões; classe; comprimento de peça.

e) Tomadas: categoria de transmissão; blindagem; passagem; categoria; tipo; código.

f) Painel de Distribuição: posição de montagem; configuração; sistema para fixação dos cabos; número de coluna; quantidade de blocos por coluna.

g) "switches": n.º de entradas e saídas; tipo de montagem; modelo.

h) Conversor Ótico: montagem; tipo; modelo.

3.16.6 - Iluminação dos Estacionamentos: A iluminação dos estacionamentos, deverão observar o critério de iluminância lux prescrita na NBR 5413, método de avaliação conforme NBR 5382.

3.17 - Projeto Hidráulico:

3.17.1 - Instalações Hidráulicas de Água Fria:

3.17.1.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de situação da edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com o traçado do alimentador e das tubulações externas;

b) planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações, horizontal e vertical, e a localização dos elementos



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

componentes do sistema como: alimentador, reservatórios, instalações elevatórias, pontos de consumo e outros;

c) representação isométrica esquemática da instalação.

3.17.1.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) 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 das concessionárias e demais equipamentos como cavalete para hidrômetro e outros;

b) planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais, localização precisa dos aparelhos sanitários e pontos de consumo, reservatórios, poços, bombas, equipamentos como instalações hidropneumáticas, estação redutora de pressão e outros;

c) desenho da instalação de água fria em representação isométrica, referente aos grupos de sanitários e à rede geral, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos.

3.17.1.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

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

b) plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com consumo de água, preferencialmente em escala 1:20, com o detalhamento das instalações;

c) isométrico dos sanitários e da rede geral; d) 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 metálicas, para passagem e suporte da instalação;

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

a) Tubos: local; finalidade; tipo; material e tipo construtivo; classe ou espessura da parede; acabamento; tipo de extremidade; diâmetro nominal (\emptyset); comprimento específico ou médio;

b) Suportes: local; finalidade; tipo; material; dimensões; acabamento; características das fixações.

c) Conexões: local; finalidade; tipo; material e tipo construtivo; classe ou espessura da parede; acabamento; tipo de extremidade; diâmetro nominal (\emptyset);



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

d) Válvulas e Registros: local; finalidade; tipo; material básico do corpo e mecanismo interno; tipos de haste, castelo, tampa, disco e outros; classe; tipo de extremidade; acabamento; elementos componentes; condições especiais necessárias.

e) Bombas Hidráulicas e Acionadores Bombas Hidráulicas: local; finalidade; 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;

f) 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;

g) Tanque de Pressão: local; finalidade; tipo; material; pressão de serviço; capacidade; acabamento; elementos componentes; condições especiais necessárias;

h) 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;

i) Proteção contra Corrosão: local; finalidade; tipo; características.

3.17.2 - Instalações Hidráulicas de Água Quente:

3.17.2.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

a) 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;

b) representação isométrica esquemática da instalação.

3.17.2.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta para cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das canalizações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos aparelhos sanitários, equipamentos, reservatórios, bombas, pontos de consumo e outros elementos;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

b) desenhos da instalação de água quente em representação isométrica, referentes aos grupos sanitários 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.

3.17.2.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

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

b) plantas dos conjuntos sanitários ou ambientes com consumo de água quente, preferencialmente em escala 1:20, com o detalhamento da instalação;

c) 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 metálicas, para passagem e suporte da instalação;

d) esquema geral/isométricos dos sanitários.

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

a) Tubos: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

b) Suportes: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

c) Conexões: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

d) Válvulas e Registros: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

e) Bombas Hidráulicas e Acionadores: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

f) 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; acessórios;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

g) Instrumentação (Manômetro, Termostato, Válvula de Segurança e Termômetro): As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

h) 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.

3.18 - Projetos de Saneamento e Meio Ambiente:

3.18.1 - Instalações Sanitárias:

3.18.1.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

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

b) 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;

c) representação isométrica esquemática da instalação.

3.18.1.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) 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;

b) 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;

c) 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.

3.18.1.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

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

b) plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com despejos de água, preferencialmente em escala 1:20, com o detalhamento das instalações;

c) detalhes de todas as caixas, peças de inspeção, instalações de bombeamento, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

d) 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 metálicas, para passagem e suporte da instalação;

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

a) Tubos: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

b) Suportes: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

c) Conexões: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

d) Válvulas e Registros: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

e) Bombas Hidráulicas e Acionadores: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

f) Aparelhos Sanitários: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

g) Acessórios (Caixa Sifonada, Ralos, Grelhas e Outros): As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

h) Instrumentação: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

i) Pintura: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

3.18.2 - Drenagem de Águas Pluviais:

3.18.2.1 - O Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

a) 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;

b) 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;

c) esquema isométrico da instalação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.18.2.2 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de situação ao nível da rua, 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;

b) planta da cobertura e demais níveis da edificação, onde constem áreas de contribuição, preferencialmente em escala 1:50, contendo a localização de todos os componentes descritos no estudo preliminar e dimensões, declividades, materiais e demais características de condutores, calhas, rufos e canaletas;

c) cortes, preferencialmente em escala 1:50, indicando o posicionamento dos condutores verticais;

d) 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;

e) isométrico da instalação.

3.18.2.3 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de situação, conforme projeto básico, com indicação das áreas a serem ampliadas ou detalhadas;

b) cortes, indicando posicionamento definitivo dos condutores verticais;

c) desenhos em escalas adequadas das instalações de bombeamento, drenos e caixas de inspeção, de areia e coletora, com indicação dos detalhes;

d) desenhos, em escala adequada, de todas as ampliações ou detalhes, de caixas de inspeção, canaletas, ralos, sala de bombas, caixas coletoras, montagem de equipamentos, suportes, fixações e outros;

e) desenho do esquema geral da instalação.

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

a) Tubos: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

b) Suportes: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

c) Conexões: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

d) Válvulas e Registros: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

e) Bombas Hidráulicas e Acionadores: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

f) Calhas: local; finalidade; dimensões físicas; forma; material; características físicas; elementos acessórios;

g) Acessórios (Grelhas, Grades e Outros): As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

h) Instrumentação (Manômetro, Medidor de Nível e Outros): As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

i) Pintura: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

j) Proteção contra Corrosão: As mesmas aplicáveis às especificações do projeto específico de Água Fria;

3.19 - Projeto de Prevenção e combate a incêndios:

3.19.1 - Rede de Hidrantes e extintores:

3.19.1.1 - O Estudo Preliminar consiste na concepção do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndios, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de combate, demanda de água, e prédimensionamento dos componentes principais, como reservatório, bombas de recalque, prumadas e tubulações. A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais. Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas às diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

3.19.1.2 - O Projeto Básico consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndios aprovado no Estudo Preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de água, bem como as indicações necessárias à execução das instalações. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

a) Planta de situação, em escala adequada, com indicação das canalizações externas, inclusive redes existentes das concessionárias e outras de interesse;

b) Planta geral para cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações, comprimentos, vazões, pressões nos pontos de interesse, cotas de elevação, registros, válvulas, extintores, especificações dos materiais básicos e outros;

c) Representação isométrica, em escala adequada, dos sistemas de hidrantes ou mangotinho, chuveiros automáticos, com indicação de diâmetros, comprimentos dos tubos e das mangueiras, vazões nos pontos principais, cotas de elevação e outros;

d) Desenhos esquemáticos referentes à sala de bombas, reservatórios e abrigos;

e) Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;

f) Orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;

g) Relatório técnico.

3.19.1.3 - O Projeto Executivo consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndios a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

a) Plantas de situação e de cada nível da edificação, conforme projeto básico, com indicação dos detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;

b) Detalhes de execução ou instalação dos hidrantes, chuveiros automáticos, extintores,

c) sinalizações, sala de bombas, reservatórios, abrigos e outros;

d) Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e suporte da instalação, e das peças a ser embutidas;

e) Lista detalhada de materiais e equipamentos;

f) Relatório técnico.

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

3.19.2 - Sistema de Proteção contra descargas Atmosféricas



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.19.2.1 - O conjunto do sistema de proteção atmosférica será composto de sistemas que são produzidos para resistir as altas tensões e correntes elétricas envolvidas na descarga de um raio. Algumas definições necessárias para a elaboração do projeto contemplam:

- a) Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA): Sistema completo destinado a proteger uma estrutura contra os efeitos das descargas atmosféricas, este é o termo técnico para pára-raios;
- b) Captor: Parte do SPDA destinado a interceptar as descargas atmosféricas;
- c) Sistema externo de proteção contra descargas atmosféricas: Subsistema de captores, subsistema de condutores de descida e subsistema de aterramento;
- d) Subsistema de descida: Parte do SPDA destinada a conduzir a corrente de descarga desde o captor até a terra;
- e) Subsistema de aterramento: Parte do SPDA destinada a conduzir e a dispersar a corrente de descarga atmosférica na terra;
- f) Eletrodo de aterramento: Elemento que assegura o contato elétrico com o solo e dispersa a corrente de descarga atmosférica na terra.
- g) Eletrodo de aterramento de fundação: Eletrodo embutido nas fundações da estrutura;
- h) Eletrodo de aterramento em anel: Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura;
- i) Resistência de aterramento de um eletrodo: Relação entre a tensão medida entre o eletrodo e o terra remoto e a corrente injetada no eletrodo;
- j) 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;
- l) Massa de um equipamento: conjunto das partes metálicas eletricamente interligadas, isoladas das partes vivas, tais como invólucros de equipamentos elétricos;
- n) Ligação Equipotencial: Barra condutora onde se interligam ao SPDA as instalações metálicas, as massas e os sistemas elétricos de potência e de sinal;
- o) Armaduras de aço (interligadas): armaduras de aço embutidas numa estrutura de concreto que asseguram continuidade elétrica para as correntes de descarga atmosférica;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

p) Estruturas especiais: Estrutura cujo tipo de ocupação implica riscos confinados, ou para os arredores ou para o meio ambiente, conforme definido na NBR 5419.

3.20 – Projeto de Instalação de Gás GLP:

3.20.1 - 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;

3.20.2 - Deverá 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;

3.20.3 - Deverão ser fornecidos memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais;

3.20.4 - Deverá ser fornecido 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).

3.20.5 - Estudo Preliminar terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala adequada, com a indicação do ramal de ligação a central de gás, tubulações e demais instalações externas (GLP);

b) fluxograma esquemático da instalação (GLP);

c) 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;

d) representação isométrica esquemática da instalação;

3.20.6 - O Projeto Básico terá como resultado os seguintes desenhos:

a) 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 gás, inclusive medidores de consumo e outros componentes do sistema, com dimensões, comprimentos, elevação;

b) 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;

c) fluxograma preliminar do sistema (GLP);



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

d) plantas e cortes da central de GLP, com a indicação do “layout” dos equipamentos;

e) detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;

3.20.7 - O Projeto Executivo terá como resultado os seguintes desenhos:

a) planta de cada nível da edificação, conforme projeto básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;

b) detalhes da instalação da central de GLP, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;

c) fluxograma do sistema (GLP);

d) desenhos isométricos das linhas de gás combustível, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;

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

a) Tubos: local; finalidade; tipo de fluido; material construtivo; temperatura e pressão limites; classe de pressão; corrosão admissível; diâmetro nominal ou externo; espessura da parede; tipo de fabricação e acabamento; tipo de extremidade; proteções necessárias.

b) Suportes: local; finalidade; tipo; material; dimensões; acabamento; características das fixações.

c) Conexões: local; finalidade; tipo de fluido; temperatura e pressão limites; classe de pressão; diâmetro nominal; espessura da parede; tipo de fabricação e acabamento; tipo de extremidade.

d) Flanges: local; finalidade; tipo de fluido; material construtivo; temperatura e pressão limites; classe de pressão; diâmetro nominal; tipo de fabricação; acabamento da face de junção.

e) Válvulas: local; finalidade; tipo de fluido; material construtivo; temperatura e pressão limites; classe de pressão; corrosão admissível; tipo; diâmetro nominal; tipo de castelo; tipo de movimentação de haste; tipo de extremidade; tipo de assento; tipo de engastamento; material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco.

f) Pintura: local; finalidade; tipo; cor; composição química e porcentagem do pigmento e do veículo; rendimento; tempo de secagem; espessura mínima da película seca.

g) Central de Gás Combustível (GLP)



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- Requisitos Gerais: 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.
 - Central de Pequena Capacidade: local; finalidade; tipo; quantidade de cilindros; quantidade de reguladores.
 - Central de Média Capacidade: local; finalidade; tipo; quantidade de tanques de abastecimento; capacidade dos tanques de abastecimento.
 - Central de Grande Capacidade: local; finalidade; tipo; quantidade de vaporizadores; quantidade de tanques de abastecimento; capacidade dos tanques de abastecimento.
- h) Proteção contra Corrosão: local; finalidade; tipo; características.

3.21 - Projeto de Climatização:

3.21.1 - Especificamente quanto ao projeto de climatização com sistema de ar-condicionado, deve-se considerar o conjunto de medidas tomadas no projeto, visando pelo menos a reduzir o consumo de energia pela utilização de equipamentos mais eficientes e racionalizar o seu uso. 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 do IF. 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. Outra questão a ser observada consiste na verificação da necessidade de zoneamento da edificação em função da incidência da insolação em horários diversos, a fim de permitir melhor controle das condições de cada ambiente. Dentro das possibilidades arquitetônicas e construtivas, deverá se verificar a possibilidade de redução da carga térmica de resfriamento por isolamento térmico nas coberturas e proteção solar das fachadas quer por soluções arquitetônicas, como vidros especiais, beirais e “brise-soleil”, quer por elementos de ambientação, como cortinas e persianas ou vegetação.

3.21.1.1 - Incluir, como critérios de projeto, pelo menos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

a) a utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;

b) o dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional e internacional,

c) 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;

d) a adequação da instalação ao desempenho dos equipamentos.

3.21.1.2 - Deverão ser atendidas as seguintes condições específicas:

a) quanto à central de refrigeração/aquecimento e condicionadores

- prever, dentro do possível e desde que técnica e economicamente viável, o uso de sistema do tipo split, com o maior número de pontos evaporadores por máquina;
- 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

b) quanto à rede de dutos de ar:

- adotar disposição de dutos e bocas de insuflamento de modo a garantir uma adequada distribuição de ar;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- 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-extinguível, 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.

3.21.1.3 - Deverão ser observadas, pelo menos, as seguintes condições complementares:

a) 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;

b) prever 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;

c) definir a forma de controle das condições ambientais mediante memorial descritivo, bem como indicar a localização dos sensores nos desenhos.

3.21.2 - 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.

3.21.2.1 - 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.21.2.2 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

a) 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;

b) representação isométrica esquemática da instalação (redes e equipamentos interligados);

c) zoneamento de cada pavimento com as especificações preliminares de cada equipamento;

d) relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.

3.21.3 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

a) 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;

b) 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;

c) detalhes das salas para condicionadores e outros elementos;

d) detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura, para passagem e suporte da instalação;

e) orçamento detalhado das instalações baseado em quantitativos de materiais e fornecimento;

f) relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

3.21.4 - 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:

a) 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;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

b) detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidade e fabricantes; lista detalhada de materiais e equipamentos, com estimativa de custos;

c) relatório técnico conforme Prática Geral de Projeto. Os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente articulados entre si.

3.22 – Projetos Complementares:

3.22.1 - Projeto de Sonorização e Circuito Fechado de TV (CFTV):

3.22.1.1 - O Projeto de Sonorização e Circuito Fechado de TV (CFTV) deverá conter: Memorial descritivo do projeto, caderno de especificações 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).

3.22.1.2 - O Projeto de Sonorização para o auditório e demais ambientes deverá ser elaborado respeitando o que se segue:

a) Projetor Multi Mídia com som, caixas acústicas, amplificador, receiver e televisores;

b) Som ambiente com caixas, amplificadores, pré-amplificadores, microfones de mesa, pedestal e lapela;

c) Projetor Multi Mídia com tela para projeção de, no mínimo, 100” (cem polegadas); Previsão de tubulação de 50 mm de diâmetro desde o auditório até a parte superior do prédio para instalação de antena.

3.22.2 - O Projeto de Instalações de SOM e TV deve conter Plantas baixas com indicação de todo o cabeamento e pontos de SOM e TV dos ambientes a serem atendidos; Detalhes da sala de SOM/TV, incluindo os equipamentos; Indicação de antena coletiva de canais abertos e fechados; Previsão de tubulação de espera para TV por assinatura (via cabo ou satélite); Memorial descritivo de todo o sistema de SOM e TV.

3.22.3 - 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; Detalhes da sala de segurança, incluindo multiplexadores, gravadores, monitores e outros equipamentos para CFTV; Memorial descritivo de todo o sistema de CFTV.

3.22.4 Projeto de Transporte Vertical (elevadores):

3.22.4.1 - O Projeto de Transporte vertical deverá ser elaborado considerando-se as recomendações abaixo:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- a) Velocidade a atingir e número de paradas;
- b) Tipo de motor e de máquina com seus respectivos sistemas de alimentação;
- c) Posição do luminoso no pavimento térreo com as setas direcionadas nos demais pavimentos;
- d) Placas indicativas dos pavimentos na face interna das portas externas;
- e) Indicar os tipos de painéis anteriores, laterais e posteriores;
- f) Especificar tipo de iluminação, soleiras, piso, ventilação, portas, cabides e outros;
- g) Fornecimento de memorial descritivo do projeto, caderno de especificações e relação completa de materiais;
- h) Fornecimento de 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).

3.22.5 - Projeto de Paisagismo:

3.22.5.1 - O Projeto Paisagístico com todos os elementos constantes do projeto arquitetônico e a localização das áreas gramadas, canteiros, arbustos e vegetação de porte, devidamente cotados, com representação, por código, de toda a vegetação representada em planta, identificando-a na mesma folha de desenho e apresentando seu nome científico e popular, além de espaçamento de mudas, projeção de áreas sombreadas e quadro demonstrativo de quantidades e tamanho das espécies a serem adquiridas;

3.22.5.2 - Plantas e cortes do terreno em escalas nunca menores que 1:100;

3.22.5.3 - Indicação de movimentos de terra com demonstração e quantificação de áreas de corte e aterro;

3.22.5.4 - Definição de todo o espaço externo e seu tratamento: Indicação das edificações e de seus acessos de pedestres e veículos, caminhos, canteiros e demais elementos, devidamente cotados com dimensões e locação definitiva;

3.22.5.5 - Definição de todo o espaço externo e seu tratamento: Indicação das edificações e de seus acessos de pedestres e veículos, caminhos, canteiros e demais elementos, devidamente cotados com dimensões e locação definitiva;

3.22.5.6 - Locação, dimensionamento e detalhamento de elementos específicos, calçamentos, meios-fios, jardins internos e externos, muros, cercas, divisórias de canteiros, bancos, lixeiras, placas, postes, escadas, rampas, pisos, etc.;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

3.22.5.7 - Representação da conformação final do terreno, com indicação das curvas de nível e dos pontos baixos para coleta de águas pluviais;

3.22.5.8 - Paginação de pisos externos;

3.22.5.9 - Previsão com locação de redes e pontos de consumo necessários ao desenvolvimento de projetos de hidráulica, irrigação e drenagem, de eletricidade, de sonorização, de pavimentação e outros, definindo o percurso das redes de forma a evitar interferências com os canteiros previstos ou existentes;

3.22.5.10 - Esquemas gerais de iluminação, irrigação e drenagem, tanto externo, quanto interno, harmonizados com os projetos específicos dessas áreas;

3.22.5.11 - Memorial descritivo e relatório técnico com especificações das necessidades de correção química e orgânica do solo;

3.22.6 - Projeto de Comunicação Visual:

3.22.6.1- Projeto completo de detalhamento de comunicação visual interna e externa, com a localização exata dos elementos de sinalização, em escala 1:100 ou 1:50, ou a que melhor expressar a realidade do projeto;

3.22.6.2 - A comunicação visual interna deverá conter: placas de identificação das salas e dos setores. A comunicação visual poderá ser através de placas aéreas, fixas ou por totens não fixos ao chão com placas móveis, conforme a necessidade, devidamente detalhados, cotados e especificados;

3.22.6.3 - A comunicação visual externa deverá ser através de totens fixos ao chão ou outro meio de comunicação, que sejam especificados com materiais resistentes as intempéries e apresentem estabilidade e durabilidade, devidamente detalhados, cotados e especificados;

3.22.6.4 - Deverá ser feita uma implantação do detalhamento da comunicação visual externa, com a localização exata de toda sinalização;

3.22.6.5 - A representação gráfica deverá ser clara, detalhada e que permita fácil entendimento para a execução;

3.22.6.6 - Memorial descritivo e relatório Técnico com especificações;

3.22.7 – Serviços Topográfico:

3.22.7.1 **A Contratada executará as suas custas, Levantamento Topográfico Plani-altimétrico em toda a extensão da área de abrangência dos projetos e o**



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

Cadastramento de todos os sistemas interferentes com a implantação dos elementos de projeto. A execução dos serviços será feita em duas fases bem definidas: trabalhos de campo e trabalhos de escritório. O estudo será apresentado através de desenhos, croquis, cadernetas e memoriais, que servirão de subsídios à elaboração dos projetos e que permitirão, se necessário, a reconstituição no campo dos levantamentos executados. Todos os dados referentes aos ângulos, distâncias e níveis medidos, elementos cadastrados, bem como os cálculos realizados, serão disponibilizados ao Contratante.

3.22.7.2 A Contratada implantará pelo menos 03 (três) marcos de concreto, visíveis entre si, em locais estratégicos, a serem definidos em conjunto com a Fiscalização, que não interfiram com a posterior execução das obras, que facilitem a futura locação e que tenham suas coordenadas referenciadas ao SGB(Sistema Geodésico Brasileiro). Estes serão tomados como base para o sistema local de coordenadas utilizado e para a referência de nível a ser adotada. O sistema adotará as direções Norte-Sul e Leste-Oeste verdadeiras.

3.22.7.3 Caso seja necessário o lançamento de uma poligonal, os vértices de coordenadas serão materializadas através de piquetes de madeira no terreno ou parafusos de aço em pavimentos de concreto. O erro máximo admissível para o fechamento da poligonal será adotado através das seguintes fórmulas:

- a) tolerância linear = $1:5000$ (erro fechamento/extensão da poligonal);
- b) tolerância angular = $10''(N)1/2$ (número de vértices da poligonal);
- c) tolerância altimétrica = $20 \text{ mm} (K)1/2$ (extensão nivelada em km da poligonal).

3.22.7.4 O Cadastramento incluirá todos os elementos presentes na área com a finalidade de propiciar a perfeita caracterização física e geométrica das redes e dispositivos existentes. Serão levantados, obtendo as coordenadas, cotas e demais características geométricas, os seguintes dispositivos presentes na área e circunvizinhanças:

- a) poços de visita de redes telefônicas e de energia elétrica;
- b) poços de visita de redes de esgotos e de galerias de águas pluviais;
- c) bueiros, sarjetas e outros componentes da drenagem superficial existentes;
- d) postes integrantes da rede elétrica;
- e) árvores;
- f) cercas e muros;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

g) edificações e construções existentes;

h) tipos de pavimento existentes;

i) ruas adjacentes;

j) demais elementos componentes da rede de utilidades e serviços que possam interessar ao projeto, a critério dos técnicos municipais. O produto final será documentado em fichas cadastrais apropriadas.

3.22.7.5 - Para a realização dos trabalhos de campo serão utilizados equipamentos do tipo Estação Total com precisão linear mínima de 5 mm/km e angular de 1", GNSS de dupla frequência(geodésico) e nível.

3.22.7.6 - Os trabalhos de escritório consistirão na organização de Relatório Técnico detalhado, contendo os métodos, critérios e procedimentos adotados, as precisões atingidas e a aparelhagem utilizada e apresentando as cadernetas de campo, planilhas, cálculo de coordenadas e nivelamentos, além de outros elementos de interesse. A representação gráfica do Levantamento Topográfico será feita em planta de escala adequada à área em questão, onde constarão, dentre outras, as seguintes informações:

a) origem do sistema de coordenadas e de referência de nível;

b) indicação do sistema de coordenadas através de uma

malha;

c) marcos de referência e suas coordenadas;

d) norte magnético, declinação magnética, convergência meridiana e norte verdadeiro;

e) curvas de nível compatíveis com a topografia do terreno e escala do desenho;

f) acidentes topográficos;

g) elementos cadastrados;

h) legendas, convenções, símbolos e notas explicativas;

4. DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

4.1. O prazo máximo para conclusão e entrega dos projetos independerá da quantidade de obras solicitadas, e será estabelecido pelo total de área construída, contados a partir da solicitação do projeto por meio de ofício, conforme abaixo-relacionado:

a) Até 1.000m²: 45 dias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

b) De 1.000m² à 5.000m²: 60 dias

c) Acima de 5.000m²: 90 dias.

4.2. Serão emitidas Ordens de Serviço, quando Contratante e Contratada deverão realizar reunião para apresentação das solicitações de cada projeto e para a programação de reuniões futuras, tendo em vista o prazo máximo estabelecido pelo Contratante. As Ordens de Serviço serão comunicadas a empresa vencedora, por meio de e-mail e ofícios, que terá o prazo máximo de 20 (vinte) dias (para áreas até 1.000m²), ou 30 (trinta) dias (para áreas acima de 1.000m²) para apresentar os ante-projetos. As demais reuniões serão marcadas na reunião anterior, compreendendo no mínimo, mais (04) quatro reuniões.

4.3. Após a entrega dos projetos finais nos prazos máximos estabelecidos, o os Técnicos do Município irão fazer a conferência dos trabalhos apresentados, solicitando correções ou aceitando os mesmos, providenciando o encaminhamento da nota fiscal para o setor de pagamentos, que terá o prazo de 30 dias para a quitação.

5. DA FISCALIZAÇÃO, MEDIÇÃO E PAGAMENTO:

5.1. O acompanhamento e a fiscalização da execução do contrato consistem na verificação da conformidade da prestação dos serviços e da alocação dos recursos necessários, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do ajuste, devendo ser exercidos por um ou mais representantes da Contratante, especialmente designados, na forma dos arts. 67 e 73 da Lei nº 8.666, de 1993, e do art. 6º do Decreto nº 2.271, de 1997.

5.2. O representante da Contratante deverá ter a experiência necessária para o acompanhamento e controle da execução dos serviços e do contrato.

5.3. A verificação da adequação da prestação do serviço deverá ser realizada com base nos critérios previstos neste Termo de Referência.

5.4. O fiscal ou gestor do contrato, ao verificar que houve subdimensionamento da produtividade pactuada, sem perda da qualidade na execução do serviço, deverá comunicar à autoridade responsável para que esta promova a adequação contratual à produtividade efetivamente realizada, respeitando-se os limites de alteração dos valores contratuais previstos no § 1º do artigo 65 da Lei nº 8.666, de 1993. O representante da Contratante deverá promover o registro das ocorrências verificadas, adotando as providências necessárias ao fiel cumprimento das cláusulas contratuais, conforme o disposto nos §§ 1º e 2º do art. 67 da Lei nº 8.666, de 1993.

5.5. O descumprimento total ou parcial das demais obrigações e responsabilidades assumidas pela Contratada ensejará a aplicação de sanções administrativas, previstas neste Termo de Referência e na legislação vigente, podendo culminar em rescisão contratual, conforme disposto nos artigos 77 e 80 da Lei nº 8.666, de 1993.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

5.6. O Contratante manterá desde o início dos serviços até o seu Recebimento Definitivo, ao seu critério exclusivo, uma equipe de Fiscalização constituída por profissionais habilitados que considerar necessários ao acompanhamento e controle dos trabalhos.

5.7. A Contratada facilitará, por todos os meios a seu alcance, a ampla ação da Fiscalização, permitindo o acesso aos serviços em execução, bem como atendendo prontamente às solicitações que lhe forem efetuadas.

5.8. Todos os atos e instruções emanados ou emitidos pela Fiscalização serão considerados como se fossem praticados pelo Contratante.

5.9 - A Fiscalização realizará, dentre outras, as seguintes atividades:

a) manutenção de um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o Contrato, Caderno de Encargos, orçamentos, cronogramas, correspondência e relatórios de andamento das atividades;

b) aprovação da indicação pela Contratada do Coordenador responsável pela condução dos trabalhos;

c) solicitação da substituição de qualquer funcionário da Contratada que embarace a ação da Fiscalização;

d) verificação da colocação à disposição das instalações, equipamentos e equipe técnica previstos na proposta e sucessivo Contrato de Execução de Serviços;

e) esclarecimento ou solução de incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas no Programa de Necessidades, bem como nas demais informações e instruções complementares do Caderno de Encargos, necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos;

f) promoção de reuniões periódicas com a Contratada para análise e discussão sobre o andamento dos trabalhos, esclarecimentos e providências necessárias ao cumprimento do Contrato;

g) verificação e aprovação dos relatórios periódicos de execução dos serviços elaborados em conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;

h) exercício de controle sobre o cronograma de execução dos serviços, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;

i) análise e aprovação de partes, etapas ou a totalidade dos serviços executados, em obediência ao previsto no Caderno de Encargos;

j) verificação e aprovação das soluções propostas nos projetos quanto à sua adequação técnica e econômica de modo atender às necessidades do Contratante;

k) verificação e aprovação de eventuais acréscimos de serviços necessários ao perfeito atendimento do objeto do Contrato;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

l) verificação das medições dos serviços, bem como conferir, vistar e encaminhar para pagamento as faturas emitidas pela Contratada;

m) encaminhamento à Contratada dos comentários efetuados para que sejam providenciados os respectivos atendimentos;

n) recebimento da documentação final dos projetos, verificando o atendimento aos comentários efetuados e a apresentação de todos os documentos previstos, como desenhos, especificações, memoriais de cálculo (descritivos e justificativos), em conformidade com o Cronograma Físico-Financeiro de Execução de Serviços.

5.10. A atuação ou a eventual omissão da Fiscalização durante a realização dos trabalhos não poderá ser invocada para eximir a Contratada da responsabilidade pela execução dos serviços.

5.11. A comunicação entre a Fiscalização e a Contratada será realizada através de e-mails e ofício e anotações ou registros no Relatório de Serviços.

5.12. O Relatório de Serviços, com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações que tenham implicação contratual como: modificações de dados básicos de projeto, conclusão e aprovação de etapas de projeto, autorização para execução de trabalho adicional, autorização para substituições e modificações na equipe técnica responsável pela execução dos trabalhos, ajustes no Cronograma Físico-Financeiro de Execução de Serviços, irregularidades e providências a serem tomadas pela Contratada e Fiscalização.

5.13. As reuniões realizadas serão documentadas por Atas de Reunião, elaboradas pela Fiscalização e que conterão, no mínimo, os seguintes elementos: data, nome e assinatura dos participantes, assuntos tratados, decisões e responsáveis pelas providências a serem tomadas.

5.14. Somente serão considerados para efeito de medição e pagamento dos serviços previstos no contrato e efetivamente executados pela Contratada, após aprovação dos projetos, planilhas e memoriais pelos órgãos competentes, convênios ou administração.

5.15. O recebimento dos serviços executados pela Contratada será efetivado em duas etapas sucessivas:

a) na primeira etapa, após a conclusão dos serviços e solicitação oficial da Contratada, mediante uma verificação realizada pela Fiscalização, será efetuado o Recebimento Provisório;

b) nesta etapa, a Contratada efetuará a entrega de toda a documentação que compõe os serviços constantes no Caderno de Encargos e na relação de documentos previamente aprovada pela Fiscalização; c) após a verificação, através de comunicação oficial da Fiscalização, serão indicadas as correções e complementações consideradas necessárias ao Recebimento Definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

d) na segunda etapa, após a conclusão das correções e complementações e solicitação oficial da Contratada, mediante nova verificação realizada pela Fiscalização, será realizado o Recebimento Definitivo;

e) o Recebimento Definitivo estará condicionado à aprovação formal dos estudos e projetos nos diversos órgãos de fiscalização e controle, como Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros e entidades de proteção Sanitária excetuando-se as do Meio Ambiente;

f) o Recebimento Definitivo somente será efetuado pelo Contratante após a comprovação pela Contratada de pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes sobre o objeto do Contrato.

5.16. Em caso de atraso em relação a alguma etapa do Cronograma Físico-Financeiro de Execução de Serviços, à Contratada será aplicada multa conforme previsto em Contrato, sendo para tanto considerado o prazo da etapa em questão e o tempo decorrido para a apresentação.

5.17. Quaisquer modificações no decorrer do serviço em questão serão processadas através de Termo Aditivo pertinente, devidamente justificado pela Fiscalização e de acordo com a legislação vigente.

5.18. A mesma sistemática de recebimento descrita nos itens anteriores será utilizada no recebimento das partes definidas no Cronograma Físico-Financeiro de Execução de Serviços.

5.19. Após a entrega de cada parte, a Contratada terá o máximo de 5 (cinco) dias consecutivos para as adaptações nos serviços, caso necessário, e nova apresentação ao Contratante. A partir desse período, caso não sejam entregues as adaptações, de acordo com a solicitação, será considerado atraso pela Contratada na apresentação de cada parte.

5.20. A fiscalização de que trata esta cláusula não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas, vícios redibitórios, ou emprego de material inadequado ou de qualidade inferior e, na ocorrência desta, não implica em co-responsabilidade da Contratante ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com o art. 70 da Lei nº 8.666, de 1993.

6. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

6.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com as cláusulas contratuais e os termos de sua proposta;

6.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização dos serviços, por servidor especialmente designado, anotando em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano,



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

bem como o nome dos empregados eventualmente envolvidos, e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;

6.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições no curso da execução dos serviços, fixando prazo para a sua correção;

6.4. Pagar à Contratada o valor resultante da prestação do serviço, no prazo e condições estabelecidas no Edital e seus anexos;

6.5. Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da Nota Fiscal/Fatura fornecida pela contratada.

7. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

7.1. Executar os serviços conforme especificações deste Termo de Referência e de sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, na qualidade e quantidade especificadas neste Termo de Referência e em sua proposta;

7.2. Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

7.3. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com os artigos 14 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990), ficando a Contratante autorizada a descontar da garantia, caso exigida no edital, ou dos pagamentos devidos à Contratada, o valor correspondente aos danos sofridos;

7.4. Utilizar empregados habilitados e com amplo conhecimento dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;

7.5. Responsabilizar-se por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas na legislação específica, cuja inadimplência não transfere responsabilidade à Contratante;

7.6. Relatar à Contratante toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer da prestação dos serviços;

7.7. Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos; nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;

7.8. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

7.9. Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

7.10. Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento ao objeto da licitação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados nos incisos do § 1º do art. 57 da Lei nº 8.666, de 1993.

7.11. Ceder os direitos patrimoniais relativos aos projetos, para que a Administração possa utilizá-lo, nos termos do artigo 111 da Lei nº 8.666, de 1993;

8. DA SUBCONTRATAÇÃO

8.1. Não será admitida a subcontratação do objeto licitatório.

9. CONSIDERAÇÃO FINAL

9.1. A supervisão, análise e aceite dos serviços correspondentes a esse Termo de Referência serão exercidos pela Secretaria Municipal de Obras, Infra Estrutura e Serviços Urbanos, com a avaliação do setor de Engenharia.

A Secretaria Municipal de Obras, Infra Estrutura e Serviços Urbanos ficará responsável pelo repasse de todas as informações e documentos existentes e necessários ao desenvolvimento dos trabalhos à Contratada.

A prestadora de serviço se obriga a apresentar todas as informações necessárias para o monitoramento e a avaliação do processo.

Iúna ES 29 de janeiro de 2014.

Denis Antonio de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA ES 7.411/D



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

PROCESSO Nº 3989/2013

RETIFICAÇÃO DE TERMO DE REFERÊNCIA

1. INFORMAÇÃO:

Este documento tem como objetivo detalhar os serviços de acrescidos na planilha de serviços serem a contratados, como segue:

2. OBJETIVO

Padronizar os procedimentos a serem adotados para elaboração de projeto de muro de arrimo no Município de Iúna ES.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta instrução de projeto, são adotadas as seguintes definições:

3.1 Muro de Arrimo

Sistema de contenção de solo que estabiliza um maciço de terra constituído de aterro, excluindo-se os maciços de encosta. A geometria e a constituição do muro devem ser apropriadas, capazes de suportar as solicitações críticas durante a vida útil com a segurança desejada.

O sistema estrutural constitui-se por paramento e fundação e, eventualmente, por elementos de reforço do maciço. Os paramentos podem ser de concreto armado, concreto ciclópico, pedra argamassada, *crib-wall*, gabião, solo-cimento compactado, solo-cimento ensacado, enrocamento, alvenaria armada etc. Além desses elementos, normalmente compõem o muro de arrimo elementos drenantes e filtrantes como filtros de areia ou brita, drenos profundos, barbacãs, drenos subhorizontais e canaletas.

Os tipos de muro de arrimo mais usuais são contemplados na presente instrução de projeto e estão descritos a seguir.

3.2 Muro de Flexão

São os muros em formato de “L”, com ou sem contrafortes, constituídos de concreto armado ou alvenaria estrutural, com alturas relativamente pequenas e com fundação direta ou profunda.

3.3 Muro de Gravidade

São os muros de concreto ciclópico, pedra argamassada, *crib-wall*, solo ensacado, concreto ensacado, solo compactado, solo-cimento compactado, solo reforçado com geossintético, solo reforçado com fitas metálicas, enrocamento, gabião etc., nos quais prevalece o peso do muro como elemento estabilizante.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

4 ETAPAS DE PROJETO As etapas de projeto incluem:

4.1 Estudo Preliminar

Esta etapa corresponde às atividades relacionadas a estudo geral de alternativas de soluções, baseado em dados de cadastros regionais e locais, observações de campo e experiência profissional, de maneira a permitir a previsão de custos das obras.

Deve-se procurar o contato direto com as condições físicas do local da obra através de reconhecimento preliminar, utilizando documentos de apoio disponíveis como aerofotos, restituições aerofotogramétricas, mapas geológicos e, eventualmente, dados de algum projeto existente na área de influência da obra. A análise dos dados permite a previsão das investigações necessárias para a etapa de projeto subsequente, o projeto básico.

A solução adotada deve ser apresentada em desenho e memorial descritivo justificativo.

4.2 Projeto Básico

Nesta etapa devem ser estudadas alternativas de solução com grau de detalhamento suficiente para permitir comparações e possibilitar a escolha da melhor solução técnica e econômica para a obra.

Deve-se elaborar os elementos que fixam e definem os diversos componentes da obra. Incluem-se os memoriais descritivos, pré-dimensionamentos estruturais, desenhos, cronograma de obra, planilhas de quantidades e de orçamento.

4.3 Projeto Executivo

Nesta etapa, a solução selecionada no projeto básico deve ser detalhada a partir dos dados atualizados de campo, da topografia, das investigações geológicas-geotécnicas, do projeto geométrico etc.

O detalhamento da obra apresenta-se por desenhos de implantação, forma, armadura e detalhes construtivos, por memorial de cálculo, método construtivo, cronograma, planilhas de quantidades e de orçamento.

5 ELABORAÇÃO DO PROJETO

Os projetos de muros de arrimo devem ser elaborados segundo os critérios apresentados a seguir.



5.1 Normas Gerais Aplicáveis

A elaboração do estudo preliminar e os projetos básico e executivo de muros de arrimo devem ser desenvolvidos de acordo com as condições estabelecidas nas normas brasileiras em vigor, citadas no item 7 – Referências Bibliográficas.

Caso alguma norma necessária ao desenvolvimento do projeto não conste no referido item, o projetista deve incluí-la nos estudos e projetos após autorização prévia do PMI.

5.2 Materiais e Disposições Construtivas Os materiais a serem utilizados devem atender, obrigatoriamente, às prescrições e especificações das normas brasileiras vigentes, considerando também as prescrições relacionadas a seguir.

5.2.1 Concreto Armado

Para as estruturas a serem projetadas em concreto armado deve-se considerar os seguintes casos:

- concreto estrutural: classe C25 – $f_{ck} \geq 25$ MPa ou f_{ck} maior conforme classe de agressividade ambiental, atendendo ao item 7.4 da NBR 6118⁽¹⁾ ;
- concreto magro: classe C10 – $f_{ck} \geq 10$ MPa;
- cobrimento da armadura: conforme classe de agressividade ambiental e qualidade do concreto de cobrimento. Ver itens 6.4 e 7.4 da NBR 6118⁽¹⁾ ;
- controle da fissuração e proteção da armadura: conforme item 13.4 da NBR 6118⁽¹⁾ .

5.2.2 Aço de Armadura Passiva

Podem ser utilizados aços do tipo CA-25, CA-50 ou CA-60, de acordo com as prescrições da norma NBR 7480⁽²⁾ . Em caso de necessidade de utilização de outro tipo de aço não especificado nesta instrução de projeto deve ser consultada a fiscalização do PMI.

5.2.3 Alvenaria Estrutural

Para as estruturas projetadas em alvenaria estrutural deve-se considerar as seguintes condições:

- blocos com larguras mínimas de 140 mm;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- espessura mínima das paredes longitudinais e transversais dos blocos de 32 mm e 25 mm, respectivamente;
- resistência característica à compressão: $f_{bk} \geq 4,5$ MPa;
- resistência mínima à compressão do graute: $f_{gk28} \geq 9$ MPa.

5.2.4 Juntas

As juntas verticais de expansão devem ser espaçadas em intervalos de no máximo 30 m. Para casos especiais, que exijam módulos com extensão maior que a preconizada, deve-se considerar os efeitos devido à dilatação e à retração térmica no dimensionamento das peças.

5.2.5 Aterros

Devem constituir-se de solos e materiais granulares do tipo: areia, brita e enrocamento ou rochas, com controle de compactação, devendo atender às prescrições vigentes da norma brasileira.

5.2.6 Materiais dos Muros

Os materiais constituintes do muro, conforme o tipo, são:

- concreto armado: concreto e armadura;
- alvenaria estrutural: blocos vazados de concreto, armadura e graute;
- concreto ciclópico: concreto e pedra;
- solo compactado: solo;
- solo-cimento compactado: solo e cimento;
- solo ensacado: solo e saco;
- solo-cimento ensacado: solo, cimento e saco;
- solo envelopado: solo e geossintético;
- solo reforçado com fitas metálicas: solo e fitas metálicas;
- argamassa de cimento ensacada: argamassa de cimento e saco;
- enrocamento: pedra;
- pedra argamassada: pedra e argamassa;
- pedra engaiolada ou gabião: pedra e tela metálica.

Todos os materiais acima listados devem atender às prescrições das normas brasileiras. As pedras devem ter as características de rocha sã. Para sacos, geossintéticos, telas e fitas metálicas fornecidas por fabricantes, suas características de resistência mecânica, deformabilidade, durabilidade etc, devem ser justificadas por atestados fornecidos por órgãos competentes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

As estruturas de concreto armado podem ser constituídas de concreto armado moldado *in loco*, concreto pré-fabricado ou alvenaria armada.

Na utilização de peças pré-fabricadas, seu projeto deve contemplar todas as diretrizes definidas nesta instrução de projeto, além dos tópicos relativos à fabricação, estocagem, transporte e montagem das peças. O projeto executivo deve ser submetido à aprovação da PMI.

5.3 Investigações Geológico-Geotécnicas

Devem ser realizadas em função das necessidades de detalhamento do projeto, relacionadas às etapas de estudo preliminar, projeto básico e projeto executivo.

O objetivo da investigação geológica é identificar a estratigrafia e litologia da área, a distribuição e o posicionamento das unidades geológicas e suas características geo-estruturais. Deve-se coletar amostras para realização posterior de ensaios laboratoriais e obtenção de informações geo-hidrológicas conforme descrito na Instrução de Projeto de Estudos Geológicos. A obtenção dessas informações é realizada mediante mapeamento de campo, ensaios geofísicos e sensoriamento remoto, escavações e sondagens mecânicas.

O objetivo da investigação geotécnica é determinar as características físicas e mecânicas dos materiais de interesse detectados nas investigações geológicas, conforme descritos na Instrução de Projeto de Estudos Geotécnicos. Esta investigação é realizada através de ensaios de campo e de laboratório.

- As investigações geológico-geotécnicas abrangem as atividades tanto de
- sondagens de cunho geológico em cada formação geológica: pelo menos uma sondagem do tipo percussão até a camada do impenetrável à lavagem por tempo, limitada, entretanto, a 40 m de profundidade; ou uma sondagem do tipo misto, por percussão e seguida de rotativa, penetrando pelo menos 3 m em camada de rocha sã caso se evidenciem afloramentos rochosos; ou ainda sondagens geofísicas nesses locais de afloramento rochoso;
 - sondagens de cunho geotécnico: pelo menos três sondagens, do tipo a percussão ou mista, necessárias para caracterizar o perfil geológico local para cada muro;
 - poço de inspeção: pelo menos um poço para cada formação geológica, para análise geológica e coleta de amostras indeformadas;
 - sondagens a trado: em quantidade suficiente para caracterizar as áreas de empréstimo e coleta de materiais representativos;
 - ensaios de laboratório: granulometria com sedimentação, limites de Atterberg, peso específico aparente, massa específica dos grãos, umidade, compactação, CBR, expansão no caso de expansibilidade do



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

solo, compressão triaxial com ou sem medição de pressão neutra através de quatro corpos de prova e adensamento, se for encontrado solo compressível na fundação. Os ensaios devem ser realizados em amostras representativas dos solos, naturais e de empréstimo;

- *Vane test*: caso se verifique a presença de solo mole na fundação, deve ser executado pelo menos um furo de sondagem para cada solo representativo da rodovia, realizando-se um ensaio a cada metro ao longo da profundidade de solo mole;
- outros ensaios: piezocone, pressiômetro etc., em função das necessidades do projeto.

As sondagens a percussão ou mista devem ser paralisadas quando a resistência à penetração atingir três valores consecutivos de índice de resistência à penetração SPT – *Standard Penetration Test* superiores a 20 golpes para penetrar 30 cm.

Na etapa de projeto executivo, as investigações citadas anteriormente devem ser complementadas para atender às necessidades de cada solução de contenção, em função de seu tipo, porte e importância.

As sondagens a percussão ou mista devem ser programadas com espaçamento geologia como de geotecnia, e se correlacionam na presente instrução de projeto.

Na etapa de estudo preliminar, pode eventualmente ser necessária a execução de algumas investigações geológico-geotécnicas.

Na etapa de projeto básico, devem ser programadas as investigações geológicas-geotécnicas a seguir.

máximo de 50 m na área do muro de arrimo e em número mínimo de três sondagens. Caso a posição da obra seja alterada, é obrigatória a realização de novas investigações, conforme as condições estabelecidas desde a etapa de projeto básico.

Os parâmetros de projeto devem ser caracterizados mediante:

- parâmetros geométricos: traçado de seções transversais típicas do muro de arrimo;
- parâmetros geológicos: traçado de pelo menos uma seção geológica transversal e uma longitudinal;
- parâmetros geotécnicos: definição dos parâmetros geotécnicos de interesse para o projeto.

A execução das investigações geológico-geotécnicas somente será liberada após o PMI aprovar o plano e a programação dos serviços, tais como quantidade e locação de sondagens, tipos de ensaios etc.



5.4 Critérios de Cálculo

5.4.1 Concepção

O muro de arrimo deve ser concebido como muro a flexão ou muro de gravidade.

5.4.2 Carregamentos

Os carregamentos a serem considerados são os definidos pelas normas brasileiras vigentes, salvo para casos especiais, os quais serão previamente definidos pelo PMI.

Os cálculos devem apresentar, no mínimo, as situações de carregamento citadas a seguir.

5.4.2.1 Permanentes

a) verticais

Serão consideradas as seguintes ações:

- peso próprio da estrutura: $\gamma_{\text{concr}} = 25 \text{ kN/m}^3$;
- peso próprio do solo: γ_{solo} definido nos estudos geotécnicos. Para o solo abaixo do nível do lençol freático, deve ser considerado o efeito de submersão, sendo o valor do peso específico saturado $\gamma_{\text{solo sat}}$ definido nos estudos geotécnicos.

O nível d'água – N.A., a ser considerado nos cálculos deve ser o nível determinado nas sondagens acrescido de 1 m.

A carga de reação do solo atuante na base do muro de arrimo deve sempre ser determinada através do equilíbrio das cargas verticais atuantes. Salvo para o caso de contenções estaqueadas, elas podem ser consideradas como uniformemente distribuídas.

b) horizontais As cargas horizontais permanentes devem ser compostas pelas ações de empuxo provenientes de solo e água.

No cálculo do empuxo de solo deve-se considerar o efeito de compactação do aterro arrimado e a deformabilidade do muro. Os valores dos coeficientes de empuxo podem variar desde o estado ativo até maior do que 1,0.

Os valores de pesos específicos dos solos devem ser obtidos a partir dos estudos geotécnicos. A adoção das envoltórias de empuxo deve contemplar a possibilidade de variação do nível d'água ao longo do tempo.



5.4.2.2 Acidentais

Para o caso de cargas acidentais, devem ser considerados pelo menos os seguintes casos de carregamento:

a) verticais

Devem ser adotadas as sobrecargas provenientes de edificações próximas, depósitos de materiais, equipamentos, trem-tipo previsto em norma etc.

Para o caso de muro de arrimo próximo a rodovias e etc., as cargas acidentais a serem consideradas devem ser as definidas em norma. No caso de rodovia, deve-se adotar o trem-tipo classe 45 da NBR 7188⁽³⁾, independente da classe da rodovia em estudo. Ver a Instrução de Projeto de Estrutura de Obra de Arte Especial.

O trem-tipo a ser considerado deve ser aplicado ao nível do topo do pavimento, considerando-se o espraiamento das cargas a 45° desde o ponto de aplicação até a face vertical da estrutura.

Devem ser considerados os coeficientes de impacto para as cargas acidentais.

Para alturas de aterro superiores a 4,0 m pode ser desprezado o efeito das cargas móveis. Entretanto, deve ser adotada como carga acidental a carga uniformemente distribuída de 5 KN/m^2 .

b) horizontais

As ações acidentais horizontais devem ser oriundas dos empuxos do solo, considerando-se a aplicação das sobrecargas laterais de edificações próximas, de equipamentos, do trem-tipo etc., no topo do maciço arrimado. Os empuxos a serem considerados devem ser os empuxos já descritos no item anterior de carregamento permanente e pressões laterais determinadas pela teoria da elasticidade.

Para muro de arrimo afastado da pista de rolamento, deve-se considerar o empuxo acidental oriundo de carga acidental de 10 KN/m^2 , constante e aplicado em faixa de largura infinita ao nível do terreno. Também se deve considerar uma carga uniformemente distribuída, dependente dos equipamentos e veículos a serem definidos pela obra com valor mínimo de 30 KN/m^2 , aplicada em faixa de largura de 1,5 m na crista da contenção. Em função da previsão dos equipamentos a serem utilizados na execução da obra, pode-se definir a sobrecarga adicional aplicada a esta última faixa, tomando-se por base as equivalências relacionadas no item 4.6 da NC 03⁽²⁷⁾.

5.4.2.3 Cargas especiais Na consideração de cargas devido a trem-tipo especial sua definição deve ser realizada, quando necessário, em conjunto



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

com a PMI. Deve ser consultada a Instrução de Projeto de Estrutura de Obra de Arte Especial.

5.4.3 Determinação dos Esforços

A análise da estrutura e a determinação dos esforços podem ser realizadas, a critério do calculista, pelas teorias da resistência dos materiais e da estática das estruturas, com o emprego de soluções analíticas por meio de fórmulas, ábacos e tabelas disponíveis ou soluções numéricas, com a utilização de programas computacionais específicos desenvolvidos através de métodos de elementos finitos. Estes programas computacionais fornecem a distribuição de tensões e deformações tanto na estrutura do muro de arrimo como no maciço do terreno.

No caso de utilização de tais programas, deve-se fornecer informações detalhadas sobre o programa utilizado, dados de entrada e resultados obtidos, conforme descrição no item 6 – Forma de Apresentação.

Para estruturas de concreto é fundamental o atendimento a todas as prescrições da norma NBR 6118⁽¹⁾ referentes aos Estados de Limites Últimos – ELU quanto à capacidade resistente da estrutura, bem como as verificações quanto à fissuração e deformações a serem executadas nos Estados Limites de Serviço – ELS.

5.4.4 Dimensionamento do Muro de Arrimo

Para estruturas de concreto, o dimensionamento dos elementos estruturais deve ser feito de acordo com a NBR 6118⁽¹⁾ de Projeto de Estruturas de Concreto. Devem ser contemplados todos os casos de carregamentos e a envoltória dos esforços solicitantes.

O dimensionamento dos elementos estruturais deve ser realizado considerando o estado de flexo compressão para as lajes verticais, sapatas e blocos de coroamento ou flexo tração para tração nas estacas dos blocos de coroamento.

Face aos cobrimentos das armaduras estabelecidos no item 5.2, para o caso geral de estruturas moldadas *in loco* ou pré-fabricadas a espessura mínima das peças estruturais deve ser de 20 cm.

Nos casos de muro que não sejam de flexão, os paramentos em cada ponto devem ser dimensionados de maneira a atender às condições de tensões e deformações admissíveis. Nesses casos, as solicitações devem ser determinadas utilizando métodos numéricos condizentes com cada tipo de muro.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

Para muros constituídos de inclusões que reforçam o maciço do aterro, como geossintéticos, telas e fitas metálicas, também é necessária a verificação de estabilidade interna.

5.4.5 Verificação de Estabilidade Geral do Muro de Arrimo

A verificação deve ser realizada para cada seção típica do muro de arrimo, em situação de pior representatividade geológico-geotécnica.

Os fatores de segurança – FS, globais ou parciais, devem ser compatíveis em cada fase de desenvolvimento do projeto e devem considerar: o grau de conhecimento das solicitações e materiais a serem utilizados, a caracterização do subsolo pelos dados disponíveis e pela sua dispersão, a complexidade da execução do projeto, a confiabilidade dos métodos adotados, cálculos e execução, a permanência das condições previstas durante o tempo da existência da obra, as conseqüências em caso de acidentes que envolvam danos materiais ou humanos e o caráter da obra, transitório ou permanente.

As verificações são:

a) estabilidade local

A estabilidade do muro de arrimo deve ser analisada quanto ao tombamento, deslizamento, capacidade de carga da fundação e tensões máximas e mínimas. Os esforços atuantes a serem considerados devem ser os obtidos dos carregamentos.

b) estabilidade global

A análise deve contemplar a estabilidade global do muro em que são abrangidos o paramento, o maciço arrimado e a fundação. As cargas consideradas são as especificadas no item 5.4.2.

Os métodos de cálculo recomendados para o cálculo no estado limite último são os de equilíbrio limite, podendo ser utilizados aqueles cujas hipóteses melhor se aproximem do caso em estudo. Conforme já salientado, os programas computacionais utilizados devem ser justificados quanto à confiabilidade de seus resultados mediante comprovações.

No caso de necessidade de análise de deslocamentos no solo, a verificação de estabilidade deve ser realizada através de análise numérica pelo método de elementos finitos.



6 FORMA DE APRESENTAÇÃO

A apresentação dos documentos técnicos, memoriais, relatórios e outros elaborados no formato ABNT. Descrita no Termo de Referência Geral.

6.1 *Estudo Preliminar*

Deve-se apresentar memorial descritivo que indique a solução escolhida. Para o muro de arrimo proposto devem ser descritos, no mínimo, os seguintes elementos: características geométricas do muro e condições geotécnicas do maciço arrimado e da fundação, método construtivo, materiais previstos, a estimativa de custo da obra, e desenho esquemático da contenção com cortes longitudinal e transversal.

6.2 *Projeto Básico*

6.2.1 Locação das Sondagens

O projeto básico deve constar previamente de programa de sondagens e ensaios laboratoriais aprovados pela PMI. O número de perfurações a serem executados e sua locação de-ve atender as exigências técnicas da obra para estudos geotécnicos. As sondagens devem ser executadas mediante ordens de serviço emitidas pelo PMI.

6.2.2 Memorial Descritivo

Devem conter a descrição dos serviços executados, das alternativas de soluções possíveis para a obra e a alternativa selecionada pela projetista, todas acompanhadas de justificativas técnicas e econômicas de sua escolha, resultados das sondagens, análise dos resultados e soluções geotécnicas recomendadas. Também deve conter cronograma estimado para implantação da obra, planilha de quantidades e de orçamento.

6.2.3 Memorial de Cálculo

O memorial de cálculo da solução desenvolvida no projeto deve destacar as verificações e os pré-dimensionamentos efetuados, em número reduzido de seções, apresentados sucintamente porém suficientemente para avaliação da suficiência do projeto estrutural e geotécnico.

Em casos excepcionais, a critério da PMI, os cálculos podem ser realizados sob a consideração de uma ação específica.

6.2.3.1 Fundações

- a) ação da carga permanente;



- b) ação da carga móvel;
- c) cálculos das reações;
- d) forças horizontais transversais: empuxo de terra e água;
- e) verificação do estaqueamento: carga máxima e mínima nas estacas;
- f) verificação das estacas ou tubulões e da “ficha”: verificação à flexão composta por pré-dimensionamento e verificação das tensões no terreno;
- g) fundações diretas: verificação das tensões no terreno junto à base.

6.2.3.2 Sistema de arrimo

- a) muro de flexão em concreto armado ou alvenaria estrutural: pré-dimensionamento do paramento, reforços, vigas e lajes;
- b) muro tipo gravidade em gabião, concreto ciclópico, pedra argamassada, concreto ensacado, solo compactado, solo reforçado com fitas metálicas: pré-dimensionamento do paramento e verificação das tensões normais e cisalhantes.

6.2.4 Desenhos

Devem ser adotadas as seguintes escalas:

- série normal – 1:250, 1:200, 1:100, 1:75, 1:50, 1:25, 1:20;
- série especial – 1:10, 1:5, 1:2, 1:1.

A série especial destina-se à representação de detalhes. Na série normal deve ser dada preferência às escalas 1:200, 1:100 e 1:50, considerando a compatibilidade com as dimensões da folha dos desenhos. O projeto básico deve conter detalhes gerais da obra, apresentando folha de desenho com todas as dimensões da obra perfeitamente indicadas, contendo no mínimo:

- a) planta e perfil de locação da obra, com a indicação das cotas referidas ao sistema topográfico adotado e das sondagens executadas;
- b) vista longitudinal com indicação do comprimento total, número e comprimento dos módulos e cortes indicando a solução. Nesta vista deve constar o perfil longitudinal do terreno com as cotas do muro, informações geológicas básicas, eventual informação de enchente máxima – E.M., e, indicação de gabaritos a serem respeitados, se for o caso. Deve constar também o tipo de fundação prevista para a obra, e os demais elementos constituintes do muro, como os drenos;
- c) seção transversal com as cotas de interesse, geometria do muro, drenos, elementos de fundação, canaletas e demais informações do terreno.



6.2.5 Detalhes Complementares

Devem ser elaboradas planilhas de quantidades e orçamentos de serviços e materiais previstos para a execução da obra. Deve-se respeitar, sempre que possível, a discriminação e as especificações que constam na Tabela de Preços Unitários – recomendadas pela PMI.

Os serviços previstos que não se enquadrarem naqueles discriminados na Tabela de Referência devem ser perfeitamente definidos e descritos. Caso necessário, deve-se elaborar especificação de serviço para acompanhar o projeto.

Também deve ser apresentado cronograma estimativo para execução da obra.

6.3 Projeto Executivo

É o conjunto de documentos tais como: memorial descritivo, memorial de cálculo, desenhos, especificações e orçamentos perfeitamente definidos e completos, que tornam possível a perfeita execução da obra.

6.3.1 Memorial Descritivo

Devem ser apresentados relatórios dos estudos geológico-geotécnicos complementares de detalhamento da solução escolhida no projeto básico. Devem conter a descrição dos serviços executados e os resultados das sondagens e dos ensaios geotécnicos de campo e laboratório, as análises dos resultados e as soluções geotécnicas recomendadas.

6.3.2 Memória de Cálculo

O memorial de cálculo justificativo da solução desenvolvida no projeto deve obrigatoriamente conter todas as indicações necessárias à boa e fácil compreensão e ao acompanhamento da seqüência e operações de cálculo. O memorial deve conter:

- a) apresentação e descrição do tipo de obra;
- b) referências expressas às fórmulas ou tabelas aplicadas;
- c) referências às condições e valores numéricos admitidos;
- d) indicações às fontes bibliográficas relativas a qualquer processo de cálculo de estabilidade ou dimensionamento adotado;
- e) referências explícitas a todas as hipóteses admitidas, incluindo as propriedades dos materiais;
- f) as deduções de expressões ou fórmulas empregadas, se originais;
- g) definições dos elementos ou símbolos utilizados;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- h) indicações da seqüência dos cálculos numéricos na aplicação das fórmulas, sem omitir valores intermediários;
- i) *croquis* elucidativos, quando indispensáveis ou convenientes, para maior clareza do significado dos símbolos ou da entrega de memoriais em rascunhos.

As tentativas de cálculo posteriormente abandonadas não devem constar no memorial. Os cálculos processados por computadores devem vir acompanhados dos documentos justificativos discriminados a seguir.

- programa computacional comercializado no mercado nacional: o programa utilizado deve ser identificado com a sua descrição sucinta de indicação do modo de aplicação do programa computacional, definindo os módulos utilizados, hipóteses de cálculo e simplificações adotadas, a modelagem com a estrutura, dados de entrada de carregamento e os resultados obtidos;
- programa computacional de uso particular e exclusivo da projetista: a metodologia utilizada no programa computacional deve ser identificada e descrita, com indicação da formulação teórica, hipóteses de cálculo e simplificações adotadas, dados de entrada de carregamento e os resultados obtidos.

O memorial deve obrigatoriamente apresentar os seguintes elementos:

- esquema com definição das seções transversais, propriedades dos materiais etc.;
- verificações e dimensionamentos de conformidade com o disposto nos itens 5.4.4 e 5.4.5 da presente instrução de projeto;
- inserção das folhas de resultados do processamento realizado;
- quadros-resumo com indicação das combinações de esforços adotadas, características dos materiais utilizados, dados de entrada e resultados do processamento realizado, seções, esforços e tensões de dimensionamento, acompanhados dos diagramas de envoltórias pertinentes.

6.3.3 Desenho

Devem ser adotadas as seguintes escalas:

- série normal – 1:250, 1:200, 1:100, 1:75, 1:50, 1:25, 1:20;
- série especial – 1:10, 1:5, 1:2, 1:1.

A série especial destina-se à representação de detalhes. Na série normal deve ser dada preferência às escalas 1:100 e 1:50, considerando a compatibilidade com as dimensões da folha dos desenhos. Nas folhas de desenhos de implantação da obra devem figurar os seguintes elementos:



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- a) locação da obra, com indicação da estaca ou quilômetro do eixo da obra, bem como do início e do fim do muro de arrimo; locação dos pontos de investigações geológico-geotécnicas como sondagens; ensaios geotécnicos *in situ* e locais de retirada de amostras;
- b) vista longitudinal, com indicação do comprimento total da obra, número de módulos e seus comprimentos; cotas do muro; perfil longitudinal do terreno; perfil geológico; cotas do greide da rodovia; cotas do greide da rodovia inferior; cotas do nível d'água de eventuais enchentes; declividade dos taludes dos aterros de acesso; vista e corte da infraestrutura, com indicação do sistema de fundações, e cota de apoio das sapatas e blocos, em caso de fundação direta, ou dos tubulões, bem como do bloco de amarração das estacas;
- c) seção transversal com o corte ou aterro e cotas do muro de arrimo, com a indicação de todos os elementos do muro, drenagem, geologia, dimensões do muro de arrimo e da fundação;
- d) coluna no lado direito da folha de desenho com as seguintes descrições:
 - especificação do material, de forma resumida, tais como: agregado, reforço, gabião, tela metálica etc.;
 - tensão admissível do solo;
 - carga de trabalho;
 - condições de compactação;
 - características dos elementos de drenagem eventual do muro, tais como drenos horizontais, manta geotêxtil, barbacã, filtro de areia etc.;
 - revestimento do talude;
 - características de resistência dos elementos de reforço e concreto.

Nas folhas de desenhos de formas e armação devem figurar os seguintes elementos:

- a) projeção horizontal em planta com todas as dimensões dos elementos do muro de arrimo;
- b) vista longitudinal com as dimensões do muro, incluindo os comprimentos de cada módulo se houver com as respectivas características das juntas, e da infra-estrutura;
- c) seção transversal com o corte e cotas do muro de arrimo, com as dimensões dos elementos da estrutura e da fundação;
- d) detalhes e características geométricas de foram e armação da fundação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- e) caso sejam necessárias etapas de concretagem para uma mesma peça, deve-se indicar o formato da junta e os procedimentos para execução da concretagem;
- f) quadro-resumo indicando as resistências características f_{ck} e f_{yk} , adotadas respectivamente para o concreto e aço empregados, ou de qualquer outro material utilizado; da tensão admissível do solo para a fundação;
- g) tabelas com a lista de armadura, e resumo da armadura por bitola, extensão e peso, sem computar qualquer perda de peso ou comprimento. A armadura do guarda-corpo e barreira de segurança não deve ser computada pois já estão incorporadas nos preços unitários correspondentes;
- h) no desenho de armação que contenha aços especiais deve-se indicar as características geométricas do dobramento e dos ganchos das barras das diferentes bitolas;
- i) outros detalhes que, de acordo com o tipo de muro de arrimo, forem considerados necessários para sua perfeita interpretação.

6.3.4 Detalhes Complementares O projeto executivo deve ser acompanhado de seqüência executiva da obra que descreva as fases de escavação, particularizando as fases de execução da obra.

Na elaboração das planilhas de quantidades e orçamentos de serviços e materiais previstos para a execução da obra deve-se respeitar, sempre que possível, a discriminação e as especificações que constam na Tabela de Referência de Preços Unitários (TR) – . A TR vigente é sempre a última publicada anteriormente à entrega do documento final a PMI.

Os serviços previstos que não se enquadrarem naqueles discriminados na TR devem ser perfeitamente definidos e descritos. Caso necessário, deve ser elaborada especificação de serviço para acompanhar o projeto.

Também deve ser indicado o cronograma estimado para a execução da obra.

Deve ser apresentada planilha com o memorial de quantificação, de fácil entendimento, para posterior verificação das quantidades previstas para a obra. Recomenda-se que as quantidades sejam indicadas por tipo de intervenção, de acordo com as atividades de serviços previstas na TR.

Cada intervenção pode ser segmentada, por exemplo, por infra-estrutura, mesoestrutura e superestrutura, identificando-se os elementos geométricos principais, comprimento, largura, altura, área, volume, área de formas etc.

As áreas podem ser obtidas dos desenhos utilizando os recursos do programa computacional de elaboração do desenho.



6.3.5 Projetos com Materiais Diferentes

A utilização no projeto de qualquer tipo de material não especificado pelas normas brasileiras ou pela PMI somente será admitida mediante autorização prévia e expressa da PMI.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**. Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- 2 _____. **NBR 7480**. Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado. Rio de Janeiro, 1996.
- 3 _____. **NBR 7188**. Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestres. Rio de Janeiro, 1984.
- 4 _____. **NBR 5629**. Execução de tirantes ancorados no terreno. Rio de Janeiro, 1996.
- 5 _____. **NBR 6122**. Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 1996.
- 6 _____. **NBR 6136**. Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural. Rio de Janeiro, 1994.
- 7 _____. **NBR 6459**. Solo – Determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro, 1984.
- 8 _____. **NBR 6484**. Solo – Sondagens de simples reconhecimento com SPT. Rio de Janeiro, 2001.
- 9 _____. **NBR 6490**. Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização da ocorrência de rochas. Rio de Janeiro, 1985.
- 10 _____. **NBR 6491**. Reconhecimento e amostragem para fins de caracterização de pedregulhos e areia. Rio de Janeiro, 1985.
- 11 _____. **NBR 6497**. Levantamento geotécnico. Rio de Janeiro, 1983.
- 12 _____. **NBR 6502**. Rochas e solos. Rio de Janeiro, 1995.
- 13 _____. **NBR 6508**. Grãos de solos que passam na peneira de 4,8 mm - Determinação da massa específica. Rio de Janeiro, 1984.
- 14 _____. **NBR 7180**. Solos – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro, 1984.
- 15 _____. **NBR 7181**. Solo – Análise granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.



PREFEITURA MUNICIPAL DE IÚNA - ES

- 16 _____. **NBR 7182**. Solo – Ensaio de compactação. Rio de Janeiro, 1986.
- 17 _____. **NBR 7189**. Cargas móveis em projeto estrutural de obras ferroviárias. Rio de Janeiro, 1985.
- 18 _____. **NBR 7481**. Telas de aço soldadas para armadura de concreto. Rio de Janeiro, 1990.
- 19 _____. **NBR 8036**. Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios. Rio de Janeiro, 1983.
- 20 _____. **NBR 8044**. Projeto geotécnico. Rio de Janeiro, 1983.
- 21 _____. **NBR 8681**. Ações e segurança nas estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro, 2003.
- 22 _____. **NBR 9061**. Segurança de escavação a céu aberto. Rio de Janeiro, 1985.
- 23 _____. **NBR 9286**. Terra armada. Rio de Janeiro, 1985.
- 24 _____. **NBR 10837**. Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto. Rio de Janeiro, 1989.
- 25 _____. **NBR 11682**. Estabilidade de taludes. Rio de Janeiro, 1991.
- 26 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA AMBIENTAL. **Manual de Sondagem**. São Paulo, 1999. 4a ed. 73 p.
- 27 COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **NC 03** – Normas Técnicas Complementares – Cálculo das Obras do Método em Trincheira. São Paulo, 1980.
- 28 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de Geotecnia – Taludes de rodovias – Orientação para diagnóstico e soluções de seus problemas**. São Paulo, 1991. 388 p. /ANEXO A
- 20 _____. INSTRUÇÃO DE PROJETO DERSP

Iúna ES 29 de janeiro de 2014.

Denis Antonio de Oliveira
Engenheiro Civil
CREA ES 7.411/D