



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA N. 47/2016/TCE-RO

Introdução.....	4
Estudos Preliminares	6
Programa de necessidades	6
Levantamento de dados para o programa de necessidades	6
Estudos de viabilidade.....	7
Anteprojeto.....	8
Projeto Básico	8
Elaboração do projeto básico	10
Licenciamento ambiental	10
Projetos.....	12
Especificações técnicas	13
Orçamento detalhado.....	13
Custo unitário de um serviço.....	14
Custo direto da obra	14
Taxa de benefício e despesas indiretas.....	15
Orçamento sintético global.....	15
Cronograma físico-financeiro	15
Parcelamento e fracionamento da licitação	16
Anexos do edital.....	16
Principais normas aplicáveis	17
Súmulas do TCU	19
APÊNDICE I - PRÁTICA GERAL DE PROJETO.....	21
APÊNDICE II - CADERNO DE ENCARGOS	24
APÊNDICE III - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	26
APÊNDICE IV - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	28
APÊNDICE VI - TERRAPLANAGEM	35
APÊNDICE VII - CONTENÇÃO DE MACIÇOS DE TERRA.....	41
APÊNDICE VIII - SISTEMA VIÁRIO	48
REFERÊNCIAS	60



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

INSTRUÇÃO NORMATIVA N. 47/2016/TCE-RO

EMENTA: Aprova o Manual de Boas Práticas para Projetos de Obras Públicas: Orientações Gerais para Obras Públicas e Orientações Específicas para Obras Rodoviárias e de Pavimentação Urbana.

O **TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA**, no uso das atribuições institucionais, estabelecidas na Constituição Federal, na Constituição Estadual e no artigo 3º da Lei Complementar Estadual nº 154, de 26 de julho de 1996, combinado com os artigos 173, I, 263 e seguintes do Regimento Interno:

CONSIDERANDO que a adoção de normas técnicas adequadas nos projetos básicos e executivos é um dos principais requisitos previstos na Lei de Licitações e Contratos (artigo 12, VI, da Lei nº. 8.666/93)

CONSIDERANDO o contido na Orientação Técnica OT-IBR 001/2006 do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – IBRAOP, nos Manuais de Práticas de Projeto da Administração Federal e no Manual de Obras Públicas do Tribunal de Contas da União;

RESOLVE aprovar a seguinte Instrução Normativa:

Art. 1º Aprovar o Manual de Boas Práticas para Projetos de Obras Públicas: Orientações Gerais para Obras Públicas e Orientações Específicas para Obras Rodoviárias e de Pavimentação Urbana.

Art. 2º Determinar ao Secretário Geral de Controle Externo que mantenha a atualização do Manual de Auditoria, sempre que for constatada sua necessidade, observado o procedimento regimental para alteração da legislação do Tribunal de Contas.

Art. 3º Esta Instrução Normativa entrará em vigor na data de sua publicação.

Porto Velho, 5 de fevereiro de 2016.

EDILSON DE SOUSA SILVA
Conselheiro Presidente



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA PROJETOS DE OBRAS PÚBLICAS
- Vol. I: Orientações Gerais para Obras Públicas
Orientações Específicas para Obras Rodoviárias e de Pavimentação Urbana



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Introdução

As orientações a seguir apresentadas visam aprimorar a forma de elaboração e de apresentação dos projetos básicos para obras e serviços de engenharia, com a pretensão de garantir a adequação dos empreendimentos ao interesse público, evitando retrabalhos, custos não previstos, paralisações de obras e a existência de obras inacabadas.

Foram levantados na bibliografia e no histórico deste Tribunal de Contas quais os principais problemas, com maior gravidade e recorrência, envolvendo as obras públicas. Detectou-se que grande parte das irregularidades decorre de falhas na elaboração do Projeto Básico, as quais são muitas vezes causadas por deficiências nos processos que o antecedem, tal como os estudos e levantamentos preliminares e análises de viabilidade.

Os principais problemas podem resultar, em geral, de:

- Surpresas nas condições geológicas e de contorno do terreno;
- Realidade das condições de execução;
- Escopo incompleto ou confuso;
- Projeto básico incompleto (uso de expressões genéricas como vb, pt, cj), deficiente (sem detalhamento) e/ou incoerente (divergências);
- Desenhos incompletos ou sem obedecer à **ABNT**;
- Incompatibilidades entre as especificações técnicas e a planilha de custos;
- Prazo excessivamente curto;
- Omissão de itens de custos previstos no projeto, mas não na planilha de custos;
- Perfil de sondagem pouco esclarecedor;
- Incompatibilidade entre o serviço e o processo construtivo;
- Incoerência de dimensões e detalhes em um mesmo projeto;
- Cronograma incoerente com o processo executivo previsto;
- Aparecimento de materiais de escavação diferentes dos previstos;
- Lençol freático em nível diferente;
- Divergência nas quantificações de materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias;
- Falta de integração com projetos vizinhos;
- Projeto antigo, desatualizado e sem integração com projetos vizinhos;
- Projeto antigo que especifica materiais que não são mais comercializados;
- Interferências com outras redes de serviços públicos, como água, esgoto, gás ou telefonia/internet;
- Relação custo/benefício desfavorável por falta de estudos de viabilidade;
- Alterações no projeto ou nas especificações por falta de estudos geotécnicos/ambientais;
- Materiais inadequados por deficiência nas especificações;
- Insuficiência de detalhes nas plantas e especificações técnicas;
- Prosseguimento do empreendimento a partir de licenças ambientais com pendências ou condicionantes que representam alterações nos projetos e consequentemente aumentam os custos;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- Necessidades de demolições ou reconstruções não previstas;
- Aprovação de projetos contendo necessidades de alterações já percebidas ([Acórdão 1874/07 TCU](#) – Plenário);
- Imprevisão nos orçamentos das despesas com programas especiais, tais como os de segurança do trabalho, segurança patrimonial, meio ambiente, resíduos e gerenciamento de riscos; e
- Elaboração de cronogramas sem fundamentar em técnicas consagradas de planejamento como PERT-CPM, resultando em prazos inexequíveis ou muito longos.

Visando minimizar a ocorrência destas falhas e proteger o interesse público com o bom andamento das obras necessárias à sociedade, resolveu-se elaborar e divulgar esta série de Manuais de Boas Práticas de Engenharia, cujo conteúdo está baseado na Orientação Técnica OT-IBR 001/2006 do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas – [IBRAOP](#), nos Manuais de Práticas de Projeto da Administração Federal e no Manual de Obras Públicas do Tribunal de Contas da União.

Os tópicos estão propostos na sequência natural de elaboração de um bom projeto básico, e as informações devem ser complementadas com ampla pesquisa às normas técnicas aplicáveis e às práticas consagradas da engenharia, estando aqui os aspectos gerais, bem como um roteiro a ser observado pelos projetistas e gestores. A adoção de práticas diversas das previstas neste manual deve ser adequadamente justificada pelos projetistas e gestores e constar expressamente nos memoriais de cada projeto.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Estudos Preliminares

Serão apresentados a seguir os aspectos gerais que antecedem a elaboração dos projetos básicos, contemplando: programa de necessidades, levantamento de dados para programa de necessidades, estudos de viabilidade e anteprojeto.

Programa de necessidades

Antes de iniciar o empreendimento, o órgão deve levantar suas principais necessidades, definindo o universo de ações e empreendimentos que deverão ser relacionados para estudos de viabilidade. Esse é o programa de necessidades.

Em seguida, é necessário que a Administração estabeleça as características básicas de cada empreendimento, tais como: fim a que se destina, futuros usuários, dimensões, padrão de acabamento pretendido, equipamentos e mobiliários a serem utilizados, entre outros aspectos.

Deve-se considerar, também, a área de influência de cada empreendimento, levando em conta a população e a região a serem beneficiadas, considerando projeções futuras conforme a vida útil esperada para o empreendimento. Do mesmo modo, precisam ser observadas as restrições legais e sociais relacionadas com o empreendimento em questão, isto é, devem ser cumpridos os Códigos de Obras aplicáveis.

No caso específico de obras rodoviárias, devem ser considerados os aspectos de tráfego existentes sem esquecer o crescimento projetado conforme vida útil de projeto definida para o empreendimento, bem como as garantias de uso, manutenção e operação.

Não seria admissível projetar uma rodovia para veículos com baixo limite de carga sem que a operação das balanças rodoviárias seja viável e garantida. A definição das premissas de projeto fazem parte desta etapa.

Levantamento de dados para o programa de necessidades

Obter dados relativos ao planejamento urbano e territorial da área onde será implantado o empreendimento, sua formação e tendências de desenvolvimento, verificando a existência ou não de projetos de urbanização e desapropriação por parte do poder público local.

Conhecer a área onde será implantado o empreendimento, sua natureza e características, incluindo os seguintes aspectos:

- observar a forma, configuração física, topografia e drenagem natural;
- verificar a interferência com o meio ambiente e as normas existentes;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- obter dados com relação ao subsolo e ao histórico de inundações (ou marés), efetuando, se necessários, estudos hidrológicos, a fim de determinar áreas com maior viabilidade para a implantação;
- tomar conhecimento do ambiente em geral; e
- observar o extrato vegetal e possíveis áreas a serem preservadas.

Observar os sistemas de utilidades e serviços existentes e necessários ao empreendimento, como energia elétrica, água, esgoto, telefonia, lixo e outros, e sua capacidade, para posterior levantamento cadastral e utilização pelos projetos especializados.

Observar os serviços locais de transporte, comunicação, comércio, polícia, bombeiros, saúde, habitação, atividades sócio-culturais e esportivas em geral, que possam apoiar o empreendimento.

Estudos de viabilidade

Os estudos de viabilidade objetivam eleger o empreendimento que melhor responda ao programa de necessidades, sob os aspectos técnico, ambiental e socioeconômico. No aspecto técnico, devem ser avaliadas as alternativas para a implantação do projeto.

A avaliação ambiental envolve o exame preliminar do impacto ambiental do empreendimento, de forma a promover a perfeita adequação da obra com o meio ambiente.

A análise socioeconômica, por sua vez, inclui o exame das melhorias e possíveis malefícios advindos da implantação da obra. Durante esta etapa, deve ser promovida a avaliação expedita do custo de cada possível alternativa. Isso pode ser feito a partir do porte desejado para o empreendimento, por analogia a obras similares já executadas pelo próprio órgão ou por outros, ou até mesmo a partir de consultas a publicações especializadas.

Obtém-se, assim, uma ordem de grandeza do orçamento referente a cada empreendimento, para se estimar a dotação orçamentária necessária. Nessa etapa, ainda não é possível a definição precisa dos custos envolvidos na realização da obra, mas é preciso obter uma noção adequada dos valores envolvidos, que é fundamental para priorizar as alternativas.

Em seguida, deve-se verificar a relação custo/benefício de cada obra, levando em consideração a compatibilidade entre os recursos disponíveis e as necessidades das populações.

Concluídos os estudos e selecionada a alternativa, deve-se preparar relatório com a descrição e avaliação da opção selecionada, suas características principais, os critérios, índices e parâmetros empregados na sua definição, demandas que serão atendidas com a execução, e pré-dimensionamento dos elementos, isto é, estimativa do tamanho de seus componentes.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Anteprojeto

Após a escolha do empreendimento a ser realizado, pode ser necessária a elaboração de anteprojeto, **que não se confunde com o projeto básico da licitação**. O anteprojeto deve ser elaborado no caso de obras de maior porte e consiste na representação técnica da opção aprovada na etapa anterior. Deve apresentar os principais elementos – plantas baixas, cortes e fachadas – de arquitetura, da estrutura e das instalações em geral do empreendimento, além de determinar o padrão de acabamento e o custo médio.

O anteprojeto não é suficiente para licitar, pois ele não possui elementos para a perfeita caracterização da obra, pela ausência de alguns estudos que somente serão conduzidos nas próximas fases. Ele apenas possibilita melhor definição e conhecimento do empreendimento, bem como o estabelecimento das diretrizes a serem seguidas quando da contratação do projeto básico. A documentação gerada nesta etapa deve fazer parte do processo licitatório.

Projeto Básico

O projeto básico é o elemento mais importante na execução de obra pública. Falhas em sua definição ou constituição podem dificultar a obtenção do resultado almejado pela Administração. O projeto básico deve ser elaborado anteriormente à licitação e receber a aprovação formal da autoridade competente.

Ele deve abranger toda a obra e possuir os requisitos estabelecidos pela [Lei das Licitações](#):

- possuir os elementos necessários e suficientes para definir e caracterizar o objeto a ser contratado;
- ter nível de precisão adequado;
- ser elaborado com base nos estudos técnicos preliminares que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento;
- possibilitar a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos executivos e do prazo de execução.

O Estatuto das Licitações determina, ainda, que o projeto básico contenha, entre outros aspectos:

- a identificação clara de todos os elementos constitutivos do empreendimento;
- as soluções técnicas globais e localizadas;
- a identificação e especificações de todos os serviços, materiais e equipamentos a incorporar à obra;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

A partir destes princípios, pode-se tomar como paradigma a Orientação Técnica IBRAOP/OT - IBR 001/2006, 7 de novembro de 2006, do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas (IBRAOP), chancelada pela Instrução Normativa nº 106/2015 do CONFEA e que elenca os elementos mínimos que devem compor cada tipo de projeto básico.

É importante lembrar que a inconsistência ou inexistência dos elementos que devem compor o projeto básico poderá ocasionar problemas futuros de significativa magnitude, tais como:

- falta de efetividade ou alta relação custo/benefício do empreendimento, devido à inexistência de estudo de viabilidade adequado;
- alterações de especificações técnicas, em razão da falta de estudos geotécnicos ou ambientais adequados;
- utilização de materiais inadequados, por deficiências das especificações;
- alterações contratuais em função da insuficiência ou inadequação das plantas e especificações técnicas, envolvendo negociação de preços.

Essas consequências podem acabar por frustrar o procedimento licitatório, dadas as diferenças entre o objeto licitado e o que será efetivamente executado.

Considerando o Manual de Obras Públicas da Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio, disponibilizado pelo Governo Federal¹, e visando uniformizar entendimentos, foram incluídos nos Apêndices de I a IX, as seguintes práticas aplicáveis, que são adaptações daquele Manual e que integram este:

- Práticas gerais de projeto – Apêndice I
- Caderno de Encargos – Apêndice II
- Especificação – Apêndice III
- Serviços Topográficos – Apêndice IV
- Serviços Geotécnicos – Apêndice V
- Terraplanagem – Apêndice VI
- Contenção de Maciços de Terra - Apêndice VII
- Sistema viário – Apêndice VIII
- Pavimentação – Apêndice IX

¹ Cf. o endereço: <https://www.comprasgovernamentais.gov.br/gestor-de-compras/publicacoes/manuais>.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Elaboração do projeto básico

O projeto básico de uma licitação pode ser elaborado pelo próprio órgão. Neste caso, deverá ser designado um responsável técnico a ele vinculado, com inscrição no respectivo conselho profissional, que efetuará o registro das Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) ou dos Registros de Responsabilidade Técnica (RRTs), referentes aos projetos.

No caso de o órgão não dispor de corpo técnico especializado, ele deverá fazer uma licitação específica para contratar empresa para elaborar o projeto básico. O edital para contratação desse projeto deverá conter, entre outros requisitos, o orçamento estimado dos custos dos projetos e o seu cronograma de elaboração.

Quaisquer sejam os responsáveis pela elaboração dos projetos, devem ser observadas as orientações contidas nos Apêndices deste Manual.

Concluído o projeto, os orçamentos e estimativas de custos para a execução da obra, a relação de desenhos e os demais documentos gráficos deverão ser encaminhados ao órgão licitante para exame e aprovação, sempre acompanhados de memória de cálculo e justificativas.

Licenciamento ambiental

Quando da elaboração do projeto básico, é necessário verificar se o empreendimento necessita de licenciamento ambiental, conforme dispõem as resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 001/1986 e nº 237/1997 e da [Lei nº 6.938/1981](#).

Se preciso, deve-se elaborar Estudo de Impacto Ambiental ([EIA](#)) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), como partes integrantes do Projeto Básico. O Anexo 1 da [Resolução nº 237/1997 do Conama](#) lista as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, enquanto o art. 2º da [Resolução nº 001/1986](#) do citado Conselho define as atividades modificadoras do meio ambiente que dependem da elaboração e aprovação de estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental para seu licenciamento:

- Estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento;
- Ferrovias;
- Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
- Aeroportos, [...];
- Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;
- Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, [...];



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- Extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão);
- Extração de minério, [...];
- Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;
- Usinas de geração de eletricidade, [...];
- Complexo e unidades industriais e agro-industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos);
- Distritos industriais e zonas estritamente industriais – ZEI;
- Exploração econômica de madeira ou de lenha, [...];
- Projetos urbanísticos, acima de 100ha. ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da [SEMA](#) e dos órgãos municipais e estaduais competentes;
- Qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia.

No caso de a licença ambiental ser exigida, deve-se observar a necessidade de ser obtida:

- Licença Prévia (previamente à licitação);
- Licença de Instalação (antes do início da execução da obra);
- Licença de Operação (antes do início de funcionamento do empreendimento).

CONAMA 237/07

Art. 8º - O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

A importância da obtenção da licença prévia antes da licitação reside na possibilidade de, caso o projeto básico seja concluído sem a devida licença, o órgão ambiental, quando finalmente consultado, manifestar-se pela inviabilidade ambiental da obra. Os projetos básico e executivo devem contemplar todas as medidas mitigadoras exigidas pelo órgão ambiental, quando do fornecimento das licenças prévia e de instalação. Isso é importante em razão, já que a implementação de medidas **mitigadoras influencia diretamente a definição precisa do custo do empreendimento**.

Projetos

Os projetos para construção, reforma, ampliação ou restauração de um empreendimento serão elaborados em três etapas sucessivas: estudo preliminar ou anteprojeto – realizado na fase preliminar à licitação –, projeto básico e projeto executivo. Todos esses estudos e projetos deverão ser desenvolvidos de forma que guardem sintonia entre si, tenham consistência material e atendam às diretrizes gerais do programa de necessidades e dos estudos de viabilidade.

A responsabilidade pela elaboração dos projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitadas pelo conselho profissional local. O autor ou autores deverão assinar todas as peças que compõem os projetos específicos, indicando o número da inscrição de registro das ARTs no CREA ou RRTs no CAU, nos termos da legislação. Os projetos devem ser elaborados de acordo com as leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais/distritais e municipais direta ou indiretamente aplicáveis a obras públicas, e em conformidade com as normas técnicas devidas.

As obras e serviços destinados aos mesmos fins devem seguir projetos padronizados por tipos, categorias ou classes, exceto quando esses projetos-padrão não atenderem às condições peculiares do local ou às exigências específicas do empreendimento. O Governo Federal, por meio dos Ministérios da Saúde, da Justiça e da Educação, possui normas relativas a construções do tipo hospital, penitenciária e escola, as quais podem ser usadas como parâmetros em sua execução. A elaboração dos projetos, além de observar as características e condições do local de execução dos serviços ou obra e seu impacto ambiental, tem de considerar os seguintes requisitos:

- segurança;
- funcionalidade e adequação ao interesse público;
- possibilidade de emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, de modo a diminuir os custos de transporte;
- facilidade e economia na execução, conservação e operação, sem prejuízo da durabilidade da obra ou serviço;
- adoção das normas técnicas, de saúde e de segurança do trabalho adequadas;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- impacto ambiental;
- infraestrutura de acesso;
- aspectos relativos à insolação, iluminação e ventilação.

O responsável pela autoria dos projetos deve providenciar o alvará de construção e suas aprovações pelos órgãos competentes, tais como, Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros, concessionárias de serviços públicos (energia, telefonia, saneamento, etc.) e entidades de proteção sanitária e do meio ambiente, antes da aprovação do projeto pela autoridade competente, visto que eventuais alterações podem ter impactos nos custos e até mesmo na viabilidade do empreendimento. Mesmo que o encaminhamento para aprovação formal nas diversas instituições de fiscalização e controle não seja realizado diretamente pelo autor do projeto, serão de sua responsabilidade as eventuais modificações necessárias à sua aprovação.

A aprovação do projeto não exime seus autores das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

Especificações técnicas

As especificações técnicas são representadas por um documento que caracteriza os materiais, equipamentos e serviços a serem utilizados na obra, visando a desempenho técnico determinado. Deverão ser elaboradas em conformidade com normas técnicas e práticas específicas, de modo a abranger todos os materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto.

As especificações técnicas não poderão reproduzir catálogos de determinado fornecedor ou fabricante, de modo a permitir alternativas de fornecimento. Quando de sua elaboração, devem ser definidas as condições de aceitação de produto similar, para não restringir a uma única marca aceitável.

Orçamento detalhado

O orçamento-base de uma licitação tem como objetivo servir de paradigma para a Administração fixar os critérios de aceitabilidade de preços – total e unitários – no edital, sendo a principal referência para a análise das propostas das empresas participantes na fase externa do certame licitatório. Na elaboração do orçamento detalhado de uma obra, é preciso:

- conhecer os serviços necessários para a exata execução da obra, que constam dos projetos, memoriais descritivos e especificações técnicas;
- levantar com precisão os quantitativos desses serviços;
- calcular o custo unitário dos serviços;
- calcular o custo direto da obra;
- estimar os custos indiretos e o lucro da construtora.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Os custos diretos e a taxa de Benefício e Despesas Indiretas (BDI), a qual engloba os custos indiretos e o lucro, compõem o preço final estimado para a obra. A ausência ou o cálculo incorreto de um deles poderá reduzir a remuneração esperada pela empresa que vier a ser contratada ou levar ao desperdício de recursos públicos.

Custo unitário de um serviço

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

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

Para definição dos custos unitários dos insumos, poderão ser adotados aqueles disponíveis em tabelas de referência formalmente aprovadas por órgão ou entidade da administração pública estadual e federal, como o Sinapi ou o Sicro, por exemplo. Subsidiariamente, podem ser consultadas revistas técnicas especializadas e até mesmo o mercado local. É importante lembrar que as **fontes de consulta devem ser indicadas na memória de cálculo do orçamento**, fazendo parte da documentação do processo licitatório. Nesses casos, um profissional habilitado deve justificar os valores e elaborar relatório técnico circunstanciado, o qual deve ser aprovado pela autoridade competente.

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

No que tange à mão de obra, deve-se destacar a necessidade da inclusão, nos seus custos, dos encargos sociais (ou leis sociais), os quais devem ser calculados em função das especificidades do local de execução dos serviços. É fundamental esclarecer que devem ser usadas duas taxas de encargos sociais: uma para empregados horistas e outra para mensalistas, pois diferentemente dos primeiros, os mensalistas têm encargos sociais que incidem diretamente sobre a remuneração mensal. Com isso, não há necessidade de considerar alguns itens que já estão incluídos na folha de pagamento da empresa.

Destaca-se, ainda, que os demonstrativos das composições analíticas dos encargos sociais devem constar da documentação do processo licitatório.

Custo direto da obra

O custo direto total da obra é obtido pelo somatório do produto “quantitativo x custo unitário” de cada um dos serviços necessários para a execução do empreendimento. É importante destacar que tanto os quantitativos quanto os custos unitários devem ser calculados de forma



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

bastante precisa, pois a superestimativa de um e/ou outro pode elevar o custo total orçado, tornando-o incompatível com os praticados no mercado.

Taxa de benefício e despesas indiretas

Finalmente, para a obtenção do preço final estimado para o empreendimento, é preciso aplicar sobre o custo direto total da obra a taxa de Benefício e Despesas Indiretas (BDI ou LDI). Essa taxa contempla o lucro da empresa construtora e seus custos indiretos, isto é, garantia, risco e seguros, despesas financeiras, administração central e tributos, excluídos aqueles de natureza direta e personalística que oneram o contratado. Ela é um percentual que, aplicado sobre o custo da obra, eleva-o ao preço final dos serviços. Seu valor deve ser avaliado para cada caso específico, dado que seus componentes variam em função do local, tipo de obra e sua própria composição.

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

Despesas relativas à administração local de obras, mobilização e desmobilização e instalação e manutenção do canteiro, pelo fato de poderem ser quantificadas e discriminadas pela simples contabilização de seus componentes, devem constar da planilha orçamentária da obra como custo direto.

Orçamento sintético global

É importante destacar a proibição da utilização de unidades genéricas como verba, conjunto, ponto, etc. no orçamento-base de uma licitação.

Devem também constar da documentação do procedimento licitatório as composições de custo unitário dos serviços utilizadas no cálculo do custo direto da obra, as ARTs dos profissionais responsáveis pela elaboração do orçamento-base da licitação e a declaração expressa do autor das planilhas orçamentárias quanto à compatibilidade dos quantitativos e dos custos constantes de referidas planilhas com os quantitativos do projeto de engenharia e os custos das tabelas de referência utilizadas.

Cronograma físico-financeiro

Na composição do projeto básico, deve constar também o cronograma físico-financeiro com as despesas mensais previstas para serem incorridas ao longo da execução da obra ou serviço. Esse cronograma auxiliará na estimativa dos recursos orçamentários necessários ao longo de cada exercício financeiro.

O cronograma físico-financeiro deve ser elaborado a partir de uma análise criteriosa da sequência de execução das atividades conforme seja viável, observando as precedências e restrições entre as atividades e etapas do empreendimento, de forma que sirva de balizador, em



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

fase posterior, para a análise das propostas apresentadas pelas empresas participantes do certame licitatório.

Importa destacar que, após o início das obras, sempre que o prazo e as respectivas etapas de execução forem alterados, há a necessidade de se adequar o cronograma físico-financeiro, de modo que esse sempre reflita as condições reais do empreendimento, sempre registrando a justificativa para as alterações.

Parcelamento e fracionamento da licitação

O § 1º do art. 23 do Estatuto das Licitações alerta que as obras e os serviços contratados pela Administração devem ser parcelados em tantas etapas quantas se comprovarem técnica e economicamente viáveis, com vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no mercado e à ampliação da competitividade sem perda da economia de escala.

É recomendável proceder ao parcelamento do objeto, sempre que a natureza da obra, serviço ou compra for divisível, com vistas a propiciar a ampla participação dos licitantes, devendo as exigências quanto à habilitação dos mesmos ser proporcionais ao parcelamento. Nesses casos, entretanto, a modalidade a ser adotada na licitação de cada uma das parcelas deve ser aquela que seria utilizada caso houvesse uma contratação única, isto é, a escolha da modalidade deve ser feita em face do montante conjunto de todas as contratações.

O desmembramento do objeto com vistas a utilizar modalidade de licitação mais simples do que se o objeto fosse licitado em sua totalidade é chamado de fracionamento e não é permitido.

É preciso ter cuidado para que, quando do parcelamento, não haja dificuldade futura para atribuição de responsabilidade por eventuais defeitos de construção. Por exemplo, no caso específico de uma edificação, se surgem trincas nas paredes do último andar, o executor da alvenaria pode querer responsabilizar quem ergueu a superestrutura que, por sua vez, pretende responsabilizar o executor das fundações que, por seu turno, alega que a causa do problema foi a execução inadequada da proteção térmica da cobertura.

Anexos do edital

De acordo com o § 2º do art. 40 da [Lei 8.666/1993](#), os seguintes elementos constituem anexos do edital e devem integrá-lo:

- o projeto básico e/ou executivo, com todas as suas partes, desenhos, especificações e outros complementos;
- o orçamento estimado em planilhas de quantitativos e preços unitários;
- a minuta do contrato a ser firmado entre a Administração e o licitante vencedor;
- as especificações complementares e as normas de execução pertinentes à licitação.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Principais normas aplicáveis

A seguir, estão relacionadas normas correlatas a obras e serviços de engenharia. Em alguns casos, as normas são aplicáveis apenas a órgãos federais, mas podem ser úteis aos gestores do Estado e de municípios que não possuem regulamentação própria sobre as matérias.

- [Lei nº 4.320](#), de 17 de março de 1964: estatui normas gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal.
- [Lei nº 5.194](#), de 24 de dezembro de 1966: regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo, e dá outras providências.
- [Lei nº 6.496](#), de 7 de dezembro de 1977: institui a “Anotação de Responsabilidade Técnica” na prestação de serviços de engenharia, arquitetura e agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea), de uma mútua de assistência profissional e dá outras providências.
- [Lei nº 6.938](#), de 31 de agosto de 1981: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- [Lei nº 8.078](#), de 11 de setembro de 1990: dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- [Lei nº 8.666](#), de 21 de junho de 2003: regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e institui normas para licitações e contratos da Administração Pública.
- [Lei nº 10.192](#), de 14 de fevereiro de 2001: dispõe sobre medidas complementares ao Plano Real e dá outras providências. Dispõe sobre correção monetária ou reajuste por índices de preços gerais, setoriais ou que reflitam a variação dos custos de produção ou dos insumos utilizados nos contratos de prazo de duração igual ou superior a um ano.
- [Lei nº 10.406](#), de 10 de janeiro de 2002: institui o Código Civil Brasileiro.
- [Lei nº 10.520](#), de 17 de julho de 2002: institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências.
- [Lei Complementar nº 101](#), de 4 de maio de 2000 – Lei de Responsabilidade Fiscal: estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- [Decreto nº 7.983](#), de 8 de abril de 2013: Estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências.
- [Decreto nº 92.100](#), de 10 de dezembro de 1985: estabelece as condições básicas para a construção, conservação e demolição de edifícios públicos a cargo dos órgãos e entidades integrantes do sistema de serviços gerais (Sisg) e dá outras providências.
- [Decreto nº 3.048](#), de 6 de maio de 1999: aprova o regulamento da Previdência Social e dá outras providências.
- Portaria nº 2.296 do Ministério da Administração e Reforma do Estado, de 23 de julho de 1997: estabelece as práticas de projeto, construção e manutenção de edifícios públicos federais, a cargo dos órgãos e entidades integrantes do sistema de serviços gerais (Sisg), com exigências mínimas de aceitabilidade.
- Portaria nº 321 do Ministério da Saúde, de 27 de maio de 1988: aprova as normas e padrões mínimos destinados a disciplinar a construção, instalação e funcionamento de creches. Portaria alterada pela de nº 1.347 (de 9 de novembro de 1990), que incumbe às secretarias de saúde estaduais e municipais adaptar as normas e padrões mínimos à realidade local, vigorando, enquanto isso não ocorrer, as disposições da Portaria nº 321.
- Portaria nº 1.884 do Ministério da Saúde, de 15 de dezembro de 1994: aprova as normas e padrões sobre construções e instalações de serviços de saúde. Foi alterada pela Portaria nº 2.531 (de 6 de fevereiro de 1996).
- Instrução normativa nº 2.03.003 da Secretaria de Serviços Gerais do Ministério da Fazenda, de 14 de dezembro de 1989: uniformiza e disciplina os procedimentos referentes à execução de obras e serviços de engenharia no âmbito do Ministério da Fazenda.
- Decisão normativa nº 034 do [Confea](#), de 9 de maio de 1990: dispõe quanto ao exercício profissional de nível superior das atividades de engenharia de avaliações e perícias de engenharia.
- Decisão normativa nº 063 do Confea, de 5 de março de 1999: dispõe sobre responsável técnico de pessoa jurídica que desenvolva atividades de planejamento e/ou execução de obras na área de mecânica de rochas, seus serviços afins e correlatos.
- Decisão normativa nº 064 do Confea, de 30 de abril de 1999: dispõe sobre o registro de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pertinente aos trabalhos que abrangem as jurisdições de diversos [CREAs](#).
- Decisão normativa nº 069 do Confea, de 23 de março de 2001: dispõe sobre a aplicação de penalidades aos profissionais por imperícia, imprudência e negligência e dá outras providências.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- Decisão normativa nº 106 do Confea, de 17 de abril de 2015: conceitua o termo “Projeto” e define suas tipificações.
- Resolução nº 361 do Confea, de 10 de dezembro de 1991: dispõe sobre a conceituação de projeto básico em consultoria de engenharia, arquitetura e agronomia.
- Resolução nº 425 do [Confea](#), dispõe sobre a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e dá outras providências.
- Resolução nº 001 do Conama, de 23 de janeiro de 1986: estabelece as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental. Relaciona os tipos de obras que dependem de aprovação dos respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA).
- Resolução nº 237 do Conama, de 19 de dezembro de 1987: dispõe sobre a revisão de procedimentos e critérios utilizados pelo Sistema de Licenciamento Ambiental instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.

Súmulas do TCU

A seguir, estão relacionadas súmulas do Tribunal de Contas da União correlatas a obras e serviços de engenharia:

- [Súmula nº 177](#). A definição precisa e suficiente do objeto licitado constitui regra indispensável da competição, até mesmo como pressuposto do postulado de igualdade entre os licitantes, do qual é subsidiário o princípio da publicidade, que envolve o conhecimento, pelos concorrentes potenciais das condições básicas da licitação, constituindo, na hipótese particular da licitação para compra, a quantidade demandada uma das especificações mínimas e essenciais à definição do objeto do pregão.
- [Súmula nº 254](#). O IRPJ – Imposto de Renda Pessoa Jurídica – e a CSLL – Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – não se consubstanciam em despesa indireta passível de inclusão na taxa de Bonificações e Despesas Indiretas – BDI do orçamento-base da licitação, haja vista a natureza direta e personalística desses tributos, que oneram pessoalmente o contratado.
- [Súmula nº 257](#). O uso do pregão nas contratações de serviços comuns de engenharia encontra amparo na [Lei nº 10.520/2002](#).
- [Súmula nº 258](#). As composições de custos unitários e o detalhamento de encargos sociais e do BDI integram o orçamento que compõe o projeto básico da obra ou serviço de engenharia, devem constar dos anexos do edital de licitação e das propostas das licitantes e não podem ser indicados mediante uso da expressão ‘verba’ ou de unidades genéricas.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- **Súmula nº 259.** Nas contratações de obras e serviços de engenharia, a definição do critério de aceitabilidade dos preços unitários e global, com fixação de preços máximos para ambos, é obrigação e não faculdade do gestor.
- **Súmula nº 260.** É dever do gestor exigir apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica – ART referente a projeto, execução, supervisão e fiscalização de obras e serviços de engenharia, com indicação do responsável pela elaboração de plantas, orçamento-base, especificações técnicas, composições de custos unitários, cronograma físico-financeiro e outras peças técnicas.
- **Súmula nº 261.** Em licitações de obras e serviços de engenharia, é necessária a elaboração de projeto básico adequado e atualizado, assim considerado aquele aprovado com todos os elementos descritos no art. 6º, inciso IX, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, constituindo prática ilegal a revisão de projeto básico ou a elaboração de projeto 61 executivo que transfigurem o objeto originalmente contratado em outro de natureza e propósito diversos.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

APÊNDICE I - PRÁTICA GERAL DE PROJETO

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Terminologia
3. Condições Gerais
4. Normas e Práticas Complementares

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de obras públicas.

2. TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 Contratante

Órgão que contrata a elaboração de projeto de obras públicas.

2.2 Contratada

Empresa ou profissional contratado para a elaboração de projeto de obras públicas.

2.3 Caderno de Encargos

Parte integrante do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da Licitação e do sucessivo Contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.

2.4 Fiscalização

Atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos.

2.5 Programa de Necessidades

Conjunto de características e condições necessárias ao desenvolvimento das atividades dos usuários do empreendimento que, adequadamente consideradas, definem e originam a proposição para o empreendimento a ser realizado.

2.6 Estudo Preliminar

Estudo efetuado para assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental de um empreendimento, a partir dos dados levantados no Programa de Necessidades, bem como de eventuais condicionantes do Contratante.

2.7 Projeto Básico

Conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para caracterizar os serviços e obras objeto da licitação, elaborado com base no Estudo Preliminar, e que apresente o detalhamento necessário para



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

a perfeita definição e quantificação dos materiais, equipamentos e serviços relativos ao empreendimento.

2.8 Projeto Executivo

Conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento, contendo de forma clara, precisa e completa todas as indicações e detalhes construtivos para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras objeto do contrato.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

3.1 Diretrizes de Projeto

Todos os estudos e projetos deverão ser desenvolvidos de forma harmônica e consistente, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas, e atendendo às seguintes diretrizes gerais de projeto:

- considerar a área de influência do empreendimento, relacionada com a população e a região a serem beneficiadas;
- utilizar materiais e métodos construtivos adequados aos objetivos do empreendimento e às condições do local de implantação;
- adotar solução construtiva racional, elegendo sempre que possível sistemas de modulação e padronização compatíveis com as características do empreendimento;
- adotar soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas;
- adotar soluções técnicas que considerem as disponibilidades econômicas e financeiras para a implantação do empreendimento.

3.2 Etapas de Projeto

Os projetos para as obras públicas serão normalmente elaborados em três etapas sucessivas: Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo.

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.

Se não estiver definido previamente, os autores do projeto deverão levantar os dados e elaborar o Programa de Necessidades, que terá a participação e aprovação formal do Gestor do Órgão.

3.2.1 Estudo Preliminar

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

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.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Serão consideradas as interferências entre estes sistemas e apresentada a estimativa de custo do empreendimento.

3.2.2 Projeto Básico

O Projeto Básico deverá demonstrar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental, possibilitar a avaliação do custo dos serviços e obras objeto da licitação, bem como permitir a definição dos métodos construtivos e prazos de execução do empreendimento.

Serão solucionadas as interferências entre os sistemas componentes do empreendimento.

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

O Projeto Básico conterà ainda os elementos descritos na Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, fundamentado em especificações técnicas e quantitativos de materiais, equipamentos e serviços, bem como em métodos construtivos e prazos de execução corretamente definidos.

3.2.3 Projeto Executivo

O Projeto Executivo deverá apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

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.

O Projeto Executivo conterà ainda a revisão do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, elaborado na etapa anterior, fundamentada no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no Projeto Básico.

3.3 Coordenação e Responsabilidade

3.3.1 Cumprirá a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento do Projeto específico correspondente. O Projeto completo, constituído por todos os projetos específicos devidamente harmonizados entre si, será, de preferência, coordenado pelo autor do Projeto de engenharia, arquitetura ou urbanização ou pelo Contratante ou seu preposto, de modo a promover ou facilitar as consultas e informações entre os autores do Projeto (em sentido amplo) e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas.

3.3.2 A responsabilidade pela elaboração dos projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitados pelo respectivo conselho profissional.

3.3.3 O autor ou autores deverão assinar todas as peças gráficas que compõem os projetos específicos, indicando os números de inscrição e das ART's ou RRT's efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

3.3.4 Ainda que o encaminhamento para aprovação formal nos diversos órgãos de fiscalização e controle, como Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros e entidades de proteção Sanitária e do Meio Ambiente, não seja realizado diretamente pelo autor do Projeto, será de sua responsabilidade a introdução das modificações necessárias à sua aprovação. A aprovação do Projeto não eximirá os autores do Projeto das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

3.4 Apresentação de Desenhos e Documentos

3.4.1 Os desenhos e documentos a serem elaborados deverão respeitar as normas técnicas pertinentes, além das normas de desenho técnico.

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

- identificação do Contratante e do Órgão que assumirá o empreendimento;
- identificação da Contratada e/ou do autor do projeto: nome, registro profissional e assinatura;
- identificação do empreendimento: nome e localização geográfica;
- identificação do projeto: etapa de projeto, especialidade/área técnica, codificação;
- identificação do documento: título, data da emissão e número de revisão;
- demais dados pertinentes.

3.4.3 A elaboração dos desenhos e documentos de projeto deverá obedecer às disposições definidas no Caderno de Encargos.

De preferência, serão elaborados através de tecnologia digital.

Se apresentados na forma convencional, a formatação e dimensões das linhas, símbolos e letras deverão permitir a posterior conversão para a forma digital.

3.4.4 Se elaborados através de tecnologia digital, o armazenamento dos desenhos e documentos de projeto deverá ser realizada em mídia eletrônica (CD-ROM, DVD-ROM, PEN-DRIVE, Cartão de memória, etc), acompanhados de uma cópia em papel, de conformidade com o Caderno de Encargos.

4. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A elaboração de projetos de serviços e obras públicas deverá atender também aos seguintes dispositivos:

- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA e do CAU/BR.

APÊNDICE II - CADERNO DE ENCARGOS

SUMÁRIO



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

1. Objetivo
2. Terminologia
3. Condições Gerais

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração do Caderno de Encargos necessário à feitura de projetos de obras públicas.

2. TERMINOLOGIA

2.1 Administração

Órgão, entidade ou unidade administrativa da Administração Pública.

2.2 Licitação

Procedimento administrativo destinado a selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração.

2.3 Caderno de Encargos

Parte integrante do Edital de Licitação, que tem por objetivo definir o objeto da Licitação e do sucessivo Contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.

2.4 Contratante

Órgão que contrata a elaboração de projeto de obras públicas.

2.5 Contratada

Empresa ou profissional contratado para a elaboração de projeto de obras públicas.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

3.1 A elaboração do Caderno de Encargos deverá apoiar-se nas disposições estabelecidas pela Lei de Licitações e Contratos, de modo a buscar maior qualidade e produtividade nas atividades de contratação de estudos e projetos.

3.2 O Caderno de Encargos conterá o Programa de Necessidades, bem como as informações e instruções complementares necessárias à elaboração do projeto dos serviços e obras objeto do contrato, como:

- Descrição e abrangência dos serviços objeto da Licitação, localização e plano ou programa de suporte do empreendimento;
- Plantas cadastrais do terreno ou da edificação pertinente ao objeto da Licitação;
- Prazo e cronograma de execução dos serviços, total e parcial, incluindo etapas ou metas previamente estabelecidas pelo Contratante;
- Programa de Necessidades e demais dados necessários à execução dos serviços objeto da Licitação;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- Definição do modelo de Garantia de Qualidade a ser adotado para os serviços, fornecimentos e produtos pertinentes ao objeto da Licitação;
- Informações específicas sobre os serviços objeto da Licitação e disposições complementares do Contratante;

APÊNDICE III - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Terminologia
3. Condições Gerais

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações de materiais, equipamentos e serviços de engenharia ou obras públicas.

2. TERMINOLOGIA

2.1 Especificação Técnica de Materiais, Equipamentos e Serviços

Caracterização de materiais, equipamentos e serviços a serem utilizados nos serviços e obras, visando um desempenho técnico determinado.

2.2 Componente

Composição, associação, fixação ou aplicação de materiais e equipamentos.

2.3 Serviço

Atividade executiva ou componente do empreendimento, definido através de suas características essenciais.

2.4 Solicitação de Uso

Carga, pressão, temperatura, umidade ou outras formas e condições de utilização do componente.

2.5 Desempenho Técnico

Comportamento de um componente do sistema frente à solicitação de uso a que é submetido através do tempo.

2.6 Similares

Componentes que têm a mesma função no sistema.

2.7 Equivalentes

Componentes que têm a mesma função e desempenho técnico no sistema.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

2.8 Ensaio e Testes

Provas que permitem a qualificação ou classificação de materiais, equipamentos e serviços, referidas a um desempenho técnico determinado.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1 As especificações técnicas deverão ser elaboradas de conformidade com as Normas do INMETRO/ABNT, de modo a abranger todos os materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto.

3.2 As especificações técnicas deverão estabelecer as características necessárias e suficientes ao desempenho técnico requerido pelo projeto, bem como para a contratação dos serviços e obras.

3.3 Se houver associação de materiais, equipamentos e serviços, a especificação deverá compreender todo o conjunto, de modo a garantir a harmonização entre os elementos e o desempenho técnico global.

3.4 As especificações técnicas deverão considerar as condições locais em relação ao clima e técnicas construtivas a serem utilizadas.

3.5 De preferência, as especificações técnicas deverão ater-se aos materiais, equipamentos e serviços pertinentes ao mercado local.

3.6 As especificações técnicas não poderão reproduzir restritivamente catálogos de um determinado fornecedor ou fabricante, a fim de permitir alternativas de fornecimento.

3.7 As especificações de componentes conectados a redes de utilidades públicas deverão adotar rigorosamente os padrões das concessionárias.

3.8 A utilização de especificações padronizadas deverá limitar-se às especificações que somente caracterizem materiais, serviços e equipamentos previstos no projeto.

3.9 As especificações técnicas de soluções inéditas deverão se apoiar em justificativa e comprovação do desempenho requerido pelo projeto, através de testes, ensaios ou experiências bem sucedidas, a juízo da Administração Pública.

3.10 As especificações serão elaboradas visando equilibrar economia e desempenho técnico, considerando custos de fornecimento e de manutenção, porém sem prejuízo da vida útil do componente.

3.11 Se a referência de marca ou modelo for indispensável para a perfeita caracterização do componente, a especificação deverá indicar a expressão “ou equivalente”, definindo com clareza e precisão as características e desempenho técnico requerido pelo projeto, de modo a permitir a verificação e comprovação da equivalência com outros modelos e fabricantes.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

3.12 A equivalência de componentes será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos, aceitos pelo Contratante.

3.13 As especificações técnicas poderão incorporar informações de interesse, detalhes construtivos e outros elementos necessários à perfeita caracterização, inclusive catálogos e manuais que orientem a execução e inspeção dos serviços.

APÊNDICE IV - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Especificações de levantamentos topográficos para projetos básicos
2. Execução dos Serviços de Topografia
3. Normas e Práticas Complementares

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a especificação ou a execução de Serviços Topográficos.

2. ESPECIFICAÇÕES DE LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS PARA PROJETOS BÁSICOS

Para a perfeita identificação dos serviços topográficos necessários à elaboração do projeto, deverá ser elaborada uma planta esquemática com a indicação do terreno de implantação, contendo com a localização da área objeto dos serviços a serem executados.

Os equipamentos a serem utilizados deverão ter suas precisões nominais mínimas fixadas coerentemente com as precisões exigidas pelo trabalho final, vedada a fixação de nomes de fabricantes.

Quando for recomendado o aproveitamento de serviços já executados e disponíveis, estabelecer diretrizes para este aproveitamento.

As especificações dos serviços topográficos deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

2.1 Levantamentos Planialtimétricos

- escala;
- sistema de projeção a ser adotado;
- referência de nível a ser adotada;
- tolerâncias lineares;
- tolerâncias angulares;
- tolerâncias de nivelamento;
- tipos de equipamentos a serem utilizados.

2.2 Locações

- vértices de coordenadas a serem utilizados;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- referências de nível a serem utilizadas;
- documentos válidos;
- equipamentos a serem utilizados.

2.3 Levantamentos Cadastrais

- tipo de cadastro (físico e/ou geométrico);
- elementos a serem cadastrados;
- equipamentos a serem utilizados.

3. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA

3.1 Terminologia

3.1.1 Levantamento Topográfico

Produto final de uma série de medições de ângulos, distâncias e níveis executados no terreno com a finalidade de representá-lo em um plano de coordenadas, em desenho ou planta em escala apropriada, com o máximo de qualidade.

3.1.2 Locação Topográfica

Marcações efetuadas no terreno, tais como vértices de coordenadas e referências de nível, que permitem o trabalho inverso do levantamento topográfico, ou seja, a locação no terreno dos estudos e projetos elaborados sobre as plantas topográficas.

3.1.3 Vértices de Coordenadas

Materialização no terreno de pontos que representam o sistema local de coordenadas plano-retangulares adotado no levantamento topográfico. Os vértices servem de apoio para a locação planimétrica (coordenadas) dos estudos e projetos elaborados sobre as plantas topográficas, com uma precisão equivalente à obtida no levantamento topográfico.

3.1.4 Referência de Nível (RN)

Materialização no terreno de pontos que representam o sistema de cotas adotado no levantamento topográfico. As referências de nível servem de apoio para a locação altimétrica (cotas) dos estudos e projetos elaborados sobre as plantas topográficas, com uma precisão equivalente à obtida no levantamento topográfico.

3.1.5 Poligonal

Seqüência de vértices de coordenadas, implantados através de medidas de distâncias e ângulos, realizadas com métodos e critérios que garantam uma precisão compatível com a natureza dos trabalhos.

3.1.6 Nivelamento

Seqüência de operações realizadas a partir de referências de nível, cujo objetivo é a determinação (ou o transporte) das cotas de qualquer ponto no terreno.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

3.1.7 Tolerância

Erro máximo admissível para o fechamento linear, angular e altimétrico de uma poligonal.

Tolerância Linear

Fixada por uma relação do tipo DL/L , onde DL é o erro de fechamento linear e L a extensão da poligonal.

Tolerância Angular

Fixada por uma expressão do tipo $\alpha\sqrt{N}$, onde α é um ângulo definido basicamente em função da precisão nominal do aparelho e N é o número de vértices da poligonal.

Tolerância Altimétrica

Fixada por uma expressão do tipo $n\sqrt{K}$, onde n é uma diferença de nível, em mm, definida basicamente em função da precisão nominal do aparelho e K é a extensão nivelada, em km.

3.1.8 Curva de Nível

Linha que representa, na planta topográfica, os pontos no terreno com a mesma cota.

3.1.9 Ponto de Detalhe

Qualquer ponto que representa algum detalhe importante do terreno levantado.

3.1.10 Cadastro

Levantamento completo das características físicas e geométricas de imóveis, benfeitorias, redes de serviço público e outros sistemas.

3.2 Processo Executivo

Inicialmente serão definidos, além da área exata a ser levantada, o sistema de coordenadas e a referência de nível a serem adotados, bem como a escala do desenho. Dever-se-á pesquisar junto a Órgãos Oficiais que possam dispor de informações, dados ou levantamentos pertinentes à área em estudo, tais como restituições aerofotogramétricas, recobrimentos aerofotográficos, vértices de coordenadas e referências de nível de mapeamentos sistemáticos da área, levantamentos topográficos existentes e disponíveis e normas ou instruções que devam ser observadas na utilização destes dados.

Dever-se-ão ainda levantar os cadastros disponíveis de todas as redes de serviços necessários ao bom desenvolvimento dos projetos.

A execução dos serviços será feita em duas fases bem distintas: trabalhos de campo, compreendendo os levantamentos ou locações, e trabalhos de escritório, compreendendo os cálculos e desenhos.

3.2.1 Cadastramento

Deverão ser incluídos no levantamento topográfico todos os elementos físicos presentes na área, inclusive as características das redes de utilidades, de esgotos, dos dispositivos de drenagem e outros dados levantados e cadastrados com a finalidade de propiciar perfeita caracterização física e geométrica das redes e dispositivos existentes.

Deverão ser levantados, obtendo as coordenadas, cotas e demais características geométricas, os seguintes dispositivos presentes na área e nas circunvizinhanças:

- poços de visita de redes telefônicas e energia elétrica;
- poços de visita de redes de esgoto e galerias de águas pluviais;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- bocas de lobo, bocas de leão, sarjetões e outros componentes da drenagem superficial existente;
 - posteamento da rede elétrica;
 - demais elementos componentes da rede de utilidades e serviços que possam interessar ao projeto.
- O produto final destes cadastros, além de constar da planta topográfica, será documentado em fichas cadastrais apropriadas.

Deverão ser levantados, também, pontos do terreno que possibilitem sua exata representação na escala escolhida para a planta. O número de pontos levantados por hectare será função da escala do desenho e das características da área. A título **indicativo** apresentam-se os números mínimos de pontos a ser observados nos levantamentos de áreas comuns:

Escala	Nº Pontos por Hectare
1:250	100 pontos
1:500	75 pontos
1:1000	50 pontos
1:2000	30 pontos

A fiscalização indicará o número mínimo de pontos a ser observado no levantamento de cada área.

3.2.2 Metodologia e Equipamentos

Se os pontos forem levantados por processos correntes de topografia, como a taqueometria, as visadas não deverão ser superiores a 100 m. Se os pontos forem levantados por teodolitos acoplados a distanciômetros eletrônicos ou estações totais, as visadas poderão se estender até o limites especificados pelos fabricantes.

As poligonais, quando existirem, serão construídas a distanciômetro eletrônico ou trena de aço aferida, devendo ser fechadas com uma tolerância linear mínima de 1:5000.

Os ângulos deverão ser lidos com teodolitos que propiciem leitura direta de no mínimo 20", de forma a garantir uma tolerância mínima no fechamento angular da poligonal de 30" N , onde N é o número de vértices da poligonal.

Os marcos da poligonal serão nivelados e contranivelados geometricamente, com nível automático de precisão nominal mínima de $\pm 2,5$ mm por quilômetro duplo de nivelamento, de forma a garantir uma tolerância mínima no nivelamento de 15 mm K , onde K é a extensão nivelada, em km.

As curvas de nível serão interpoladas dependendo da declividade do terreno, seguindo-se o critério abaixo:

Escala	Eqüidistância Máxima Entre as Curvas de Nível
1:250	0,50 m
1:500	de 0,50 a 1,00 m
1:1000	de 1,00 a 2,00 m
1:2000	> 2,00 m

Ao término dos trabalhos de campo, a deverá ser providenciado relatório detalhado contendo a metodologia adotada, as precisões atingidas e a aparelhagem utilizada, bem como anexar todas as cadernetas de campo, planilhas de cálculo de coordenadas e nivelamentos, cartões e outros elementos de interesse.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

4. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de Serviços Topográficos deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

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

APÊNDICE V - SERVIÇOS GEOTÉCNICOS

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Especificação de serviços geotécnicos para projetos básicos
3. Normas e Práticas Complementares

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de Serviços Geotécnicos.

2. ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS GEOTÉCNICOS PARA PROJETOS BÁSICOS

Para a perfeita identificação dos Serviços Geotécnicos necessários à elaboração do projeto, deverá ser elaborada uma planta com a representação do terreno de implantação, contendo a localização das sondagens a serem executadas. As sondagens deverão ser numeradas, obedecendo-se a uma sequência numérica crescente e contínua.

Quando for recomendado o aproveitamento de serviços já executados e disponíveis, estabelecer diretrizes para este aproveitamento.

As especificações dos Serviços Geotécnicos deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

2.1 Sondagens

2.1.1 Sondagens a Trado

- número da sondagem;
- profundidade a ser atingida;
- número de amostras a serem coletadas;
- quantidade de cada amostra;
- acondicionamento das amostras;
- identificação das amostras;
- transporte e armazenamento;
- destino das amostras.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

2.1.2 Poços de Inspeção

- equipamentos;
- número da sondagem;
- diâmetro ou seção do poço;
- profundidade a ser atingida;
- número de amostras deformadas;
- número de blocos indeformados;
- profundidade das amostragens;
- quantidade de cada amostra;
- dimensões do bloco indeformado;
- acondicionamento das amostras;
- identificação das amostras;
- transporte e armazenamento;
- destino das amostras.

2.1.3 Sondagens a Percussão

- equipamentos;
- número da sondagem;
- diâmetro ou diâmetros da sondagem;
- profundidade a ser atingida;
- critérios de paralisação;
- número de amostras;
- acondicionamento das amostras;
- identificação das amostras;
- transporte e armazenamento;
- destino das amostras.

2.1.4 Sondagens Mistas

- equipamentos;
- número da sondagem;
- diâmetro ou diâmetros da sondagem;
- profundidade a ser atingida;
- critérios de paralisação;
- número de amostras;
- acondicionamento das amostras;
- identificação das amostras;
- transporte e armazenamento;
- destino das amostras.

2.2 Ensaio de Campo

2.2.1 S.P.T. (“Standard Penetration Test”)

- tipo de amostrador e suas características;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- espaçamento ou intervalo entre os ensaios;
- quando executar;
- peso do martelo;
- altura de queda;
- critérios de impenetrabilidade.

2.2.2 Ensaios de Lavagem por Tempo

- equipamento;
- condições a executar;
- como será executado - critérios.

2.2.3 Ensaios de Infiltração

- equipamentos necessários;
- quando executar;
- como executar - critérios;
- tipo do ensaio (com carga variável ou carga constante).

2.2.4 Ensaio de Palheta “Vane Test”

- equipamento;
- trechos a ensaiar - critérios.

2.2.5 Prova de Carga

- tipo da prova;
- dimensões da placa;
- tipo de carregamento.

2.3 Ensaios de Laboratório

- equipamento;
- tipo de ensaio;
- método de ensaio.

3. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

A execução de Serviços Geotécnicos deverá atender também às seguintes Normas:

- Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 6457 - Preparação de Amostras de Solo para

Ensaio Normal de Compactação e Ensaio de Caracterização

- Método de Ensaio

NBR 6458 - Determinação da Absorção e das Massas

Específicas Aparentes dos Grãos de Pedregulhos

Retidos na Peneira de 4,8 mm - Método de Ensaio

NBR 6459 - Determinação do Limite de Liquidez dos Solos - Método de Ensaio

NBR 6484 - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos - Procedimento

NBR 6502 - Rochas e Solos - Terminologia



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- NBR 6508 - Determinação da Massa Específica de Grãos do Solo - Método de Ensaio
NBR 7180 - Determinação do Limite de Plasticidade dos Solos - Método de Ensaio
NBR 7181 - Análise Granulométrica de Solos - Método de Ensaio
NBR 7182 - Ensaio Normal de Compactação de Solos - Método de Ensaio
NBR 7183 - Determinação do Limite e Relação de Contração de Solos - Método de Ensaio
NBR 8036 – Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
 - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA e do CAU/BR.

APÊNDICE VI - TERRAPLANAGEM

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Terminologia
3. Condições Gerais
4. Condições Específicas
5. Etapas de Projeto
6. Exigências para projetos de terraplanagem
7. Normas e Práticas Complementares

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Terraplanagem.

2. TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 Projeto de Terraplanagem

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a elaboração de projetos de terraplanagem.

2.2 Terraplanagem

Conjunto de operações executivas de escavação, transporte, distribuição e compactação de volumes de solo ou material rochoso, a fim de adaptar a conformação natural do terreno às condições de implantação do empreendimento.

2.3 Terraplano

Terreno resultante da terraplanagem.

2.4 Talude

Superfície inclinada do terraplano, resultante de corte ou aterro.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

2.5 Berma (Banqueta)

Alargamento executado em cortes e aterros, para a diminuição da inclinação do talude e implantação de dispositivos de drenagem.

2.6 Compactação

Conjunto de operações de compressão com equipamentos manuais ou mecânicos, destinado a conferir ao solo ou material rochoso um estado mais denso, pela diminuição do índice de vazios, enquadrando-o nas características exigidas no projeto, em termos de grau de compactação, densidade máxima e umidade ótima.

2.7 Fundação de Aterro

Terreno sobre o qual serão executadas as operações de aterro.

2.8 Serviços Preliminares ou Preparo do Terreno

Operações de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, destinadas ao preparo para execução das operações de corte ou aterro.

2.9 Empréstimo

Serviço de escavação, em áreas previamente selecionadas, destinado a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou por razões de ordem econômica.

2.10 Operações de Corte

Operações que compreendem:

- escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas indicadas no projeto;
- transporte dos materiais escavados para aterros ou botaforas;
- remoção das camadas de má qualidade, para o preparo das fundações de aterros.

2.11 Operações de Aterro

Operações que compreendem:

Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo e da camada final do aterro.

2.12 Bota-Fora

Local destinado ao depósito de materiais em excesso ou que tecnicamente não atendam às exigências do projeto para uso em aterros.

2.13 Classificação de Materiais

Os materiais ocorrentes nos cortes ou nos aterros serão classificados em conformidade com as seguintes definições:

2.13.1 Materiais de 1.a Categoria



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Compreendem solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metro, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

2.13.2 Materiais de 2.a Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja remoção se processe por combinação de equipamentos de escarificação pesados, ou eventualmente, o uso de explosivos ou processos manuais adequados.

Estão incluídos nessa classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2,00 m³ ou pedras com diâmetro médio compreendido entre 0,15 e 1,00 metro.

2.13.3 Materiais de 3.a Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 metro ou de volume igual ou superior a 2,00 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1 Obter os projetos de arquitetura, sistema viário e paisagismo, verificando as diretrizes estabelecidas quanto às cotas de terraplenagem.

3.2 Conhecer a geologia local, objetivando identificar e classificar os materiais nas diversas categorias existentes, para efeito de escavação e identificação da natureza dos solos disponíveis para eventual empréstimo.

3.3 Obter o levantamento planialtimétrico do local, de forma a permitir o cálculo e a distribuição dos volumes envolvidos na terraplenagem.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

4.1 Conhecer em detalhe todo o projeto geométrico, de arquitetura e de paisagismo, definindo as regiões de corte e aterro, bem como as suas alturas.

4.2 Efetuar uma programação adequada de sondagens e ensaios para os estudos de:

- estabilidade de taludes de corte;
- estabilidade de taludes de aterro;
- materiais de empréstimo;
- fundação de aterro.

4.3 Realizar estudos geotécnicos, visando definir as características físicas e resistência dos solos existentes nos cortes e nas áreas de empréstimo, quando necessário, bem como definir as inclinações



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

dos taludes de cortes e aterros e estudar as características físicas de resistência e compressibilidade dos terrenos de fundação dos aterros.

4.4 Desenvolver os estudos de estabilidade de taludes de cortes e aterros, de acordo com teoria da Mecânica dos Solos, justificando a sua utilização.

4.5 Definir as inclinações de taludes estáveis e as bermas necessárias.

4.6 Desenvolver os estudos das jazidas para materiais de empréstimos.

4.7 Definir os materiais utilizáveis nas obras de terraplenagem.

4.8 Indicar a origem e destino das jazidas relacionadas para utilização na obra.

4.9 No caso de fundação de aterros em solos moles e compressíveis será necessário:

- programar as sondagens e ensaios específicos;
- estudar os recalques ao longo do tempo;
- estudar a estabilidade da fundação do aterro;
- definir a necessidade de bermas de equilíbrio
- estudar, quando necessário, processos para aceleração dos recalques.

4.10 Estudar e propor o tipo de proteção dos taludes de corte e aterro contra os efeitos da erosão.

4.11 Indicar a distribuição dos materiais provenientes de cortes para os aterros projetados.

4.12 Estudar os métodos executivos mais adequados para a execução da terraplenagem.

4.13 Definir os equipamentos adequados para os serviços previstos.

5. ETAPAS DE PROJETO

5.1 Estudo Preliminar

Consiste no estudo de viabilidade técnica e econômica da terraplenagem, comparando as diversas soluções alternativas. Os parâmetros e critérios de comparação devem ter por objetivo selecionar a melhor solução, considerando os aspectos de economia, facilidades de execução e manutenção, recursos disponíveis, segurança e adequação da terraplenagem à implantação do empreendimento.

Nesta etapa serão delineadas todos os serviços necessários à execução da terraplenagem, em atendimento às normas e ao Caderno de Encargos, obedecidas as diretrizes de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral do terreno, em escala adequada, com a conformação e localização dos cortes e aterros;
- seções transversais indicativas da solução;
- relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, sistema viário, paisagismo e demais projetos.

5.2 Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, inclusive definição de inclinação de taludes de cortes e aterros, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão definido.

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

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas gerais do levantamento planialtimétrico do local com a indicação dos serviços de terraplenagem a ser executados;
- seções transversais, em espaçamento compatível com a conformação do terraplano, com a indicação da inclinação adotada para os taludes e das cotas finais de terraplenagem, preferencialmente em escala 1:50;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado da terraplenagem, baseado em quantitativos de materiais e serviços;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, sistema viário, paisagismo e demais projetos.

5.3 Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de terraplenagem para a implantação do empreendimento. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da terraplenagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas gerais, conforme Projeto Básico;
- seções transversais, conforme projeto básico, com definição dos tipos de tratamento recomendados, e demais características de cortes e aterros;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto, que contenha a distribuição e natureza dos materiais envolvidos, cálculos dos volumes de corte e de aterro e, caso necessário, a localização, caracterização e cálculo dos volumes de empréstimo e bota-fora; planilhas de serviço (notas de serviço), contendo todas as cotas e distâncias necessárias à execução do movimento de terra envolvido no projeto de terraplenagem.

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

6. EXIGÊNCIAS PARA PROJETOS DE TERRAPLANAGEM

6.1 Cortes

- local;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- equipamentos para execução;
- equipamentos para transporte de material escavado;
- seqüência e operações de execução;
- destino do material escavado;
- conformação, incluindo taludes e bermas;
- sistemas de drenagem (superficial e profunda);
- acabamento dos taludes.

6.2 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 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.

6.3 Sistemas de Proteção contra Erosão

- local;
- tipo;
- características dos materiais;
- seqüência e operações de execução;
- acabamento.

7. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos de Terraplenagem deverão também atender às seguintes Normas:

- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.



APÊNDICE VII - CONTENÇÃO DE MACIÇOS DE TERRA

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Terminologia
3. Condições Gerais
4. Condições Específicas
5. Etapas de Projeto
6. Elementos mínimos para projetos de CONTENÇÃO de Maciços de Terra
7. Normas e Práticas Complementares

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de sistemas de CONTENÇÃO de Maciços de Terra.

2. TERMINOLOGIA

Para os efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições.

2.1 Projeto de CONTENÇÃO de Maciços de Terra Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a execução de sistema estrutural destinado a conter maciços de terra e as sobrecargas a ele transmitidas.

2.2 Empuxo de Terra

Ação produzida pelo maciço de terra sobre a estrutura de contenção.

2.3 Estacas-Pranchas

Peças de madeira, concreto armado, metálicas ou de PVC, que se cravam no terreno, formando, por justaposição, cortinas planas ou curvas destinadas a servir de estrutura de controle de fluxo d'água ou de contenção de terras.

2.4 Ficha

Parte da estrutura de contenção que fica abaixo do fundo da escavação.

2.5 Ensecadeira

Estrutura provisória destinada a manter seca uma determinada área de interesse, tendo em vista a execução de serviços e obras a serem submersos.

2.6 Ancoragem

Elemento estrutural destinado a resistir por tração a esforços provenientes do empuxo de terra.

2.7 Ancoragem Injetada

Ancoragem que se realiza com perfuração no terreno e que, através da injeção de calda ou argamassa de cimento, solidariza ao terreno um elemento de aço ou fibra, denominado tirante, em um trecho do seu comprimento total, chamado de bulbo de ancoragem. O tirante liga o bulbo de ancoragem à parte da estrutura a ser ancorada, na qual é fixada pela cabeça de ancoragem.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

2.8 Comprimento Livre de Ancoragem Distância entre a cabeça da ancoragem e o ponto de aderência do bulbo.

2.9 Comprimento de Ancoragem

Parte do tirante que é solidária ao bulbo e transmite ao mesmo a força aplicada à ancoragem.

2.10 Cortina de Perfis Metálicos com Pranchões

Estrutura plana ou curva, formada por perfis metálicos espaçados, cravados verticalmente no terreno. Nos espaços entre os perfis são colocados pranchões de madeira na medida em que a escavação se realiza, de cima para baixo, com a finalidade de conter o terreno.

2.11 Gabião

Elemento flexível com a forma de prisma retangular, constituído de uma rede metálica ou de PVC, formando uma malha e preenchido com material granular.

2.12 Gabião Caixa

Gabião com forma de prisma retangular, próxima de um paralelepípedo, com altura, largura e comprimento da mesma ordem de grandeza.

2.13 Gabião Manta

Gabião com forma de prisma retangular, cuja característica principal é a espessura reduzida em relação ao comprimento e largura.

2.14 Gabião Saco

Gabião de forma cilíndrica, que pode ser preenchido tanto pela lateral como pelas extremidades.

2.15 Maciço de Solo Armado

Sistema composto pela associação de solo de aterro com propriedades adequadas e armaduras flexíveis, constituídas por tiras metálicas ou outros elementos apropriados, posicionadas no interior e durante a execução do aterro, geralmente na posição horizontal, fixadas à uma "pele" ou paramento flexível externo, destinado a conter o aterro.

2.16 Armaduras

Peças lineares que trabalham por atrito com o solo do aterro, responsáveis pela maior parte da resistência à tração do maciço de solo armado.

2.17 Escamas

Peças de acabamento do maciço de solo armado, responsáveis pelo equilíbrio das tensões internas nas camadas próximas ao paramento externo.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

3.1 Esforços nas Paredes

Os esforços nas paredes de contenção deverão ser calculados levando em conta as variações dos empuxos decorrentes de oscilações do nível d'água, bem como os diferentes carregamentos durante as fases de execução dos serviços e obras.

3.2 Efeitos Favoráveis à Estabilidade

Em qualquer caso, os efeitos favoráveis à estabilidade somente deverão ser considerados quando for possível garantir a sua atuação de forma contínua e permanente.

3.3 Segurança à Estabilidade

As estruturas de contenção deverão ser verificadas quanto ao grau de segurança à estabilidade ao tombamento, escorregamento, ruptura de fundo, "piping" e ruptura global.

3.4 Investigações Geológico-Geotécnicas

Para fins de projeto, os resultados das investigações geológico-geotécnicas deverão ser analisados a fim de definir as características geomecânicas das camadas de solo intervenientes no dimensionamento da estrutura da contenção.

3.5 Investigações Adicionais

Sempre que necessário, deverá ser solicitada a execução de investigações geotécnicas adicionais, de modo a melhor caracterizar o maciço de terra.

3.6 Construções Vizinhas

Na análise das estruturas de contenção, deverá ser verificada a estabilidade das construções vizinhas, no seu aspecto de segurança, em função das condições de execução da estrutura de contenção.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1 Paredes -Diafragmas

- profundidade das lamelas;
- características geotécnicas do terreno a ser contido;
- posição do lençol freático;
- rigidez da estrutura;
- valores admissíveis das deformações da parede;
- ficha necessária;
- segurança à ruptura;
- segurança ao "piping" no caso de solos arenosos;
- natureza da estrutura: provisória ou permanente.

4.2 Paredes de Estacas-Pranchas

- características geotécnicas do terreno;
- posição do lençol freático;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- rigidez da estrutura;
- valores admissíveis das deformações da parede
- ficha necessária;
- segurança à ruptura de fundo;
- segurança ao “piping” no caso de solos arenosos;
- natureza da estrutura: provisória ou permanente.

4.3 Cortinas de Estacas Justapostas

- características geotécnicas do terreno;
- posição do lençol freático;
- rigidez da estrutura;
- valores admissíveis das deformações da parede;
- ficha necessária;
- segurança à ruptura de fundo;
- segurança ao “piping” no caso de solos arenosos;
- natureza da estrutura; provisória ou permanente.

4.4 Muro à Flexão e de Gravidade

- características geotécnicas do terreno;
- tensão admissível do terreno de fundação;
- posição do lençol freático;
- embutimento da base;
- características geotécnicas do material de reaterro;
- segurança ao tombamento;
- segurança ao escorregamento;
- segurança a ruptura global.

4.5 Gabiões

- características geotécnicas do terreno;
- tensão admissível do terreno de fundação;
- posição do lençol freático;
- características do material de reaterro;
- segurança ao tombamento;
- segurança ao escorregamento;
- segurança à ruptura global;
- condição de inundação da obra (água doce, água salgada);
- natureza da estrutura: provisória ou permanente

4.6 Maciços de Solo Armado

- características geotécnicas do terreno;
- tensão admissível no terreno de fundação;
- características geotécnicas do material de reaterro;
- características de resistência das escamas e das armaduras;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- segurança ao tombamento;
- segurança ao escorregamento;
- segurança à ruptura global.

4.7 Empuxos

Os empuxos deverão ser determinados por uma das teorias da Mecânica dos Solos de utilização consagrada e aplicável às condições de execução dos serviços e obras.

4.8 Segurança à Ruptura Global ou Parcial

Serão utilizados os métodos de verificação de estabilidade já consagrados na Mecânica dos Solos, como o método de Bishop Simplificado, de Janbu e outros.

4.9 Coleta de Dados

Os estudos e projetos do sistema de contenção de maciço de terra deverão apoiar-se no levantamento de dados e informações pertinentes ao sistema, como:

- perfis de sondagens, contendo seções transversais ou perfis geológico-geotécnicos do maciço e planta de localização;
- levantamento topográfico;
- levantamento de edificações circunvizinhas;
- projeto de arquitetura;
- projeto de terraplenagem;
- projeto do sistema viário.

5. ETAPAS DE PROJETO

5.1 Estudo Preliminar

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

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

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das características principais do sistema;
- relatório justificativo incluindo o eventual programa de investigações geotécnicas adicionais.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, terraplenagem, sistema viário e demais projetos.

5.2 Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, baseada nos estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão definido.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

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

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de locação dos componentes do sistema, com indicação das dimensões principais, locações, níveis e detalhes dos elementos de contenção, como muros, tirantes, estacas-pranchas e armaduras;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado da estrutura de contenção do maciço de terra, baseado em quantitativos de materiais e serviços;
- relatório técnico, incluindo as considerações sobre os riscos de danos em estruturas vizinhas.

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

5.3 Projeto Executivo

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

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de locação dos componentes do sistema, com todas as dimensões, locações, níveis e detalhes dos elementos de contenção, como muros, tirantes, estacas-pranchas e armaduras;
- vistas frontais, seções-tipo, formas e armação das estruturas de contenção;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

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

6. ELEMENTOS MÍNIMOS PARA PROJETOS DE CONTENÇÃO DE MACIÇOS DE TERRA

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

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

6.1 Muro a Flexão

- local;
- método de escavação;
- método de rebaixamento do lençol freático se necessário;
- tensões admissíveis nas cotas de assentamento;
- resistência do concreto;
- tipo de aço;
- características de compactação dos materiais de aterros e reaterros.

6.2 Muro tipo Gravidade



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- local;
- método de escavação;
- tipo de rebaixamento do lençol freático, se necessário;
- tipo de material utilizado;
- tensões admissíveis nas cotas de assentamento;
- características de compactação dos materiais para aterros e reaterros.

6.3 Estacas-Pranchas/Perfis Metálicos

- local;
- método executivo;
- método de rebaixamento do lençol freático, se necessário;
- tipo da estaca ou perfil;
- espaçamento entre perfis;
- dimensões das estacas ou perfis;
- dimensões dos pranchões;
- sistemas auxiliares de cravação das estacas;
- seqüência de operações de execução do estaqueamento.

6.4 Paredes-Diafragmas

- local;
- método executivo;
- características da bentonita;
- consumo de concreto;
- diâmetro máximo do agregado;
- tempo de permanência da escavação;
- armadura , tipo de aço;
- juntas.

6.5 Ancoragens

- local;
- tipo;
- método executivo;
- cargas admissíveis das ancoragens;
- cargas de ensaio;
- características das ancoragens;
- comprimento do trecho livre;
- comprimento do trecho ancorado;
- pressões de injeção;
- cabeça de ancoragem;
- critérios de protensão.

6.6 Solo Armado

- local;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- tipo;
- método executivo;
- características das armaduras;
- tipo de escama;
- características do material de aterro e critérios de compactação;
- tensão admissível no solo.

6.7 Gabiões

- local;
- tipo;
- método executivo;
- características da malha;
- dimensões;
- granulometria dos materiais de enchimento dos gabiões;
- características do material de reaterro e critérios de compactação;
- tensões admissíveis na cota de assentamento.

7. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos de contenções deverão também atender às seguintes Normas:

- Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR-5629- Estruturas Ancoradas no Terreno - Ancoragens Injetadas no Terreno - Procedimento

NBR-8044 - Projeto Geotécnico - Procedimento

NBR-9286 - Terra Armada - Especificação.

NBR-9288 - Emprego de Terrenos Reforçados - Procedimento

NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais,

Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

APÊNDICE VIII - SISTEMA VIÁRIO

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Terminologia
3. Condições Gerais
4. Condições Específicas
5. Etapas de Projeto
6. Normas e Práticas Complementares

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Sistema Viário.

2. TERMINOLOGIA



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 Sistema Viário

Via ou conjunto de vias e estacionamentos, destinado à circulação de veículos e pedestres.

2.2 Projeto de Sistema Viário ou Geométrico

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais e desenhos, que visa definir e disciplinar a execução de sistemas viários.

2.3 Via Interna

Ligação que permite a circulação de veículos no interior de uma área considerada.

2.4 Via de Acesso

Conexão do sistema viário interno com o sistema viário principal ou circunvizinho.

2.5 Estacionamento

Área do sistema viário interno destinada a alojar veículos dentro da área considerada.

2.6 Seção-Tipo

Seção transversal de vias ou estacionamentos, contendo a largura, declividade transversal, posição de passeios, canteiros centrais e outros elementos necessários à perfeita definição de sua geometria.

2.7 Greide ou Alinhamento Vertical

Posição da plataforma das vias em relação ao terreno original, terraplenado ou não. Normalmente é representado pelas cotas dos eixos das vias ao longo de um estaqueamento e composto por trechos retos, ou seja, tangentes verticais, e trechos de concordância, ou seja, curvas verticais.

2.8 Estaqueamento ou Alinhamento Horizontal

Posicionamento, em planta, dos eixos das vias compostos por trechos retos, ou seja, tangentes horizontais concordadas por curvas de determinados raios horizontais.

No total, a extensão de vias normalmente é subdividida em módulos iguais, denominados estacas.

2.9 Pontos Característicos

Pontos notáveis de um alinhamento horizontal, como pontos de começo de curva circular (PCs), pontos de intersecção das tangentes horizontais (PIs), pontos de término de curva circular (PTs). Para o alinhamento vertical é usual definirem-se pontos de começo de curva vertical (PCVs), pontos de intersecção de tangentes verticais (PIVs) e pontos de término de curva vertical (PTVs). Também devem ser diferenciados dos demais os pontos onde se iniciam, onde se cruzam e onde terminam as vias.

2.10 Seções Transversais

Resultado da aplicação da seção-tipo, estaca a estaca do alinhamento horizontal, indicando a posição da plataforma para o greide definitivo, em relação ao terreno.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1 Obter as plantas dos projetos de arquitetura, terraplenagem e paisagismo, com as indicações precisas da locação das edificações, das cotas de soleiras, portas e demais elementos que sejam necessários para perfeita compatibilização do projeto de sistema viário.

3.2 Obter o levantamento topográfico da área.

3.3 Conhecer os tipos de veículos que circularão na área, bem como o volume esperado do tráfego e quantidade de veículos a estacionar.

3.4 Verificar as normas e exigências locais quanto ao traçado da via de acesso.

3.5 Elaborar o projeto de sistema viário em concordância com os projetos de terraplenagem, pavimentação, comunicação visual, águas pluviais e drenagem e demais redes de infra-estrutura, de maneira a harmonizá-los entre si.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1 Determinar o alinhamento horizontal das vias, a partir das diretrizes gerais do traçado do sistema viário, locação definitiva das edificações, raios de giros dos veículos, locação dos acessos dos veículos às edificações, redes de infra-estrutura e outros, providenciando o cálculo analítico dos elementos significativos do sistema viário, a fim de possibilitar a sua locação no terreno.

Deverão ser calculados, no mesmo sistema de coordenadas do levantamento topográfico, os seguintes elementos:

- as coordenadas e estacas dos pontos característicos do alinhamento horizontal;
- as coordenadas e estacas de outros pontos notáveis, necessários à perfeita identificação no terreno, dos locais de possíveis interferências, cruzamentos de vias e outros;
- as coordenadas, de estaca em estaca, de todo o alinhamento horizontal.

A geometria final dos encaixes das vias de acessos no sistema viário existente deve ser definida com todo o rigor que o levantamento topográfico permitir.

4.2 Estabelecer os greides das vias, a partir dos cortes transversais e cotas de piso acabado das edificações, posição e cota de acessos de veículos nas edificações, tubulações, redes de serviço, projeto de terraplenagem e de outros elementos, determinando suas cotas obrigatórias e curvas de concordância e dando atenção especial à compatibilização das exigências geométricas com as necessidades de drenagem superficial.

Deverão ficar perfeitamente definidas:

- as cotas e estacas dos pontos notáveis do alinhamento vertical;
- as declividades longitudinais das vias;
- as cotas, de estaca em estaca, do alinhamento vertical;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- outras cotas e respectivas estacas que possam esclarecer e definir pontos do projeto.

5. ETAPAS DE PROJETO

5.1 Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema Viário, 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 deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Deverão estar graficamente representados:

- planta geral do terreno de implantação, em escala adequada, com a conformação e localização dos componentes do sistema viário;
- plantas, perfis e seções transversais em escalas adequadas, com indicação da posição e dimensões das vias, canteiros e estacionamentos;
- relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, terraplenagem, pavimentação, paisagismo, drenagem de águas pluviais, redes de infraestrutura e demais projetos.

5.2 Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, inclusive definição de curvas, tangentes e demais elementos do alinhamento horizontal e greide do traçado geométrico, abrangendo canteiros, vias e estacionamentos do sistema viário.

Deverão estar graficamente representados:

- 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;
- 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;
- seções do tipo e detalhes em escalas adequadas;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Terraplenagem, Pavimentação, Paisagismo, Drenagem de Águas Pluviais, Redes de Infraestrutura e demais projetos.

5.3 Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções do sistema viário complementar.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

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



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- 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;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

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

6. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos geométricos de Sistema Viário deverão também atender às seguintes Normas:

- Normas da ABNT e do INMETRO:
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA e do CAU/BR. **APÊNDICE IX –**

PAVIMENTAÇÃO

SUMÁRIO

1. Objetivo
2. Terminologia
3. Condições Gerais
4. Condições Específicas
5. Etapas de Projeto
6. Normas e Práticas Complementares

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Pavimentação.

2. TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 Projeto de Pavimentação

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a execução das camadas do pavimento, de modo a garantir a circulação segura e confortável dos veículos.

2.2 Pavimento

Estrutura constituída por diversas camadas superpostas, construída sobre o subleito, destinada a resistir simultaneamente aos esforços horizontais e verticais a que estará submetida, bem como melhorar as condições de conforto e segurança do tráfego de veículos.

2.3 Pavimento Flexível



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Pavimento em que as deformações, até um certo limite, não o levam à ruptura, constituído principalmente por materiais betuminosos. Poderá ser composto por diversas camadas, como subleito, reforço do subleito, sub-base, base e revestimento.

2.4 Subleito

Camada compreendida entre a superfície da plataforma de terraplenagem e a superfície paralela, situada no limite da zona de influência das pressões aplicadas na superfície do pavimento. Na prática, poderá ser considerada com 1,0 m de profundidade.

2.5 Reforço do Subleito

Camada do pavimento requerida por imposição técnico-econômica, situada imediatamente acima do subleito.

Será constituído basicamente por material de empréstimo ou jazida.

2.6 Sub-Base - Pavimento Flexível

Camada do pavimento requerida por imposição técnico-econômica, situada entre a base e o subleito ou reforço do subleito. Poderá ser constituída por materiais granulares graúdos, como pedregulhos, cascalhos, produtos de britagem que, embora selecionados, não atendem a todos os requisitos necessários à constituição de base do pavimento; solos estabilizados mecanicamente com cimento, cal, ou simplesmente por material selecionado de empréstimo ou jazida.

2.7 Base

Camada do pavimento, situada logo acima da sub-base.

Poderá ser constituída por materiais granulares, como pedregulhos, cascalhos e produtos de britagem, estabilizados com a adição de cimento ou material betuminoso quando necessário; solos estabilizados mecanicamente mediante mistura com produtos de britagem, cimento, cal ou materiais betuminosos.

2.8 Revestimento ou Capa de Rolamento

Camada do pavimento, situada sobre a base, formando a superfície de rolamento de veículos. Poderá ser constituído por tratamento superficial, “binder” e concreto asfáltico, ou somente por concreto asfáltico.

2.9 Tratamento Superficial

Revestimento de baixo custo, constituído por camada de agregado aplicada sobre ligante betuminoso. Poderá ser constituído por aplicação simples, dupla, tripla e, eventualmente, por maior número.

2.10 Concreto Asfáltico

Revestimento nobre constituído por mistura íntima de agregados com material betuminoso de características rigorosamente controladas.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

2.11 “Binder”

Camada do pavimento, situada entre a base e a capa de rolamento, utilizada nos casos em que a espessura requerida para o revestimento seja elevada.

2.12 Pintura de Ligação ou Imprimadura Ligante

Aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base ou revestimento betuminoso, antes da execução de nova camada betuminosa, a fim de promover a aderência com a camada subjacente.

2.13 Pintura de Impermeabilização ou Imprimadura Impermeabilizante

Aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, antes da execução do revestimento betuminoso, a fim de aumentar a coesão da superfície da base pela penetração deste material, promover condições de aderência entre o revestimento e a base, bem como impermeabilizar a última camada.

2.14 Pavimento Rígido

Pavimento pouco deformável, constituído pelas camadas de subleito, reforço do subleito, sub-base e placas de concreto

2.15 Sub-Base - Pavimento Rígido

Camada do pavimento, situada imediatamente abaixo das placas de concreto. Poderá ser constituída por materiais britados “in natura”, solo-cimento ou materiais britados, estabilizados com cimento, asfalto ou cal, no caso de solos, ou ainda mediante mistura com outros materiais.

2.16 Placas de Concreto

Placas de concreto simples, armado ou protendido, interligadas por juntas longitudinais e transversais. As juntas longitudinais têm por função combater as tensões geradas por variações de temperatura e umidade. As juntas transversais combatem a fissuração gerada pela retração do concreto.

2.17 Pavimento Semi-Flexível (Articulado)

Pavimentos constituídos por paralelepípedos ou blocos de concreto pré-moldados. Poderão ser assentes sobre camadas de base, sub-base, reforço do subleito e subleito.

2.18 Drenagem do Pavimento

Sistema de drenagem constituído por base ou subbase permeáveis e drenos de captação com características adequadas, destinado à condução das águas infiltradas em trincas, bordos ou através das camadas de revestimento e subleito.

2.19 Bombeamento

Erosão interna ou carreamento de partículas de solo causado pela expulsão da água acumulada sob as placas de concreto na passagem repetida de veículos, originando vazios sob o pavimento.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

3.1 Integrar o projeto de pavimentação com os projetos de arquitetura, terraplenagem, sistema viário, drenagem e demais projetos de redes externas.

3.2 Conhecer os materiais disponíveis na região da obra, que poderão ser utilizados na pavimentação.

3.3 Conhecer as características climáticas da região de implantação da obra, as variações máximas e mínimas de temperatura e os índices pluviométricos médios.

3.4 Conhecer o tipo e as características do tráfego ou carregamento a que será submetido o pavimento, bem como o crescimento ou sua variação futura.

3.5 Conhecer as características dos solos do local e da região da obra e verificar a necessidade da realização de sondagens e ensaios geotécnicos complementares.

3.6 Obter dados sobre o conceito utilizado no projeto arquitetônico do empreendimento, no que concerne às atitudes e aspirações do Contratante com relação ao padrão do empreendimento e dos serviços a serem prestados.

3.7 Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- compatibilização com os diversos projetos envolvidos;
- utilização de materiais e métodos construtivos compatíveis com as características regionais e demais partes da obra;
- facilidade de manutenção e possibilidade de expansão de áreas pavimentadas;
- padrão de qualidade e vida útil desejada.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1 Programar a realização de estudos geotécnicos que forneçam os dados necessários ao dimensionamento, em função do método adotado.

4.2 Proceder à análise qualitativa e quantitativa, dos dados fornecidos pelos estudos geotécnicos, a fim de selecionar os materiais a serem utilizados nas camadas estruturais do pavimento.

4.3 Efetuar a divisão da área ou trecho a ser pavimentado em subtrechos característicos quando for o caso, a partir da análise estatística dos resultados dos ensaios executados para a determinação das condições de compactação e capacidade de suporte do subleito.

4.4 Realizar estudos técnico-econômicos visando o máximo aproveitamento dos materiais disponíveis na área, compatibilizando o projeto de terraplenagem quanto às espessuras e demais características geométricas e geotécnicas necessárias à camada final de terraplenagem.

4.5 Determinar o tipo e as características do tráfego ou carregamento a que será submetido o pavimento, bem como o seu crescimento ou variação futura.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

4.6 Escolher o método para dimensionamento que melhor se adapte às condições do projeto e do local.

4.7 Considerar, para as camadas constituintes do pavimento, as seguintes condições:

- a camada de reforço do subleito deverá possuir características de suporte superiores às do subleito;
- a camada de sub-base deverá possuir características de suporte superiores às do reforço do subleito;
- a camada de base deverá ser constituída por materiais de qualidade e de alta resistência, a fim de suportar a alta concentração de tensões geradas sob a superfície do pavimento. O valor mínimo para o CBR desta camada deverá ser, preferencialmente, superior a 100%. Para baixos volumes de tráfego, desde que justificada a dificuldade de obtenção de materiais adequados, poderão ser utilizados materiais com características inferiores.

4.8 Prever a estabilização da camada de base com material betuminoso (base flexível), cimento ou cal (base rígida), quando economicamente justificável, em função da redução da espessura desta camada.

4.9 Misturas de solo-agregado poderão ser utilizadas para a camada de base, desde que sejam técnica e economicamente justificadas em função da disponibilidade de materiais e do tipo e características da obra.

4.10 Estudar a granulometria dos materiais a serem utilizados nas camadas de base e sub-base, tendo em vista as condições de permeabilidade (drenagem) e estabilidade (suporte) requeridas.

4.11 Escolher o tipo de revestimento em função do volume de tráfego previsto e das características da via. No caso de pequenos volumes, deverão ser utilizados, preferencialmente, tratamentos superficiais. No caso de grandes volumes, recomenda-se o emprego de concreto asfáltico.

4.12 Para pavimentos rígidos, a camada de sub-base deverá apresentar uniformidade em suas características de suporte e granulometria adequada, a fim de evitar o efeito de bombeamento sob a ação de cargas repetidas.

5. ETAPAS DE PROJETO

5.1 Estudo Preliminar

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

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

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

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



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

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

5.2 Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, baseada nos estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o Contratante.

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

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral, preferencialmente na escala 1:500, com indicação das áreas a serem pavimentadas e tipos de estruturas adotadas;
- desenhos de seções transversais típicas de pavimentação, em tangente e trechos em curva, indicando as espessuras e características das diversas camadas;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

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

5.3 Projeto Executivo

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

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

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

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

6 CONTEÚDO MÍNIMO DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

6.1 ESPECIFICAÇÕES

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

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

6.1 Materiais do Subleito

- profundidade e escarificação, sempre que necessária;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- energia de compactação;
- desvio de umidade admissível em relação à umidade ótima na energia especificada;
- grau de compactação.

6.2 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.

6.3 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.

6.4 Materiais para Camada de Revestimento Flexível

6.4.1 Agregados

- distribuição granulométrica;
- resistência ao desgaste por abrasão;
- teor de substâncias nocivas e impurezas;
- durabilidade;
- índice de forma.



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

6.4.2 Material Betuminoso

- tipo;
- teor;
- características da mistura: porcentagem de vazios, relação betume-vazios, estabilidade mínima e fluência, sempre que necessário.

6.4.3 Blocos de Concreto

- dimensões;
- resistência à compressão simples.

6.4.4 Paralelepípedos

- dimensões;
- tipo.

6.1.5 Materiais para Execução de Placas de Concreto

6.5.1 Cimento

- tipo;
- consumo mínimo.

6.5.2 Agregados

- tipo;
- distribuição granulométrica.

6.5.3 Água

- qualidade.

6.5.4 Aço para Armaduras

- categoria;
- diâmetro;
- dimensões.

6.5.5 Material Impermeabilizante

- tipo.

6.5.6 Materiais para Enchimento e Calafetação de Juntas

- tipo;
- dimensões;
- características físicas.

6.5.7 Material para Cura do Concreto

- tipo;
- características de absorção;



TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE RONDÔNIA

- peso mínimo por m².

6.5.8 Concreto

- resistência à compressão simples mínima aos 28 dias;
- resistência à tração na flexão aos 28 dias;
- método para dosagem.

6.5.9 Para Paralelepípedos Rejuntados com Argamassa de Cimento

- características do cimento, conforme item 6.5.1 anterior;
- características dos agregados, conforme item 6.5.2 anterior;
- características da água, conforme item 6.5.3 anterior;
- características dos paralelepípedos, conforme item 6.4.4 anterior

7. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos de Pavimentação deverão também atender às seguintes Normas:

· Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

· Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

· Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

REFERÊNCIAS

Brasil. Tribunal de Contas da União. Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras públicas / Tribunal de Contas da União. – 3. ed. Brasília : TCU, SecobEdif, 2013.

Tisaka, Maçahiko. Como evitar prejuízos em obras de construção civil: Construction Claim. São Paulo: Pini, 2011.

Rocha, Marcio Soares da. Controle gerencial de Obras Públicas Municipais. Fortaleza: Premium, 2011.

Mendes, André. Aspectos polêmicos de Licitações e Contratos de Obras Públicas. São Paulo: Pini, 2013.

Brasil. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. Manual de Obras Públicas – Edificações, Projeto, Práticas da SEAP. Portaria 2.296/1997. Diário Oficial da União de 31 de julho de 1997.