

CRITÉRIOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE **ENGENHARIA**

OBJETIVO

O objetivo deste documento é orientar todas as ações e atividades que devem ser desenvolvidas na elaboração dos projetos de engenharia no âmbito do PROSAMIM/BID e estabelecer seu conteúdo básico, respeitados os objetivos e as diretrizes do referido Programa.

CONTEÚDO BÁSICO DE ESTUDOS E PROJETOS

O conteúdo básico a ser considerado na elaboração dos estudos e projetos de engenharia está detalhado nas etapas a seguir apresentadas, fundamentais para a formulação e seleção de alternativas técnicas de engenharia, econômica e financeiramente viáveis e compatíveis com as diretrizes do Programa.

ETAPAS DO PROJETO E RESPONSABILIDADES

As etapas a serem cumpridas na elaboração de cada projeto são: I - Elaboração do Projeto Básico; e II - Elaboração do Projeto Executivo.

1 - ELABORAÇÃO DO PROJETO BÁSICO

Para a concepção e escolha das alternativas de solução para a área de interesse, devem ser consideradas, sem a isso se limitar, as seguintes diretrizes:

- Conceber soluções de obras de acordo com os padrões locais, seguindo os planos e normas municipais, estaduais e federais;
- Definição da situação projetada de uso e ocupação do solo, bem como as ações legais para sua garantia;

- Estudos de alternativas de engenharia, compostas por um conjunto de ações estruturais e não-estruturais, visando à solução dos problemas identificados na bacia;
- Privilegiar soluções de uso do espaço público para evitar invasões, em harmonia com as diretrizes urbanísticas e ambientais, tais como implantação de praças, quadras e áreas de uso comunitário;
- Adequar os aspectos ambientais e urbanísticos;
- Identificar, definir e quantificar intervenções necessárias nas áreas remanescentes visando integrar o fragmento projeto com o entorno existente nas seguintes categorias: (i) Unidades remanescentes – divisão e fechamento dos fundos dos lotes confrontantes; melhorias de fachadas no imediato (revestimento e/ou pintura); (ii) Circulação – melhorias de geometria, drenagem e pavimentação nas vias veiculares e de pedestres (calçadas); adequação das conexões existentes (vuelas) entre a área de projeto e o entorno, e de acessos a unidades remanescentes; implantação de equipamentos que garantam a acessibilidade a portadores de mobilidade reduzida em conformidade com a NBR 9050; e (iii) infra-estrutura – proposta de mitigação de eventuais riscos geotécnicos no entorno (taludes e/ou muros de arrimos); melhorias de iluminação pública nas vias e vuelas adjacentes; e previsão de instalações hidro-sanitárias nas moradias não equipadas ou precárias;
- Maximizar o número de famílias que poderão permanecer no local, bem como reduzir os reassentamentos, quando possível;
- Avaliação do custo de cada alternativa proposta, incluindo custos de operação, de manutenção e sócio-ambientais;
- Minimizar o valor do investimento;
- Identificação da melhor alternativa, considerando as análises econômicas incrementais (mínimo custo a valor presente) e os benefícios;
- Permitir a elaboração do orçamento da obra, com grau de detalhamento suficiente para a licitação do empreendimento com preços atualizados, no máximo, em 03 (três) meses após a conclusão do projeto básico avançado (em nível executivo), bem como a elaboração do cronograma físico-financeiro para a sua execução.

As atividades e estudos a serem desenvolvidos na concepção e escolha das alternativas e no projeto deverão ser suficientes para:

- Permitir a completa caracterização, entendimento e diagnóstico dos problemas existentes nas bacias e sub-bacias hidrográficas;
- Indicar as soluções de engenharia para cada situação ocorrente, com especial atenção para as regiões com áreas ocupadas e/ou urbanizadas;
- Conhecer as soluções e metodologias construtivas para a implantação de obras de canalização e recuperação das margens dos igarapés ou de estruturas para a retenção de cheias, considerando-se as situações de risco inerentes a este tipo de obra, das obras viárias e de pavimentação, obras de esgotamento sanitário, Parques Urbanos e Áreas Verdes e Ações de Reassentamento; e
- Permitir a elaboração do plano de execução das obras, contemplando a necessidade de construção de moradias em áreas provisionadas antes do início das atividades de retiradas de palafitas nas áreas de risco da envoltória de intervenção de obras, possibilitando o remanejamento inicial destas famílias.

Os estudos de alternativas e o projeto da alternativa selecionada serão estabelecidos visando minimizar o impacto social sobre a população diretamente afetada e aquela que reside no entorno. Além disso, estes estudos devem procurar identificar as alternativas de mínimo custo econômico.

As diretrizes relevantes e atinentes às atividades técnicas e de engenharia preconizadas pelo BID devem ser rigorosa e criteriosamente observadas em todas as fases dos estudos de projetos.

As alternativas propostas deverão ser adequadas, quando possível, aos projetos e às obras existentes e previstas, relativas às bacias hidrográficas na área de abrangência do projeto.

O projeto básico compreende o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível adequado de precisão, para caracterizar a obra, serviço ou complexo de obras e serviços devidamente analisado e aprovado pela UGPI. O nível de detalhamento requerido nesta etapa é aquele que possibilite a avaliação do custo do empreendimento e permita elaborar a documentação

para a sua licitação, garantindo um orçamento que possua uma variação máxima de – ou + 10% comparado com o orçamento do projeto executivo.

Nesta etapa, devem ser considerados os seguintes produtos:

- ☑ Os levantamentos topográficos, estudos hidrológicos e geológicos deverão estar concluídos. As soluções técnicas globais deverão estar suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulações ou de alterações durante as fases de elaboração do projeto executivo e de implantação do empreendimento;
- ☑ Os cálculos e o dimensionamento de todas as partes do projeto deverão estar concluídos, abrangendo o tipo de materiais, insumos e equipamentos, com a identificação dos tipos de serviços a serem executados e necessários, com as respectivas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento;
- ☑ As informações deverão ser apresentadas de forma a possibilitar o entendimento dos métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;
- ☑ Elaboração do plano de operação e gestão da obra, compreendendo programação, estratégia de suprimentos, normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- ☑ Elaboração da planilha de orçamento do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e custos unitários, conforme orientação da contratante. A planilha orçamentária, bem como seu resumo deverão ser apresentados de acordo com os modelos a serem fornecidos.

Concluída a elaboração do projeto básico, se necessário, deverão ser revistas as avaliações ambiental, e procedida à análise sócio-econômica, com a utilização dos custos definidos nas planilhas de orçamento. Verificar o atendimento aos mesmos parâmetros de aprovação (projeto com custo viável, sob o aspecto econômico-financeiro considerado para o programa).

Os seguintes documentos deverão ser apresentados para aprovação: descritivo técnico dos projetos de engenharia nas diversas disciplinas; peças gráficas em planta e em corte das diversas partes das obras e sistemas; planilhas de cálculo; memorial de especificação de materiais e serviços; planilha de orçamento com quantitativos, preços unitários e composição de custos e cronograma de obra.

Os projetos deverão satisfazer às exigências da ABNT, do Programa, do Operador dos Serviços, e no que for omissivo, será permitida a utilização de

normas estrangeiras ou métodos consagrados pelo uso, desde que devidamente aprovados pela UGPI.

II. ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO

Esta etapa compreende à elaboração do conjunto de elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, com todos os detalhes técnicos referentes a todas as disciplinas que compõem o projeto, tais como: macro e microdrenagem, urbanização da orla de Igarapés, parques urbanos, sistemas viários, conjuntos habitacionais, prédios, paisagismo, redes elétricas, obras de arte correntes e especiais, sistemas de esgotamento sanitário, sistemas de distribuição de água potável e reflorestamento de orlas de Igarapés.

Ao final desta etapa deverão ser revistas as avaliações ambiental e sócio-econômica.

A UGPI deverá receber o projeto completo, coerente com as condições topográficas, geotécnicas e ambientais da área de intervenção, contendo todos os elementos indispensáveis e perfeitamente definidos, acompanhados de memória de cálculo e descrição, de forma a torná-los auto-explicativos, possibilitando a compreensão e execução da obra e permitindo detalhada orçamentação, construção das obras, aquisição dos materiais e equipamentos e montagem respectiva.

O projeto deverá incluir todos os estudos, resultados e tudo o que justificou a elaboração dos mesmos. Deverá conter além das informações, desenhos, gráficos e anexos que forem necessários ao seu perfeito entendimento.

Os projetos deverão satisfazer às exigências da ABNT, do Programa, do Operador dos Serviços, e no que for omissos, será permitida a utilização de normas estrangeiras ou métodos consagrados pelo uso, desde que devidamente aprovados pela UGPI.

Os projetos executivos deverão conter, sem a isso se limitar, as partes mencionadas a seguir:

- Levantamentos de Campo necessários a sua elaboração na precisão do projeto;
- Projeto de Interferências;
- Projetos Geométricos;

- Notas de Serviço;
- Projetos de Remanejamentos;
- Memorial Descritivo do Projeto;
- Relatório do Projeto;
- Memória de Cálculo do Projeto;
- Memória de Cálculo dos Quantitativos;
- Especificações Técnicas;
- Critérios de Medição;
- Orçamento Detalhado incluindo as Composições de Preços Unitários.

1 - Projeto de Drenagem

Observando-se o Plano Diretor de Drenagem para o Município de Manaus, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- Definição do horizonte do plano;
- Plano de uso e ocupação do solo;
- Análise hidrológica sistêmica das bacias ou, pelo menos, de conjuntos de sub-bacias, considerando desde a sub-bacia mais a montante (de cabeceira) até a sub-bacia mais a jusante (na chegada da bacia principal);
- Definição do elenco de soluções estruturais e não estruturais para as sub-bacias;
- Priorização das soluções, onde devem estar inseridas as obras previstas no PROSAMIM/BID;
- Garantia da sustentabilidade do plano, composta por um elenco de soluções não-estruturais que podem exigir, dentre outras, a modificação da lei de uso e ocupação do solo das bacias.

Além das diretrizes gerais, as atividades específicas do sistema de drenagem que devem ser desenvolvidas para a concepção e a escolha da melhor alternativa deverão conter, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Definição dos critérios básicos de concepção e escolha de alternativas;
- Modelagem matemática da bacia hidrográfica onde está localizada cada uma das sub-bacias do programa;
- Simulação do processo chuva-vazão para tormentas críticas na situação projetada de uso e ocupação do solo com período de recorrência, conforme critérios estabelecidos no primeiro financiamento do PROSAMIM/BID;
- Elaboração de mapas identificando as manchas de inundações para cada alternativa e para cada período de recorrência, permitindo a quantificação dos benefícios decorrentes; e
- Desenvolvimento do projeto executivo das ações eleitas na alternativa selecionada.

Para que os objetivos dos critérios de elegibilidade para a elaboração dos projetos executivos sejam alcançados devem ser desenvolvidas, no mínimo, as seguintes atividades:

- Coletas de dados gerais, devendo ser pesquisados, no mínimo, os seguintes elementos dos projetos de drenagem executados: obras de drenagem em execução e existentes; obras emergenciais em execução pelo governo do Estado e Prefeitura Municipal; dados de transportes de sedimentos, erosões e/ou assoreamento; dados de qualidade da água; planos diretores existentes ou em desenvolvimentos; obras e projetos com outras finalidades que possam interferir na drenagem;
- Levantamentos planialtimétricos e topobatimétricos de campo, da faixa do projeto, incluindo as áreas lindeiras ocupadas por moradias onde se prevê urbanização e a indicação dos Níveis d'Água (NA) mais frequentes atingidos e os máximos NA observados;
- Estudos hidrológicos e Projetos hidráulicos, contemplando a análise de frequência ou riscos dos NA dos igarapés, estudos para a determinação das relações de Intensidade x Duração x Frequência para a bacia, distribuição temporal das chuvas intensas, planejamento urbano da bacia hidrográfica, caracterização do uso e ocupação do solo, impermeabilização, cobertura vegetal nas condições atuais e futuras no horizonte do projeto, estudos

sedimentológicos, concepção das alternativas de engenharia e avaliação dos custos de implantação e manutenção;

- Investigações geológico-geotécnicas ao longo da faixa de interesse do projeto, contendo sondagens, ensaios de caracterização e eventualmente ensaios especiais;
- Estudos de interferências mediante vistorias em campo e consultas aos órgãos públicos federais, estaduais e municipais e junto às concessionárias de redes públicas;
- Projetos executivos da geometria das obras principais e contribuintes, contendo a definição dos traçados em planta, perfil e de seções transversais;
- Estudos geotécnicos de alternativas para as obras;
- Projetos executivos das obras, definindo os trechos com solução geotécnica de estabilização das margens e os trechos com solução em revestimento vegetal, gabião, concreto ou outro material ou técnica a ser desenvolvidos;
- Projetos executivos de terraplenagem, apresentando as seções típicas e os cálculos de cortes, aterros, remoções e empréstimos;
- Identificação das áreas de empréstimo, devendo ser considerados as exigências dos órgãos competentes quanto aos aspectos ambientais, contendo a caracterização dos materiais ocorrentes para a determinação preliminar dos volumes potenciais de exploração e distância de transporte;
- Identificação de áreas de bota-foras, devendo ser considerados as exigências dos órgãos competentes quanto aos aspectos ambientais, contendo a estimativa dos volumes potenciais de disposição e a distância de transporte;
- Métodos construtivos das obras hidráulicas, considerando o tipo de solução indicada para as contenções das margens dos igarapés e a presença de novos sistemas viários previstos;
- Elaboração de especificações técnicas e critérios de medição e pagamento para cada um dos itens previstos nas planilhas orçamentárias;
- Planilhas de quantidades e custos, contendo todos os itens de serviços previstos e identificados nos projetos executivos; e,
- Os projetos de drenagem deverão ser aprovados pela SEMINF – Prefeitura Municipal de Manaus.

2 - Projeto Viário e de Pavimentação

A área dos estudos para a implantação de sistemas viários engloba as bacias e sub-bacias incluídas no Programa, bem como as áreas de influência direta ou indireta como, por exemplo, os bota-foras e áreas de empréstimo.

Além das diretrizes gerais, as atividades específicas do sistema viário e de pavimentação que devem ser desenvolvidas para a concepção e a escolha da melhor alternativa deverão conter, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Definição dos critérios básicos de concepção e escolha de alternativas de traçado das vias e pavimentação;
- Estudo de tráfego e/ou dimensionamento, considerando a categoria da via projetada;
- Estudos das interseções, considerando as obras de artes em viadutos, pontes, passarelas e cruzamentos de nível;
- As alternativas e solução adotada para o tipo de revestimento a ser utilizado;
- Desenvolvimento do projeto executivo da opção selecionada.

Para que os objetivos dos critérios de elegibilidade para a elaboração dos projetos executivos de vias e pavimentação sejam alcançados devem ser desenvolvidas, no mínimo, as seguintes atividades:

- Coletas de dados gerais, devendo ser desenvolvidas pesquisas, junto aos órgãos públicos e demais entidades com, no mínimo, os seguintes elementos: bases cartográficas e topográficas, projetos dos sistemas viários já executados, obras de sistemas viários em execução e projetos existentes, dados de transportes e fluxo de veículos, planos diretores existentes ou em desenvolvimentos, obras e projetos na área de transportes, e obras e projetos com outras finalidades que possam interferir no sistema viário a ser projetado;
- Levantamentos planialtimétricos e topobatimétricos de campo, da faixa do projeto, incluindo as áreas lindeiras ocupadas por moradias onde se prevê urbanização, indicando os (NA) mais frequentes atingidos e os máximos NA observados;

- Estudos hidrológicos;
- Projetos de microdrenagem;
- Investigações geológico-geotécnicas ao longo da faixa de interesse do projeto, contendo sondagens e ensaios de caracterização e eventualmente ensaios especiais;
- Estudos de interferências mediante vistorias em campo e consultas aos órgãos públicos federais, estaduais e municipais e junto às concessionárias locais;
- Projetos executivos da geometria das vias principais e contribuintes, contendo a definição dos traçados em planta e perfil e de seções transversais;
- Projetos executivos de terraplenagem, apresentando as seções típicas e os cálculos de cortes, aterros, remoções e empréstimos;
- Identificação das áreas de empréstimo, devendo ser considerados as exigências dos órgãos competentes quanto aos aspectos ambientais, contendo a caracterização dos materiais ocorrentes para a determinação preliminar dos volumes potenciais de exploração e distância de transporte;
- Identificação de áreas de bota-foras, devendo ser considerados as exigências dos órgãos competentes quanto aos aspectos ambientais, contendo a estimativa dos volumes potenciais de disposição e a distância de transporte;
- Projetos executivos de pavimentação, definindo a concepção do pavimento e discriminando as características e espessuras dos materiais a serem empregados;
- Métodos construtivos das obras de pavimentação, considerando o tipo de solução indicada para nos projetos;
- Elaboração de especificações técnicas e critérios de medição e pagamento para cada um dos itens previstos nas planilhas orçamentárias; e
- Planilhas de quantidades e custos, contendo todos os itens de serviços previstos e identificados nos projetos executivos.

Os projetos do sistema viário deverão ser avaliados e aprovados pelo Instituto Municipal de Trânsito – IMTRANS.

3 - Projeto de Esgotamento Sanitário

As áreas objeto de projeto de redes coletoras, coletores principais, e interceptores previstos nas bacias e/ou sub-bacias hidrográficas do PROSAMIM/BID deverão observar o plano diretor de esgotamento sanitário da concessionária local.

Além das diretrizes gerais, as atividades específicas do sistema de esgotamento sanitário que devem ser desenvolvidas para a concepção e a escolha da melhor alternativa deverão conter, no mínimo, os seguintes aspectos:

- Definição dos critérios básicos de concepção e escolha de alternativas;
- Dados e características da área de influência do projeto, considerando as características urbanas como: uso e ocupação do solo, atual e futura; dados da população total e beneficiada na área do projeto; condições sanitárias atuais; e estudos, projetos e levantamentos existentes;
- O estudo demográfico, uso e ocupação do solo deverão conter os dados dos censos nacionais; catalogação dos dados populacionais existentes; pesquisa de campo; extrapolação da população baseada em métodos matemáticos, analíticos e comparativos; análise e conclusão das projeções efetuadas, distribuição das populações por bacias e sub-bacias contribuintes e suas respectivas densidades;
- Serviços de água potável existentes, indicando as características e condições na área do projeto;
- Sistema de esgotamento sanitário existente, indicando as características das instalações existentes na área do projeto, bem como o desenho detalhado apresentando a área de influência da sub-bacia e o projeto de esgotamento a ser implantado, incluindo o sistema existente no entorno, os coletores e interceptores principais existentes e as estações elevatórias e de tratamento (existentes ou em execução);
- Dados da qualidade da água, indicando as características da água dos cursos d'água da sub-bacia em estudo (vazões, usos, qualidade físico-químico-bacteriológica, condição de descargas atuais de esgotos e depósitos de resíduos sólidos);
- Definição da solução prevista para o tratamento dos efluentes;

- Desenvolvimento do projeto executivo das ações eleitas na alternativa selecionada.

As diretrizes que devem ser consideradas para a elegibilidade da elaboração dos projetos executivos de redes coletoras, coletores principais, interceptores, estações elevatórias e estações de tratamento deverão conter os seguintes elementos:

- Critérios e parâmetros do projeto, indicando: per capita, caso contrário deverá ser justificado tecnicamente; coeficiente de variação de vazões (máxima diária e máxima horária); coeficiente de retorno; contribuição industrial; e cenário de projeto;
- Cálculo das vazões de esgoto doméstica, industrial e total;
- Projeto hidráulico sanitário das redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários por gravidade deverá conter a localização e caminhamento; alternativas de traçados dos coletores principais; caracterização do tipo de solo com identificação clara da natureza do terreno por meias sondagens; caracterização da área por levantamento planialtimétricos de campo; áreas de contribuição e populações contribuintes aos tramos coletores; dimensionamento hidráulico; e delimitação de áreas a serem desapropriadas ou em servidão;
- Indicação e detalhamento das ligações das instalações prediais de esgoto às redes externas a serem executadas, bem como o lançamento final, conforme diretrizes da concessionária local;
- Estações elevatórias e linhas de recalque deverão conter a caracterização topográfica da área; dimensionamento hidráulico de tubulações, peças, acessórios e conjuntos elevatórios; cálculo do volume do poço de sucção; definição do grau de automação; projetos arquitetônicos e complementares, com identificação de travessias em igarapés, rodovias e ferrovias, com dimensionamento hidráulico e projeto estrutural, com indicação de método construtivo; e identificação de interferências e pontos notáveis;
- Identificação das áreas de empréstimo, devendo ser considerados as exigências dos órgãos competentes quanto aos aspectos ambientais, contendo a caracterização dos materiais ocorrentes para a determinação preliminar dos volumes potenciais de exploração e distância de transporte;

- Identificação de áreas de bota-foras, devendo ser considerados as exigências dos órgãos competentes quanto aos aspectos ambientais, contendo a estimativa dos volumes potenciais de disposição e a distância de transporte;
- Projetos executivos de esgotamento sanitário discriminando as características dos serviços e materiais a serem empregados;
- Métodos construtivos das obras de esgotamento sanitário, considerando o tipo de solução indicada nos projetos;
- Elaboração de especificações técnicas e critérios de medição e pagamento para cada um dos itens previstos nas planilhas orçamentárias; e,
- Planilhas de quantidades e custos, contendo todos os itens de serviços previstos e identificados nos projetos executivos.

Os projetos de esgotamento sanitário deverão ser avaliados e aprovados pela Concessionária Águas do Amazonas.

4 - Projeto de Parques Urbanos e Áreas Verdes

As áreas objeto deste item são aquelas situadas ao longo dos igarapés e aquelas contidas em suas planícies de inundação. Estas áreas são objetos de projetos de parques urbanos, áreas verdes e paisagismo, de forma a serem transformadas em praças e parques lineares, proporcionando condições adequadas de conforto e segurança para o convívio social, com ênfase nas atividades de lazer, esporte e cultura, além da proteção ambiental.

Além das diretrizes gerais, para a elegibilidade deste componente deverão ser consideradas as seguintes diretrizes na elaboração dos projetos executivos:

- As definições do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano da Cidade de Manaus e atender as diretrizes e especificações estabelecidas para áreas de uso social, ocupação e usos do solo;
- Compatibilizar com os projetos geométricos das vias e canalizações interferentes;

- Ser inseridos aos projetos urbanos do setor onde se encontram localizados as propostas. Devem ser apresentados detalhes gerais com o tratamento urbano do entorno (áreas residenciais, viários, espaços públicos, áreas de serviços comunitários, etc.);
- Se as áreas estiverem ocupadas por habitações, devem ser feitos estudos prévios de alternativas, com análise de viabilidade e equacionamento de eventual realocação das famílias;
- Prever a máxima preservação possível do perfil geomorfológico natural do terreno, assim como de todo e qualquer elemento natural existente, como maciços arbóreos, nascentes, cursos de água, etc.;
- Definir características necessárias para uso de pisos (multiplicidade de uso; baixo custo de implantação e conservação; não abrasividade, durabilidade, fácil manutenção; aparência agradável, elasticidade, etc.);
- Explorar as potencialidades da área, verificando a vegetação existente, suas características e porte, a fim de delimitar as áreas a serem preservadas;
- Racionalizar a especificação dos elementos construtivos, padronizando equipamentos, revestimentos de pisos e outros;
- Considerar a necessidade de projetos complementares tais como iluminação, drenagem superficial, irrigação, etc.

Os projetos de drenagem deverão ser aprovados pelo IMPLURB – Prefeitura Municipal de Manaus.