

P R E F E I T U R A D A C I D A D E D O S A L V A D O R

SUPERINTENDÊNCIA DE URBANIZAÇÃO DA CAPITAL - SURCAP

TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS E PROJETOS DE CONTENÇÕES

TEXTO BÁSICO (MINUTA)

S U M Á R I O

	Pág.
1- INTRODUÇÃO E OBJETIVO	01
2- ESTUDOS PRELIMINARES	03
2.1- Delimitação da Área Atingida e/ou a Estudar	03
2.2- Levantamento Geológico de Superfície	04
2.3- Cadastramento de Obras e Edificações	04
2.4- Levantamento e Análise das Condições de Drenagem Superficial e de Subsuperfície	05
2.5- Levantamento Topográfico da Área	05
2.6- Estudos Geotécnicos Preliminares	06
2.7- Análise de Soluções Alternativas	07
2.8- Apresentação dos Resultados	09
3- PROJETO BÁSICO	11
3.1- Complementação e/ou Atualização das Condições Topográficas e de Ocupação do Solo	11
3.2- Estudos Complementares	12
3.3- Seleção da Alternativa a Adotar	13
3.4- Elaboração do Projeto de Desapropriação	13
3.5- Elaboração do Projeto de Contenção e/ou de Estabilização do Talude ou da Encosta	13
3.6- Elaboração do Projeto de Drenagem	15
3.7- Elaboração do Orçamento	15

	Pág.
3.8- Desenhos para Concorrência	15
3.9- Normas	17
3.10- Apresentação do Projeto Básico	17
4- PROJETO EXECUTIVO	20
BIBLIOGRAFIA	23
ANEXOS (Parâmetros dos solos, segundo MURS DE SOUTÈNEMENT , VSS, Verlag, 1966)	27

1-

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

Muito embora já tenham sido apresentados, nos últimos vinte anos, à Prefeitura da Cidade do Salvador, diversos estudos, relatórios e sugestões sobre o assunto, não há, na Bahia, Normas de Procedimento e/ou Especificações para disciplinar os estudos e projetos correspondentes (ver bibliografia anexa).

A finalidade deste trabalho é suprir essa lacuna. Enfatiza-se, porém, que o disciplinamento do uso do solo, as implicações sócio-econômicas da ocupação de encostas, o planejamento global de ocupação urbana e o cumprimento da legislação existente (enquanto não se procede à sua atualização) são tanto ou mais importantes que este Termo de Referência, embora inter-dependentes.

Este Termo de Referência deve ser continuamente revisado, atualizado à medida que sua utilização apontar as deficiências inerentes a trabalhos dessa natureza e adaptado às técnicas de contenção e/ou estabilização de taludes, em função de seu custo e evolução.

Para a efetiva aplicação deste Termo de Referência, pressupõe-se que os trabalhos objeto do mesmo devem apoiar-se nos elementos a seguir relacionados, ora em fase preliminar de execução:

- 1º - elaboração de carta geotécnica de detalhe;
- 2º - elaboração de normas de ocupação do solo;
- 3º - elaboração de um planejamento global de ocupação (ou crescimento) urbana

É importante desenvolver, de imediato e simultaneamente, ainda que a nível de anteprojeto, os três itens relacionados, a fim de tornar possível dividir o Município em três áreas básicas (ref. relatório nº 11.415 do IPT de São Paulo):

- áreas edificáveis;
- áreas não edificáveis;
- áreas edificáveis, com restrição.

Este Termo de Referência destina-se aos três tipos de áreas, principalmente às não edificáveis já ocupadas.

À semelhança do que foi proposto para drenagem, admite-se que tanto os estudos de estabilidade quanto os projetos de contenções sejam desenvolvidos em três etapas, conforme conceituado em seguida.

- Estudos Preliminares
- Projeto Básico
- Projeto Executivo

Entende-se por Estudos Preliminares, a fase inicial dos serviços, englobando coleta de dados, análise e interpretação das normas e análise de soluções alternativas.

O Projeto Básico consistirá na seleção de uma das soluções alternativas e no seu desenvolvimento para a elaboração do Projeto Executivo. Este último, por sua vez, tratará do detalhamento das diversas etapas construtivas.

2-

ESTUDOS PRELIMINARES

Compreenderão as seguintes etapas:

- delimitação da área atingida e/ou a estudar;
- levantamento geológico de superfície;
- cadastramento de obras e edificações;
- levantamento e análise das condições de drenagem superficial e de subsuperfície, de acordo com o Termo de Referência de Drenagem;
- levantamento topográfico da área;
- estudos geotécnicos preliminares;
- análise de soluções alternativas.

2.1-

Delimitação da Área Atingida e/ou a Estudar

- Serã, sempre, a primeira etapa de trabalho;
- deyerã ser efetuada, em conjunto, por um geólogo, um engenheiro de solos e um engenheiro de drenagem;
- sempre que possível, os limites da área deverão corresponder a ruas de qualquer tipo e/ou natureza e/ou a cursos d'água, devidamente identificados;
- deyerã conter não sã a área potencial de escorregamento e/ou o talude ou encosta rompida, como também edificações e obras circunvizinhas, atingindo e englobando uma faixa mínima de 20m do vale ou área plana no pé do talude ou sopê da encosta. Não incluirã, obrigatoriamente, toda a bacia de drenagem; áreas de contribuição situadas fora da área delimitada para estudo serã levadas em conta de acordo com o que preceitua o Termo de Referência para Drenagem, em complementação ao disposto neste capítulo.

- a área a montante da ruptura deverá incluir a crista do talude e/ou a área plana superior, também na largura mínima de 20m.

2.2- Levantamento Geológico de Superfície

Deverá ser feito simultaneamente com as tarefas abordadas nos itens 2.3, 2.4 e 2.5, abrangendo os detalhes seguintes:

- classificação pedológica dos horizontes;
- localização de afloramentos de rocha;
- caracterização estrutural e litológica das rochas;
- coleta de dados hidrológicos: nascentes, pequenos cursos de água (temporários e perenes) etc.;
- apreciação geomorfológica;
- cortes geológicos de campo.

Os resultados do levantamento geológico serão apresentados em desenho, na escala 1:1.000, acompanhado de relatório descritivo.

2.3- Cadastramento de Obras e Edificações

- Deverá ser feito pela equipe encarregada do levantamento topográfico (item 2.5);
- cobrirá todas as obras e edificações existentes na área previamente delimitada, dando especial ênfase à localização de : fossas, obras de contenção (inclusive de propriedade particular), rede de drenagem pluvial, rede de distribuição de água, rede de esgotos e/ou ramais de esgotos

- individuais, dispositivos de drenagem, erosões, vias de circulação de veículos e/ou pedestres, contorno das edificações e outros julgados úteis;
- deverá ser executado e/ou complementado de modo que o resultado final preencha os requisitos necessários ao atendimento adequado do projeto de drenagem;
- será apresentado em planta, na escala de 1:1.000 e contendo os elementos obtidos conforme prescrito no item 2.5.

2.4-

Levantamento e Análise das Condições de Drenagem Superficial e de Subsuperfície

Deverá ser executado pelo Engenheiro da Equipe de Drenagem e de acordo com o Termo de Referência desse Setor.

2.5-

Levantamento Topográfico da Área

- Deverá ser iniciado imediatamente após a delimitação da área, pois todos os dados dos demais serviços dependem ou estão relacionados à topografia da área;
- constará de levantamento plani-altimétrico, com instrumentos que permitam a determinação de cotas com 1cm de precisão e distâncias com erro não superior a 5cm;
- será apresentado, em planta, na escala de 1:1.000, com curvas de nível de metro em metro e cotas de pontos notáveis, além de, pelo menos, uma referência de nível situada próxima do limite da área e utilizando " datum " vertical indicado pela SURCAP;
- quando houver restituições aero-fotogramétricas recentes (máximo de cinco anos), da área e que atendam às condições anteriores, o levantamento topográfico ficará restrito aos casos de deslocamentos de taludes e à área afetada pelos mesmos;

- as áreas atingidas por deslocamentos de solos e/ou rochas serão levantadas de modo a permitir o desenho, na escala de 1:100, de detalhes tais como limites da área de ruptura, seções transversais típicas, abatimentos da superfície do terreno, locação e cotas das sondagens (se houver) e outros.

2.6-

Estudos Geotécnicos Preliminares

- Serão executadas sondagens, em pelo menos cinco pontos, por área, dispostas de modo a permitir o desenho de duas seções de subsolo, em planos ortogonais;
- a locação, quantidade e profundidade das sondagens, sempre de simples reconhecimento, realizadas de acordo com o Método M. B. 1211, aprovado em julho de 1979 pela A.B.N.T., serão definidas, no campo, por engenheiro ou geólogo do setor de solos;
- é da maior importância definir, com precisão, as cotas dos diversos horizontes de solos e do (s) nível (eis) do lençol freático;
- serão colhidas, em poços e/ou com trados, pelo menos duas amostras, em pontos diferentes, de cada horizonte representativo do subsolo, para a realização de ensaios de caracterização;
- quando da realização das sondagens de simples reconhecimento, será determinada a umidade natural do solo do bico do barrilete amostrador e representada a variação desse teor de umidade, com a profundidade, nos perfis individuais das sondagens;
- no local de cada sondagem será colocado um tubo de PVC, devidamente preparado para funcionar como instalação para medida periódica do nível de água no subsolo;

- os dados desses estudos serão utilizados, também, para complementar o mapa geológico.

2.7-

Análise de Soluções Alternativas

- Será realizada, em conjunto, pelas equipes de desapropriação, orçamentos, drenagem, geotécnica e estruturas;
- compreenderá a elaboração de anteprojetos de drenagem e de estabilização de taludes, com os respectivos orçamentos, bem como de um estudo de desapropriação da área e do re-alojamento, em condições humanas e compatíveis com o padrão de rendimento dos ocupantes de residências afetadas pela instabilidade da encosta, seja essa instabilidade consumada ou prevista;
- os anteprojetos conterão os seguintes dados, no mínimo:
 - a - plantas topográficas na escala 1:1.000 e, no caso de movimentação de taludes ou encostas, na escala 1:100;
 - b - plantas e relatórios geológicos;
 - c - resultados de sondagens e dos estudos geotécnicos;
 - d - recomendações para estudos complementares;
 - e - localização e dimensões prováveis dos dispositivos de drenagem;
 - f - localização e dimensões prováveis de estruturas de contenção ou de taludes e seu tratamento;
 - g - orçamentos;

- h - anteprojeto de desapropriação e re-alojamento da população atingida;
- os elementos anteriores serão apresentados para cada solução-alternativa e complementados por um parecer conclusivo sobre a(s) alternativa(s) a adotar;
- sempre que for possível definir a solução a adotar, a nível de anteprojeto, deverá ser adotada a solução mais econômica (nem sempre a mais barata);
- para atingir os objetivos propostos, a verificação da estabilidade da encosta e/ou do talude, inclusive projetos de contenções, obedecerão as diretrizes seguintes:
 - a - classificar os solos segundo o Sistema Unificado de Classificação de Solos - SUCS;
 - b - adotar parâmetros de resistência ao cisalhamento e valores da massa específica aparente sugeridas pela publicação MURS DE SOUTAINEMENT - VSS - Verlag, após aprovação pela SURCAP;
 - c - parâmetros de resistência ao cisalhamento obtidos a partir de outros trabalhos poderão ser aceitos, desde que devidamente justificados e após aprovação pela SURCAP;
 - d - determinar os empuxos pelo método de Coulomb, para solos não coesivos. Para solos com coesão, utilizar as soluções propostas por Caquot e Kérisel. A teoria da RANKINE, os estudos de Reimbert e/ou outros poderão ser utilizados, desde que devidamente justificados e após aprovação pela SURCAP;
 - e - a estabilidade de taludes ou de encostas deverá ser verificada pelo método de Fellenius, utilizando o

fator r_u (proposto por Bishop e Morgenstern) quando for constatada a presença de lençol freático no talude .

- f - a verificação da estabilidade de taludes ou de encostas poderá ser feita por outros métodos, desde que devidamente justificados e após aprovação pela SURCAP;
- g - o pré-dimensionamento do comprimento livre e distância mínima entre os tirantes, no caso de cortinas atirantadas, será realizado segundo o método de Ostermayer. Outro método poderá ser utilizado, desde que devidamente justificado e após aprovação pela SURCAP;
- h - a quantificação dos materiais e serviços, para elaboração do orçamento, será feita a partir dos anteprojetos referidos.

2.8-

Apresentação dos Resultados

- Os resultados dos Estudos Preliminares deverão ser apresentados em dois volumes, a saber:
 - . Volume 1 - Memória Descritiva e Memória Justificativa
 - . Volume 2 - Elementos Gráficos
- O Volume 1 conterá, no mínimo, os seguintes capítulos, além do Índice:
 - . Apresentação, com indicação do órgão contratante, do nome da contratada, data e número do contrato, objetivo dos estudos e resumo do conteúdo de cada capítulo.
 - . Descrição Geral da Área.
 - . Elementos Disponíveis e Metodologia Adotada.

- Resultados Obtidos.
 - Estudo de Alternativas.
 - Conclusões e Recomendações.
 - Quantitativos e Orçamentos.
 - Memória Justificativa das Alternativas.
 - Memória Justificativa da Metodologia Adotada.
 - Memória de Cálculo dos Quantitativos.
 - Memórias de Cálculo de Estabilidade e de Estruturas.
 - Anexos : Resultados de Ensaio
Sondagens.
- O Volume 2 conterá uma planta de localização da área estudada, na escala 1:2.000 e dessa área no Município de Salvador, escala 1:20.000 ou 1:25.000, além de todos os desenhos, em pranchas tamanho A-1 (ISO), precedidos por um índice de desenhos.
- As folhas do Volume I serão do tamanho A-4, podendo ser incluídos desenhos em tamanho A-3.

3-

PROJETO BÁSICO

Compreenderã as seguintes etapas e/ou serviços:

- complementação e/ou atualização das condições topográficas e de ocupação do solo;
- execução dos estudos complementares, porventura sugeridos na fase dos Estudos Preliminares;
- quando for o caso, seleção da alternativa a adotar, à luz dos novos dados;
- elaboração do projeto final de desapropriação, com orçamento complementar para o re-alojamento da população atingida, quando o deslocamento dessa população for necessário e/ou constituir-se em solução menos onerosa;
- elaboração do projeto de contenção e/ou estabilização da encosta;
- elaboração do projeto de drenagem da área;
- elaboração do orçamento;
- elaboração de normas de execução e de fiscalização.

3.1-

Complementação e/ou Atualização das Condições Topográficas e de Ocupação do Solo

- Será realizada nos seguintes casos:
 - a - decorrido intervalo, entre as fases de estudos e da realização do Projeto Básico, tal que tenha havido alteração nas condições topográficas e/ou de ocupação do solo (novas construções, alterações nas redes de distribuição de água e/ou coleta de esgotos etc);

- b - utilização, na fase de estudos, de restituições aéro-fotogramétricas não atualizadas;
 - c - recomendação expressa contida no relatório da fase de estudos preliminares;
 - d - ocorrência de deslocamentos posteriores ao levantamento topográfico efetuado na fase de estudos.
- Serã realizada de acordo com a mesma sistemática recomendada para a fase de Estudos Preliminares.

3.2-

Estudos Complementares

- Serão executados segundo a orientação contida no relatório da fase de Estudos Preliminares.
- Poderão cobrir os seguintes serviços:
 - a - Complementação dos estudos geológicos de superfície;
 - b - em casos particulares, execução de sondagens com equipamentos sísmicos e/ou elétricos, ou medidas de deslocamentos;
 - c - sondagens complementares, de simples reconhecimento do subsolo;
 - d - retirada de blocos de amostras indeformadas;
 - e - realização de ensaios pressiométricos ("in situ") e/ou realização de ensaios de cisalhamento em amostras indeformadas (item d);
 - f - instalação de medidores de nível d'água em novos locais;
 - g - detalhamento das redes de drenagem de águas pluviais

e/ou de esgotos e/ou de abastecimento de água;

h - outros sujeitos a prévia aprovação pela SURCAP.

3.3- Seleção da Alternativa a Adotar

- Será feita, apenas, quando não tiver sido definida na fase de Estudos Preliminares.
- Deverá ser escolhida a solução mais econômica (e não a mais barata), a nível de anteprojeto.
- Deverá levar em conta os estudos complementares e, conseqüentemente, ser feita após a sua conclusão.

3.4- Elaboração do Projeto de Desapropriação

- Deverá obedecer as diretrizes fixadas pelo Setor de Desapropriação da SURCAP, incluindo o re-alojamento da população atingida.

3.5- Elaboração do Projeto de Contenção e/ou de Estabilização do Talude ou da Encosta

- Deverá ser realizado a partir dos seguintes dados:
 - a - valores de coesão e do ângulo de atrito interno , obtidos a partir de ensaios tri-axiais. O tipo e velocidade do ensaio, bem como a pressão de pré - adensamento deverão ser definidos, para cada caso, em função das condições geológico-geotécnicas e de drenagem da área afetada;
 - b - os ensaios referidos deverão ser realizados em um par de amostras indeformadas, representativas de cada horizonte existente na área afetada (entende-se por amostra, um bloco de solo do qual serão retirados os corpos de prova indeformados, para realização dos ensaios em questão);

- c - serão realizados, no mínimo, quatro ensaios para definir cada envoltória, ou sejam, oito ensaios por horizonte (duas envoltórias por horizonte);
 - d - o valor da massa específica aparente a adotar será determinado, sempre, a partir de um mínimo de três determinações da mesma, no campo, para cada horizonte de solo encontrado até uma profundidade mínima de três metros (3m);
 - e - serão realizados ensaios de granulometria com sedimentação, determinação do Limite de Liquidez e do Índice de Plasticidade, determinação da massa específica real das partículas sólidas e do teor de umidade natural, em cada amostra colhida no local de determinação da densidade de campo, assim como de cada bloco de amostra retirado para a realização de ensaios de cisalhamento.
- Nos casos em que, a critério da SURCAP, não for possível ou necessário realizar ensaios tri-axiais, deverão ser realizados ensaios de cisalhamento direto, ou, alternativamente, ensaios de cisalhamento lentos, sempre após saturação da amostra, além de ensaios de cisalhamento direto em amostras na umidade natural.
 - Em qualquer hipótese, as amostras para ensaios deverão ser devidamente identificadas no que toca à sua posição original no subsolo e preparadas de modo a buscar a ruptura ao longo do plano de menor resistência.
 - Apenas em situações de emergência, o Projeto Básico será devolvido a partir de valores de coesão e de ângulo de atrito interno obtidos a partir de correlações empíricas, devidamente justificadas em função das sondagens, condições geológico-geotécnicas e de drenagem.

- Os métodos de cálculo, para desenvolvimento do Projeto Básico, obedecerão as mesmas diretrizes fixadas para a fase de Estudos Preliminares, recorrendo, quando cabível, a drenos sub-horizontais, para reduzir os efeitos de pressão neutra na estabilidade do talude ou encosta.

3.6- Elaboração do Projeto de Drenagem

- Deverã ser elaborado de acordo com o Termo de Referência correspondente.
- Deverã permitir sua integração com o projeto de contenção e/ou estabilização do talude ou da encosta.

3.7- Elaboração do Orçamento

- Deverã obedecer a sistemática adotada pelo Setor de Orçamentos.
- Sua itemização deverã seguir a discriminação e ordem constantes das Normas para Medição e Pagamento.

3.8- Desenhos para Concorrência

- Deverã incluir, no mínimo:
 - a - planta geral da área, na escala 1:1.000 (ou 1:2.000), com curvas de nível a cada metro;
 - b - planta cadastral da área (pode constar dos mesmos desenhos do item a);
 - c - planta e relatórios geológicos;
 - d - seções típicas da encosta e/ou talude, na escala 1:100 (ou 1:50);

- e - resultados das sondagens e dos demais estudos geotécnicos, com seções típicas do subsolo;
 - f - planta(s) com detalhes típicos dos dispositivos de drenagem superficial e de subsuperfície;
 - g - planta(s) com detalhes da(s) contenção(ões), quando for o caso;
 - h - planta esquemática da drenagem superficial e elementos de proteção contra erosão;
 - i - folha de convenções consagradas e/ou utilizadas nos diversos desenhos.
- Deverão ser apresentadas, pelo menos, duas seções típicas do subsolo (item e), na escala 1:100, onde constem os índices de penetração obtidos em cada sondagem e a identificação expedita dos diversos horizontes encontrados, aplicando-se a T.B. - 3 da ABNT.
- Os detalhes de drenagem superficial e de subsuperfície, apresentados (itens f e h), deverão permitir a elaboração de proposta técnica e orçamento para execução da obra. Incluirão, no mínimo:
- . seção transversal típica de cada canaleta e/ou valleta;
 - . detalhes (seções transversais cotadas) de cada tipo de caixa, descida d'água, coletor, boca de lobo etc;
 - . dimensões e tipo de dreno de subsuperfície;
 - . dimensões e tipo de dreno sub-horizontal.

- As estruturas de contenção deverão ser apresentadas sob a forma de vista frontal cotada, seções transversais típicas e dispositivos de drenagem. No caso de cortinas ou estruturas de concreto armado, serão apresentadas seções típicas de formas e de ferragens e quadro resumo de ferros. Estruturas atirantadas deverão apresentar, ainda, detalhes relativos à fixação, tipo, dimensões e execução dos tirantes.
- Todos os desenhos deverão ser apresentados em folhas padrão A-1 (ISO), em volume único e que corresponderá ao Volume 2 do Projeto Básico.

3.9-

Normas

- As normas para execução do projeto deverão constituir um volume único, correspondendo ao Volume 2 do Projeto Básico, e constarão dos seguintes capítulos:
 - a - Condições Gerais
 - b - Normas de Medição e Pagamento
 - c - Especificações Construtivas.
- As Normas de Medição e Pagamento, bem como as Especificações Construtivas, conterão uma seção para cada item constante do Quadro de Quantidades.
- As Especificações Construtivas complementarão as Normas da ABNT e do DNER, no que couber, e conterão não só especificações construtivas propriamente ditas, como também especificações de materiais, métodos de ensaios e normas de fiscalização e controle de qualidade.

3.10-

Apresentação do Projeto Básico

- Serão em, pelo menos, cinco vias de cada volume a seguir

relacionado:

Volume 1 - Memória Descritiva e Memórias de Cálculo

Volume 2 - Normas

Volume 3 - Elementos Gráficos

- O Volume 1 conterá os seguintes capítulos, além do índice:

- . Apresentação, onde devem constar, no mínimo:
 - . nome da contratante;
 - . nome da contratada;
 - . número e data do contrato;
 - . data da apresentação do projeto;
 - . objetivo do projeto;
 - . capítulos que constituem o projeto e respectivo conteúdo;
 - . volumes que complementam o Volume 1.
- . Descrição Geral da área e do projeto
- . Metodologia adotada nos estudos e projetos
- . Análise dos resultados dos Estudos Preliminares
- . Estudos Complementares e Sua Interpretação

- . Conclusões e Recomendações

- . Quantitativos

- . Memórias de Cálculo:

- . dos quantitativos;

- . das verificações de estabilidade;

- . das estruturas;

- . do sistema de drenagem.

- . Anexos: Resultados de Ensaios

- . Sondagens

- . Relatório Geológico

- O Volume 1 conterá os textos e desenhos em folhas tamanho A-4 (ISO), admitindo-se a inclusão de desenhos em padrão A-3.
- O Volume 2 será apresentado em tamanho A-1, com um índice e os capítulos já relacionados.
- O Volume 3 será apresentado conforme descrito anteriormente e deverá conter um índice de desenhos, bem como uma planta de localização da área, na escala 1:2.000 (ou 1:1.000) e desta no Município de Salvador, na escala 1:20.000 (ou 1:25.000).
- Os três volumes serão apresentados sob forma de minuta, sem encadernação especial, com o texto em cópias xerox e os desenhos reproduzidos em cópias heliográficas. Essa Minuta, depois de aprovada pela SURCAP, poderá ser reproduzida, com as devidas alterações e/ou complementações, para licitação da execução das obras.

4-

PROJETO EXECUTIVO

- Serã apresentado em cinco vias de cada volume a seguir relacionado:
 - . Volume 1 - Memória Descritiva e Memórias de Cálculo
 - . Volume 2 - Normas
 - . Volume 3 - Elementos Gráficos
- O Volume 1 conterà uma apresentação semelhante ã do Projeto Básico, na qual serã enfatizado que o seu conteúdo é a mera complementação do volume correspondente, do Projeto Básico. Não deverã ser repetitivo, mas tão somente conter informações que alterem e/ou complementem o Projeto Básico.
- À semelhança do Volume 1, o Volume 2 somente conterà complementações e/ou alterações do texto apresentado no Projeto Básico. Em condições normais, não serã necessária a apresentação do Volume 2, pois é de todo desejável que o mesmo não sofra alterações após a concorrência para execução do Projeto.
- O Volume 3 conterà todas as plantas necessárias ã execução do Projeto Básico, que complementem as já apresentadas neste último e, por esse motivo, não deverã apresentar senão uma relação dos desenhos do Projeto Básico que deverã ser utilizados para execução do projeto.
- Ao Projeto Executivo, deverã ser incorporado, ao término das obras, um volume contendo uma justificativa e/ou relação de alterações introduzidas durante a construção, bem como eventuais complementações; conterà

ainda uma cópia de cada desenho que tenha sofrido revisão e/ou alteração e/ou complementação. Esse volume será arquivado para que, em qualquer época, seja possível identificar a obra "como construída".

- Quando a SURCAP assim o determinar, o Projeto Executivo conterá um projeto de instrumentação, acompanhado das respectivas instruções para operação, acompanhamento e manutenção dos instrumentos que serão instalados durante a execução das obras. Esse projeto poderá prever a instalação de:

- piezômetros;
- "bench marks"
- "slope indicators"
- pínos para medida de deslocamentos com extensômetros;
- pínos para medidas de deslocamentos com instrumentos topográficos;
- outros,

desde que devidamente justificados e previamente aprovados pela SURCAP.

- Os volumes com textos e desenhos do Projeto Básico, após revisão e aprovação pela SURCAP, assim como os desenhos e textos revistos, aprovados pela SURCAP e integrantes do Projeto Executivo, serão encadernados em capa de papel Cromolux, com dizeres impressos de acordo com as instruções da SURCAP e dorso colado. Os Volumes 1 e 2 terão o texto em xerox de boa qualidade ou serão impressos, enquanto os desenhos serão reduzidos por processo

fotográfico ou xerox de boa qualidade e encadernados em dimensão A-3 (ISO), com capa em papel Cromolux e dizeres impressos, sendo o dorso também colado, todos eles em 10 (dez) vias.

B I B L I O G R A F I A

- 1 FUJMORI, Shiguemi. Relatório sobre a geologia da Avenida do Contorno, Salvador. 1966.
- 2 COSTA NUNES, A.J.da. Relatório encaminhado ao Prefeito Clériston Andrade, relativo a deslizamentos de terras. Maio, 1971.
- 3 REBOUÇAS, Jader R.; BARBOSA, José R. de F.; FUJIMORI, Shiguemi. Relatório da Comissão Especial para estudo de deslizamentos. Maio, 1971.
- 4 FUGIMORI, Shiguemi. Relatório sobre escorregamentos na Rua Lima e Silva nº 89, 1972.
- 5 REBOUÇAS, Jader R. Relatório da C.T.G.A., DEP, DERBA, 1972.
- 6 CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA. Recomendações da Mesa Redonda, promovida pela Sociedade Amigos da Cidade do Salvador e pelo Clube de Engenharia da Bahia, sobre Estabilização das Encostas de Salvador. Janeiro, 1972.
- 7 LIMA, Ailton A. e outros. Relatório da Comissão Especial para indicação de medidas preventivas de nova calamidade na Cidade do Salvador. Outubro, 1977.
- 8 BAHIA. Secretaria da Indústria e Comércio. CEPED. Relatório de andamento do Projeto de Estabilização das Encostas de Salvador. Novembro, 1978.

- 9 I.P.T. de São Paulo. Características dos Escorregamentos na Área do Salvador(Ba). Relatório nº 11.415. Junho, 1978.
- 10 MENEZES, Moacyr S.; REBOUÇAS, Jader R.; MONTEIRO, Horácio P.; SAHADE, Wilson S. Problemas de Estabilidade das Encostas de Salvador. CREA-BA. 1978
- 11 MONTEIRO, Horácio P. Problemática das Encostas de Salvador. Clube de Engenharia da Bahia, Maio. 1979.
- 12 CLUBE DE ENGENHARIA DA BAHIA. Documento apresentado na abertura dos debates com o Prefeito da Cidade do Salvador sobre problemática das encostas. Maio, 1979.
- 13 C.N.Pq. Os movimentos de Encosta no Estado da Guanabara e Regiões Circunvizinhas. Relatório da Comissão de Especialistas. 1967.
- 14 ABNT (1975) - Estruturas Ancoradas no terreno. Ancoragens injetadas no terreno . P-NB-565.
- 15 BARATA, Fernando Emmanuel (1964) - Estabilidade dos taludes dos cortes. Revista Construção ,vol. VII, nº 92 . Dez. Rio de Janeiro, Ed. Romulo Campos.
- 16 BUREAU SECURITAS (1973) - Recomm. Concer. les tir. d'ancr. VIII - Congrès Inter. Méc. Sols Trav. Found. 2.6:33-38. Moscou.
- 17 CAQUOT, A. et KÉRISEL, J. (1966) - Traité de Mécanique des sols, Paris, Dunod.
- 18 COSTA NUNES, A.J. da (1966) - Estabilização de encostas em rodovias. Simpósio do Instituto de Pesquisas Rodoviárias 2ª. Rio de Janeiro, IPR.

- 19 COSTA NUNES, A.J. da (1969b) - Estabilização de encostas em Rodovias. Rio de Janeiro, publicação nº. 338.IPR.
- 20 COSTA NUNES, A.J. da e COUTO FONSECA, Ana Margarida Maria da Costa (1972). A experiência brasileira e mundial de estruturas de arrimo rodoviárias e ancoradas e sua normalização. Reunião das Organizações Rodoviárias, 29. Brasília, ROR.
- 21 COSTA NUNES, A.J. da (1973c) - Estabilidade de taludes - rocha e solo. Congr. Bras. de Mec. dos Solos e Eng. de Fundações. 59. São Paulo.
- 22 COSTA NUNES, A.J. da e CRAIZER, Waldemar (1978) - "Micro- ancoragens" I Seminário Regional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações. Salvador - Bahia.
- 23 HENKEL, David J. (1967) - Local geology and stability of natural slopes. Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE. vol. 93, nº SM4, Proc. Paper 5 325.Jul.
- 24 NASCIMENTO, Úlpio (1965) - Curso de consolidação de taludes. Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- 25 NASCIMENTO, Úlpio (1973) - Erosão. Curso 142. Consolidação de taludes. Lisboa, LNEC.
- 26 VARGAS, M. (1966) - Estabilização de taludes em encostas de gnaisses decompostos. Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos, 39, Anais, vol.I. Belo Horizonte, ABMS.
- 27 FANG, Hsai-Yang. Stability of Earth Slopes. In Foundation Engineering Handbook, edited by WINTERKORN, H.F. and FANG, H.Y.; Van Nostrand Reinhold Company, New York , 1975.

- 28 BROMS, Bengt B., Landslides. In Foundation Engineering Hand-book, edited by WINTERKORN, H.F. and FANG, H.Y.; Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1975.
- 29 TSCHEBOTARIOFF, G.P., Foundations, Retaining and Earth Structures. Mc. Graw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo, 1973.
- 30 SKEMPTON, A.W. and HUTCHINSON, J., Stability of Natural Slopes and Embankment Foundations, State of the Art Report, VII International Congress of Soil Mechanics and Foundation Engineering, 1969.
- 31 BISHOP, A.W. and MORGENSTERN, B.A., Stability Coefficients for Earth Slopes. Geotechnique v. 10, 1960.
- 32 DEERE, D.U. and PATTON, F.D., Slope Stability in Residual Soils, Fourth Panamerican Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering.

TABELA 1

(In: VSS - Volume 1 - Verlag, 1966)

S.U.C.S.	L.L. (%)	I.P. (%)	Umidade (%)	Massa específica aparente total (kg/cm ³)
GW	-	-	5 \pm 3	2,00 \pm 0,25
GP	-	-	3 \pm 2	1,90 \pm 0,30
GM	17	4	8 \pm 5	2,10 \pm 0,25
GC	25	10	11 \pm 6	2,05 \pm 0,20
GM - ML	14	3	14 \pm 9	2,15 \pm 0,25
GM - GC	19	6	11 \pm 4	2,15 \pm 0,20
GC - CL	26	11	14 \pm 6	2,10 \pm 0,20
GC - CH	57	34	20 \pm 10	1,95 \pm 0,20
SW	-	-	13 \pm 10	1,95 \pm 0,20
SP	-	-	11 \pm 9	1,85 \pm 0,25
SM	26	4	17 \pm 7	2,00 \pm 0,25
SC	25	10	20 \pm 10	1,95 \pm 0,20
SM - ML	15	3	20 \pm 9	2,00 \pm 0,20
SM - SC	19	6	15 \pm 8	2,10 \pm 0,20
SC - CL	25	10	19 \pm 10	2,05 \pm 0,20
SC - CH	57	34	35 \pm 15	1,85 \pm 0,20
ML	30	4	32 \pm 21	1,90 \pm 0,25
CL - ML	20	6	19 \pm 7	2,10 \pm 0,15
CL	33	16	25 \pm 10	2,00 \pm 0,15
CH	64	39	47 \pm 24	1,75 \pm 0,15
OL	42	13	48 \pm 13	1,70 \pm 0,15
OH	71	31	68 \pm 22	1,55 \pm 0,15
MH	68	30	73 \pm 20	1,55 \pm 0,15

MINUTA DO TERMO DE REFERÊNCIA
PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS
DE DRENAGEM

S U M Á R I O

	<u>Pág</u>
1- APRESENTAÇÃO	01
2- <u>ESTUDOS PRELIMINARES</u>	03
2.1 - COLETA, COMPILAÇÃO, PROCESSAMENTO, INTERPRETAÇÃO DOS DADOS, ELEMENTOS DISPONÍVEIS E SUA APRESENTAÇÃO	03
2.2 - DELIMITAÇÃO PRELIMINAR DAS ÁREAS A SER DRENADAS	07
2.3 - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS COMPLEMENTARES	08
2.4 - FIXAÇÃO DE CRITÉRIOS E PARÂMETROS A SER UTILIZADOS NO PROJETO	09
2.5 - RECONHECIMENTO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DAS BACIAS CONTRIBUINTES	11
2.6 - CÁLCULO DAS VAZÕES PRELIMINARES	12
2.7 - ESTUDOS DAS ALTERNATIVAS	13
2.8 - APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO PRELIMINAR	13
3- <u>PROJETO BÁSICO</u>	
3.1 - DELIMITAÇÃO DEFINITIVA DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	18
3.2 - CÁLCULO DAS ÁREAS DEFINITIVAS DE CONTRIBUIÇÃO	19
3.3 - CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS SARJETAS DAS VIAS	19
3.4 - ESPAÇAMENTO ENTRE CAIXAS COLETORAS	21
3.5 - DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO	22
3.6 - DETALHAMENTO DAS ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	25
3.7 - ESTUDO DO CORPO RECEPTOR	26
3.8 - QUANTIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	26
3.9 - ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	27
3.10 APRESENTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO	27

4- <u>PROJETO EXECUTIVO</u>	33
4.1 - ORIENTAÇÃO DAS LOCAÇÕES DO EIXO DAS GALERIAS E DEMAIS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM	34
4.2 - DATUM VERTICAL	35
4.3 - DETALHAMENTO DAS INTERFERÊNCIAS COM REDES DE SERVIÇOS PÚBLICOS	36
4.4 - RECOMENDAÇÕES CONSTRUTIVAS	36
4.5 - CONTROLE DAS OBRAS	39
4.6 - APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO PARA EXECUÇÃO DA OBRA	40
4.7 - QUANTIFICAÇÃO DE SERVIÇOS	40
4.8 - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS	41
4.9 - ORÇAMENTO	41
4.10 APRESENTAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO	41
4.10.1 - MINUTA DO PROJETO EXECUTIVO	41
4.10.2 - PROJETO EXECUTIVO	44
BIBLIOGRAFIA	45

1. APRESENTAÇÃO

O objetivo básico deste trabalho é fixar os critérios e parâmetros a ser obedecidos quando da elaboração do Projeto de Drenagem.

Procurou-se adaptar os parâmetros envolvidos à situação urbana local, de modo a atender as elevadas precipitações pluviométricas que geralmente ocorrem, em períodos definidos, na Região Metropolitana do Salvador.

O atendimento dos critérios aqui fixados permitirá um controle mais eficiente das erosões nas áreas urbanizadas, uma conservação menos onerosa das ruas, a promoção de condições higiênicas adequadas e garantia de segurança ao tráfego de veículos e de pedestres nos picos de chuva, além de minimizar a probabilidade de inundações que possam vir a por em risco as propriedades privada e coletiva.

Toda a idéia aqui exposta parte do pressuposto de que os trabalhos serão orientados e desenvolvidos em três fases distintas, a saber:

- . Estudos Preliminares
- . Projeto Básico
- . Projeto Executivo

A exposição que se segue objetiva conceituar cada fase de serviço.

- . Estudos Preliminares

Entende-se por Estudos Preliminares a fase inicial dos serviços, que visa a coleta, processamento, análise e interpretação dos dados, além da seleção de alternativas para elaboração do projeto.

- . Projeto Básico

O Projeto Básico consistirá no desenvolvimento da alternativa escolhida quando da apresentação dos Estudos Preliminares.

. Projeto Executivo

O Projeto Executivo tratará da sistemática de construção a ser adotada para cada etapa do projeto.

2. ESTUDOS PRELIMINARES

Nessa fase, os serviços a ser desenvolvidos obedecerão à seguinte ordenação:

- . Coleta, compilação, processamento e interpretação de dados, elementos disponíveis e sua apresentação.
- . Delimitação preliminar das áreas a ser drenadas (bacias contribuintes).
- . Levantamentos topográficos complementares.
- . Fixação de critérios e parâmetros a ser utilizados no projeto.
- . Reconhecimento das características físicas das bacias contribuintes.
- . Cálculo das vazões preliminares.
- . Estudos de alternativas.
- . Apresentação do relatório preliminar.

2.1 Coleta, Compilação, Processamento e Interpretação dos Dados, Elementos Disponíveis e sua Apresentação.

A projetista deverá proceder a uma coleta criteriosa de todos os dados e elementos disponíveis relacionados com a área em estudo.

De uma maneira geral, os elementos necessários são:

2.1.1. Elementos Topográficos

- plantas de restituição aerofotogramétrica da área, na escala 1:2 000;

- plantas de restituição aerofotogramétrica da área, na escala 1:5 000 ou 1:10 000;
- plantas de localização e demais características dos RRNN da área, referenciados a determinado "datum vertical".

2.1.2 Dados referentes a Projetos Urbanísticos que possam interferir no sistema.

- planos urbanísticos existentes e a implantar;
- interferências viárias nos locais em estudos;
- previsões para modificações do Sistema Viário.

2.1.3 Dados referentes à forma de utilização do solo.

- dados sobre projetos urbanos da área;
- evolução da população e sua previsão de crescimento;
- índices de impermeabilização das bacias e projeção para a vida útil do projeto;
- ocupação demográfica;
- taxas de ocupação da área urbana;
- natureza dos solos que constituem as bacias da área;
- tipo de revestimento vegetal e taxas mínimas locais;
- tipos de revestimentos das vias contidas na área em estudo.

2.1.4 Cadastro e amarração a referenciais físicos dos sistemas drenantes existentes.

- galerias e canais: dimensões, declividades, cotas e condições de funcionamento;

- dispositivos de captação - caixas "bocas de lobo": tipo, dimensões e condições de funcionamento;
- dispositivos de escoamento superficial - valas, valetas, sarjetas e descidas d'água: tipo, dimensões e estado de conservação;
- estruturas singulares - poços de visita, caixas de passagem, confluências, transições, saltos, quedas, dissipadores de energia: tipos, dimensões e condições de funcionamento;
- materiais estruturais e tipo de revestimento dos sistemas.

2.1.5 Informações de moradores locais

- frequência e amplitude de inundações genéricas ou localizadas;
- periodicidade de conservação e limpeza do sistema;
- ocorrência de fenômenos erosivos pluviais e sua frequência;

2.1.6 Cadastro de redes de serviço público que possam interferir no sistema existente e/ou a projetar.

2.1.7 Cadastro completo, devidamente referenciado, das seguintes redes de serviço público:

- abastecimento de água;
- esgotos sanitários;
- comunicações através de dutos;
- eletricidade e outras.

2.1.8 Dados Geológicos e Geotécnicos

- estudos geológicos existentes sobre a área;
- estudos geotécnicos existentes sobre a área;
- informações sobre afloramentos rochosos;
- informações sobre zonas embrejadas;
- dados sobre sondagens efetuadas nas vizinhanças para edificações, vias, obras d'arte etc..

2.1.9 Parâmetros meteorológicos

- precipitações médias mensais e anual;
- médias mensais e anual de dias de chuva;
- classificação climática local;
- determinação do regime pluviométrico;
- dados fluviométricos;
- dados de variações da maré.

A projetista deverá apresentar todos os dados coletados que possam servir de subsídios para a construção das obras e para a análise e aprovação das diversas etapas do projeto.

Os dados antes referidos deverão ser devidamente interpretados pela projetista, objetivando a sua aplicação nas diversas etapas do projeto e para complementar o plano de trabalho, fornecendo indicações valiosas aos construtores das obras.

Os parâmetros meteorológicos deverão ser interpretados de maneira a fornecér aos construtores elementos capazes de definir os melhores períodos para o ataque às obras, as épocas de paralização por chuvas e outras variáveis importantes no estabelecimento dos cronogramas de execução.

Esses dados deverão ser apresentados em capítulo específico do Relatório Preliminar, em padrão A-4 (ISO - Série A), contendo plantas, gráficos, tabelas, textos e memoriais descritivos.

Durante o exame desse relatório a equipe de análise selecionará os dados que a projetista deverá fazer constar do Relatório Final.

2.2 Delimitação Preliminar das Áreas a ser Drenadas.

As bacias e sub-bacias contribuintes para o sistema a ser projetado deverão ser delimitadas em plantas cujas escalas permitam uma visualização global do conjunto.

As linhas demarcatórias das bacias serão conformadas por linhas mistas (traço e ponto) e as das sub-bacias também por linhas mistas (traço e dois pontos).

Nessas plantas, deverão ser representadas as linhas de talvegue de todas as bacias e sub-bacias contribuintes, com indicação do sentido do fluxo d'água.

Deverá ser feita, em cada bacia ou sub-bacia, a indicação da área, em hectares.

A disposição da linha demarcatória deverá considerar as possíveis contribuições de bacias limítrofes, canalizadas para a área de dispositivos artificiais de condução.

Com a finalidade de verificar a tendência de ocorrências de picos de chuva de determinadas bacias, de diferentes maneiras, deverão ser calculados os "coeficientes de forma" que possibilitarão uma análise e avaliação quantitativa do comportamento das mesmas.

Os coeficientes de forma caracterizados pelos índices de conformação e de compacidade deverão ser calculados pelas fórmulas a seguir apresentadas:

$$\text{- Índice de conformação: } I_C = \frac{A}{L^2}$$

$$\text{- Índice de compacidade: } K_C = \frac{0,28 \cdot P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

A = área da bacia em metros quadrados;

L = comprimento da seção considerada para cálculo, até o ponto mais distante do divisor de águas, em metros;

P = perímetro da bacia em metros.

Sempre que possível, as plantas deverão conter todos os acidentes e edificações que possam influir nos parâmetros envolvidos no dimensionamento final do sistema. É evidente que a apresentação das curvas de nível acrescentam subsídios para uma melhor análise do comportamento dos caminhos preferenciais do escoamento.

2.3 Levantamentos Topográficos Complementares

Apoiados na "planta base", que deverá ser a mais atualizada possível, serão realizados os levantamentos topográficos complementares seguintes:

- . atualização plani-altimétrica da planta base nos trechos de interesse do projeto;
- . levantamento de soleira das edificações, garagem ou pavimentos inferiores ao nível da via (quando não houver condições de escoamento independente do sistema);
- . cadastros complementares de galerias, estruturas singulares e demais dispositivos de drenagem superficial e profunda;
- . cadastros complementares de todas as redes de serviço público que possam interferir no sistema;
- . levantamentos locais detalhados, em áreas que requeiram níveis de precisão superiores aos da planta base;
- . levantamentos batimétricos quando necessário;
- . cadastramento de obras de arte existentes que possam interferir no sistema.

2.4 Fixação de Critérios e Parâmetros a ser utilizados no Projeto.

Com a finalidade de harmonizar o tratamento em zonas urbanas de características semelhantes, serão fixados alguns parâmetros e estabelecidos critérios de acordo com o que se segue:

- . chuva crítica com duração igual ao tempo de concentração da bacia;
- . tempo de recorrência, em anos, para dispositivos de micro drenagem - 10 anos;
- . tempo de recorrência, em anos, para dispositivos de macro drenagem - 20 anos;
- . tempo de recorrência, em anos, para pontes - 50 anos;
- . outros valores para os tempos de recorrência deverão ser sugeridos, justificados e submetidos à apreciação da Prefeitura;
- . tempo de concentração: deverá ser calculado da seguinte forma:

- talvegues naturais:

$$T_c = 57. \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

T_c = tempo de concentração em minutos;

L = extensão do talvegue em quilômetros;

H = máximo desnível da bacia, medido ao longo de L , em m.

* = fórmula de Kirpich empregada pelo California Highways and Public Road.

Adotar tempo mínimo de (cinco) 5 minutos.

. Intensidade da precipitação poderá ser calculada pela equação seguinte, para a Região Metropolitana do Salvador, ajustada por uma Consultora local:

$$I = \frac{2\,960,16 \cdot Tr^{0,163}}{(Tc + 24)^{0,743}}$$

Onde:

I = Intensidade da chuva em l/seg.ha;

Tr= tempo de recorrência em anos;

Tc= tempo de concentração da bacia igual ao tempo de duração da chuva em minutos.

No caso do emprego do Método Racional, normalmente aplicável para bacias até 400 hectares, será necessária a utilização do coeficiente de deflúvio. Os valores a utilizar serão obtidos através média ponderada dos coeficientes adotados para cada situação, utilizando-se para pesos os percentuais das áreas individuais, caracterizadas pelo tipo de impermeabilização do solo. Os coeficientes poderão ser definidos conforme tabela a seguir apresentada, derivada de trabalhos de Fruhling.

- superfícies de telhados 0,70 a 0,95
- pavimentos 0,40 a 0,90
- vias macadamizadas 0,25 a 0,60
- vias e passeios apedregulhados 0,15 a 0,30
- superfícies não pavimentadas, quintais e lotes vazios 0,10 a 0,30
- parques, jardins, gramados, dependendo da declividade e do subsolo 0,00 a 0,25

Para áreas além dos limites de aplicabilidade do Método Racional, os parâmetros a ser utilizados nos métodos aceitos após justificativa, serão discutidos pelos representantes do Órgão que estiver acompanhado o projeto.

2.5 Reconhecimento das Características Físicas das Bacias Contribuintes.

Como primeiro passo, deve ser feita uma vistoria ao sítio das obras, tendo-se em mãos a delimitação das bacias efetuada anteriormente. Essa inspeção visa obter informações locais sobre as características físicas das bacias contribuintes.

As observações a ser coletadas são:

- individualização da bacia;
- declividade dos cursos d'água;
- forma da bacia.

De posse das plantas das bacias, onde foram demarcadas as linhas de divisores das águas, a Projetista deverá fazer comparações com a situação existente. Nessa oportunidade, serão feitas observações que poderão vir a alterar a delimitação da bacia e complementar a individualização gráfica de cada sub-bacia componente do sistema.

Deve-se verificar ainda se as declividades dos cursos d'água, obtidas a partir das plantas, correspondem à realidade, ou se fatores não detectados nas plantas são capazes de afetar a concepção e o detalhamento do projeto, tais como os seguintes acidentes topográficos: quedas d'água, barramentos naturais e artificiais, fracionamento do talvegue principal, meandros e áreas alteradas por processos erosivos e/ou por ação do homem.

Os índices de forma das bacias deverão, nessa oportunidade, ser reavaliados pela observação "in loco". As alterações e modificações do meio físico poderão fazer variar substancialmente

as tendências das bacias quanto ao comportamento da recepção e escoamento d'água durante as chuvas de pico.

Deverá ser apresentado um detalhado memorial descritivo, quando da entrega do Relatório Preliminar, contendo informações e interpretações das observações físicas das bacias, de modo a orientar na escolha das soluções do projeto a ser desenvolvido.

2.6 Cálculo das Vazões Preliminares

Com o objetivo de avaliar o porte das obras principais, nos trechos onde se pretende intervir, deverão ser feitas avaliações das vazões preliminares, utilizando-se método compatível com a grandeza da bacia (e/ou sub-bacias) em estudo.

Para áreas maiores que cinquenta (50) hectares, deverá ser aplicado, na fórmula do método racional, o coeficiente de distribuição da chuva, calculado pela fórmula apresentada a seguir, deduzida a partir de estudos procedidos por Fruhling.

$$C_d = 1 - 0,054 \sqrt[4]{A}$$

No caso de bacias com áreas maiores que quatrocentos (400) hectares, a Projetista deverá escolher o método mais conveniente para a situação e justificá-lo.

As vazões preliminares deverão ser calculadas nos seguintes locais:

- . no corpo receptor da bacia em estudo;
- . nos pontos de lançamentos das sub-bacias;
- . nos pontos interceptados pelo Sistema Viário.

Essas vazões deverão ser apresentadas nas plantas gerais das bacias, nos pontos considerados, indicando-se claramente o sentido do fluxo e o ponto onde a mesma foi avaliada.

2.7 Estudo de Alternativas

Deverão ser apresentados estudos comparativos das alternativas de concepção do sistema, que servirão de subsídio para a escolha da opção a ser detalhada no Projeto Básico.

Cada alternativa deverá ser desenvolvida e apresentada de modo a permitir, ao Órgão Contratante, verificar a propriedade e conveniência da solução escolhida pela Projetista.

2.8 Apresentação do Relatório Preliminar

Esse relatório será apresentado em padrão A-4 (ISO - Série A), contendo os seguintes capítulos, na ordenação que se segue:

2.8.1 Folha Título

Contendo a denominação do projeto, nº do contrato, data de assinatura do mesmo, Órgão Contratante e nome da Contratada.

2.8.2 Índice

Indicando, no mínimo, a paginação de cada item.

2.8.3 Apresentação

Fornecendo informações referentes ao conteúdo do relatório e a ordenação dos assuntos abordados em cada capítulo.

2.8.4 Mapa de Situação (padrão A-4 - ISO - Série A)

Indicando o trecho em projeto e sua situação em relação aos bairros circunvizinhos.

2.8.5 Coleta, Compilação, Processamento e Interpretação dos Dados e Elementos Disponíveis.

Nesse capítulo, serão indicados e apresentados os resultados das

coletas efetuadas, dos seguintes elementos, além da sua interpretação:

- elementos topográficos;
- dados referentes a projetos urbanísticos que possam interferir no sistema;
- dados referentes à forma de utilização do solo;
- dados cadastrais dos sistemas drenantes existentes;
- informações de moradores locais;
- dados cadastrais das redes de serviço público existentes que possam interferir no sistema;
- dados geológicos e geotécnicos;
- parâmetros meteorológicos.

2.8.6 Delimitação Preliminar das Áreas a ser Drenadas

Plantas, em escalas convenientes, que possam ser reduzidas para padrão A-3 ou A-4 (ISO - Série A), que contenham, de maneira clara e legível, as seguintes indicações:

- delimitação das linhas de cumeada;
- traçado das linhas de talvegue;
- sentido de escoamento do fluxo d'água;
- áreas das bacias e sub-bacias, em hectares;
- curvas de nível a intervalos de, no máximo, cinco (5) metros;
- zonas consideradas homogêneas para o cálculo dos coeficientes de deflúvio, perfeitamente demarcadas;

- indicação do (s) coeficiente (s) de deflúvio médio (s) ponderado (s);
- indicação dos índices de forma, das bacias e sub-bacias;
- indicações das áreas das bacias e sub-bacias, em hectares;
- valores preliminares das vazões nos pontos definidos nos itens anteriores;
- localização de pontos singulares que possam interferir no sistema;
- convenções consagradas no meio técnico para o assunto.

2.8.7 Levantamentos Topográficos Complementares

Deverá ser apresentado texto resumido sobre a metodologia e o desenvolvimento dos serviços, além das seguintes plantas:

- planta topográfica básica contendo, também, o resultado dos levantamentos complementares;
- planta com localização e demais características dos levantamentos cadastrais de sistemas drenantes;
- planta com localização e demais características dos levantamentos cadastrais das redes de serviço público;
- plantas dos levantamentos locais em escalas convenientes para o uso.

2.8.8 Fixação dos Critérios e Parâmetros a Ser Utilizados

Textos nos quais se apresentam os parâmetros a ser utilizados e os critérios de escolha dos mesmos, quando não tenham sido objeto de fixação prévia deste Escopo.

2.8.9 Reconhecimento das Características Físicas das Bacias Contribuintes.

Texto contendo resumo do resultado do reconhecimento efetuado e interpretação de situações que possam fornecer subsídios para o planejamento da obra.

2.8.10 Cálculo das Vazões Preliminares

Deverá ser apresentada memória dos cálculos efetuados e uma tabela resumo contendo:

- codificação e nomenclatura das bacias e sub-bacias, de acordo com a denominação geral da Prefeitura para Salvador (OCEPLAN);
- locais de determinação das vazões;
- áreas, em hectares;
- extensões dos talwegues, em quilômetros;
- desnível entre o ponto considerado para cálculo e a extremidade do respectivo talvegue principal, em metros;
- tempo de concentração, em minutos;
- intensidade da chuva crítica, em litros por segundo por hectares;
- coeficientes de deflúvio médio ponderado;
- vazão preliminar, em litros por segundo.

2.8.11 Estudo de Alternativas

Deverá conter os seguintes elementos:

- . planta contendo um " layout" de cada alternativa apresentada;
- . pré-dimensionamento das alternativas;
- . texto contendo o resultado da análise das alternativas aventadas;

- texto contendo a escolha da solução e sua justificativa;
- comentários comparativos de custos estimados para cada solução;
- comentários sobre a propriedade e as influências do corpo receptor escolhido em relação às alternativas apresentadas, mormente a sugerida.

3. PROJETO BÁSICO

Nessa fase, os serviços a ser desenvolvidos obedecerão à seguinte ordenação:

- . Delimitação definitiva das bacias de contribuição.
- . Cálculo das áreas definitivas de contribuição.
- . Cálculo da capacidade das sarjetas nas vias.
- . Espaçamento entre caixas coletoras.
- . Dimensionamento do sistema de condução.
- . Detalhamento das estruturas hidráulicas.
- . Estudo do Corpo Receptor.
- . Quantificações de Serviços.
- . Especificações de Serviços.
- . Apresentação do Projeto Básico.

3.1 Delimitação Definitiva das Bacias de Contribuição

A partir das conclusões obtidas dos Estudos Preliminares, deverão ser demarcadas, com mais acuidade e precisão, todas as bacias e sub-bacias que interferem no sistema.

Serão preparadas plantas definitivas em padrão A-1, (ISO-Série A), contendo as seguintes indicações:

- . Limites dos divisores d'água.
- . Marcação das linhas de talvegue .

- . Indicação, por meio de setas, do escoamento superficial natural, ao longo das vias públicas.
- . Declividade média nos segmentos indicados.
- . Sentido do escoamento do fluxo d'água nos talwegues.
- . Curvas de nível, espaçadas de, no mínimo, cinco (5) metros.
- . Localização de pontos singulares que possam interferir no sistema.
- . Convenções consagradas no meio técnico para o assunto.

3.2 Cálculo das Áreas Definitivas de Contribuição

As áreas definitivas de contribuição serão calculadas por quaisquer processos que possam conduzir a uma precisão da ordem de 1% em relação à área total.

O resultado do cálculo das áreas das bacias e sub-bacias deverá ser indicado nas plantas referidas no item anterior.

3.3 Cálculo da Capacidade das Sarjetas nas Vias

Para o cálculo da capacidade das sarjetas, são necessários os seguintes dados:

- . definição geométrica das seções transversais das vias;
- . definição geométrica das sarjetas;
- . tipo de material que serve de revestimento para a sarjeta;
- . declividade longitudinal das sarjetas no trecho em estudo;

. altura máxima admissível da lâmina d'água na sarjeta.

Para cálculo da capacidade das sarjetas, utilizar-se-á a fórmula de Manning aliada à equação da continuidade:

$$Q = V.S$$

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot I^{1/2}}{n}$$

Onde:

Q = vazão, em metros cúbicos por segundo;

S = área molhada, em metros quadrados;

V = velocidade, em metros por segundo;

R = raio hidráulico, em metros (área molhada / perímetro molhado);

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

I = declividade longitudinal da sarjeta, em metros por metro (m/m).

Os valores do coeficiente de rugosidade a ser utilizados para os diversos tipos de revestimento das sarjetas são:

- concreto de cimento Portland0,015

- revestimento asfáltico, textura lisa0,013

- revestimento asfáltico, textura áspera0,016

Para sarjetas em vias com pequenas declividades, aumentar todos os valores de coeficiente de rugosidade em 0,002.

Quando a declividade transversal das sarjetas for menor que 10%, utilizar a fórmula de Izzard:

$$Q = 375 \cdot \frac{z}{n} \cdot Y^{8/3} \cdot I^{1/2}$$

Onde:

Q = vazão, em litros por segundo;

Y = altura do fluxo na sarjeta, em metros;

z = inverso da declividade transversal da sarjeta;

n = coeficiente de rugosidade;

I = declividade longitudinal da sarjeta, em m/m.

Deverão ser projetados dispositivos de captação a partir do ponto em que a vazão afluente excede a capacidade admitida para a sarjeta.

3.4 Espaçamento Entre Caixas Coletoras

Determinada a posição do primeiro dispositivo de captação das águas nas sarjetas, passa-se à verificação do espaçamento ótimo entre receptores contíguos. -

Essa distância será resultante da compatibilização entre a capacidade da sarjeta e a do dispositivo de captação.

A distância mínima entre dispositivos de captação deverá ser de vinte (20) metros. Em casos de distâncias menores, os dispositivos de captação ou sarjetas devem ser alterados, de modo a aumentar a capacidade de engolimento ou condução das sarjetas e permitir as distâncias mínimas fixadas. A distância máxima entre caixas coletoras será de sessenta (60) metros, salvo em casos excepcionais, devidamente justificados.

Faz-se excessão, neste procedimento, aos pontos obrigatórios de captação condicionados por pontos baixos, interseção etc.

Deverá ser considerada, para essa análise, a chuva de intensidade correspondente a um tempo de concentração de cinco (5) minutos.

As conexões dos dispositivos de captação com o sistema de condução (galeria) serão feitas utilizando-se condutos de diâmetro mínimo $\varnothing = 0,30\text{m}$, com declividades iguais ou superiores a 1% e de tal forma que os vetores de velocidade formem, entre si, um ângulo agudo no ponto de confluência.

3.5 Dimensionamento do Sistema de Condução

O sistema de condução (galeria) será dimensionado por trechos, entre poços de visita contíguos, admitindo-se o seu funcionamento como conduto livre e trabalhando a 80% do diâmetro. No caso de galerias de seção retangular, considerar-se-á um "free-board" de, no mínimo, 0,10m.

Onde cabível, deverá sempre ser verificado o funcionamento da galeria sob pressão, tendo-se o cuidado de quantificar as colunas de água que ocorrerão nos poços de visita e as condições de funcionamento dos tubos de ligação.

O posicionamento dos poços de visita deve atender aos seguintes requisitos:

- . mudanças de direção das galerias;
- . coleta das águas dos dispositivos de captação;
- . conexões com os diversos coletores;
- . variações de declividade;
- . afastamento máximo de cem (100) metros.

O cálculo das vazões de dimensionamento das galerias deverá obedecer aos critérios seguintes:

- . vazões de entrada dos primeiros dispositivos de captação;

- . diâmetro mínimo $\varnothing = 0,40$ m;
- . velocidade máxima de quatro (4) m/s.;
- . velocidade mínima, para a vazão de projeto, igual a 0,75 m/s.;
- . deverá ser procurado dotar o sistema de condição de autolimpeza durante a ocorrência de chuvas freqüentes;
- . poder-se-á adotar velocidade mínima de 0,6 m/s para vazão igual a 30% da vazão de projeto;
- . capacidade da galeria verificada pela fórmula de Manning, aliada à equação da continuidade, já antes definidas, adotando-se coeficiente de rugosidade igual a 0,015.

Em cada trecho, a galeria deverá ser dimensionada para uma vazão calculada a partir de uma intensidade correspondente ao tempo de concentração determinado para aquele trecho. Esse tempo de concentração será obtido considerando-se o tempo de entrada nas primeiras caixas coletoras, acrescido do tempo de percurso nos trechos precedentes de galeria.

As seguintes recomendações deverão ser observadas:

- . as galerias com seções retangulares deverão funcionar com uma folga de, no mínimo, dez (10) centímetros;
- . as declividades das galerias, sempre que possível, devem aproximar-se das inclinações longitudinais das vias;
- . nas conexões onde houver mudança de dimensões das galerias, a cota da geratriz superior do conduto de saída deverá ser igual ou inferior àquelas das galerias de entrada;

- . recobrimento mínimo de 1,00m acima da geratriz superior externa da galeria; serão aceitos menores recobrimentos, devidamente justificados, desde que se adotem precauções durante a construção, para evitar que as manilhas se quebrem, e se comprove a capacidade da obra implantada, de resistir aos esforços que lhe serão transmitidos;
- . deverão ser determinadas alterações nas resistências estruturais dos tubos oferecidos comercialmente, sempre que as condições de recobrimento exigirem;
- . é desejável que o poço de visita tenha o fundo conformado de acordo com as galerias que interliga, concordando a de montante com a de jusante;
- . é desejável que a cota da lâmina d'água na galeria de jusante, nos poços de visita, seja no máximo igual à de montante;
- . o diâmetro máximo a ser usado em galerias será de 1,50m.

Os canais serão dimensionados por trechos definitivos, entre confluências de contribuições de valores significativos. Considerar-se-á um "free-board" de, no mínimo, 0,20m.

A necessidade e o tipo de revestimento a utilizar serão definidos em função das condições de implantação e das condições previstas para o funcionamento hidráulico.

Cuidados especiais deverão ser tomados quando do estudo das transições entre os canais projetados e estruturas de drenagem de formas geométricas diferentes.

Deverão ser seguidas todas as recomendações feitas para o projeto de galerias, aplicáveis ao estudo dos canais.

3.6. Detalhamento das Estruturas Hidráulicas

Todos os dispositivos componentes do sistema deverão ser detalhados de maneira a atender a um funcionamento hidráulico adequado e permitir exequibilidade construtiva.

É indispensável o detalhamento das seguintes estruturas:

- . sarjetas e sarjetões;
- . dispositivos de captação;
- . condutos de ligação;
- . poços de visita;
- . caixas de ligação;
- . galerias;
- . estruturas hidráulicas singulares;
- . obras de lançamento;
- . estruturas para fundações das galerias.

Cada estrutura deverá ser detalhada de maneira a atender aos seguintes requisitos:

- . geometria da obra;
- . cotas e dimensões;
- . posicionamento da estrutura em relação a referências verticais e horizontais;
- . materiais constituintes;
- . ferragens com memória de cálculo;

- . resistência dos materiais utilizados.

3.7. Estudo do Corpo Receptor

O estudo do corpo receptor deverá obedecer aos seguintes critérios:

- . verificação das cotas máximas de enchentes e marés;
- . levantamento das cotas de fundo, quando for o caso;
- . atendimento às legislações vigentes sobre as condições sanitárias, de ocupação do solo e de proteção ao meio ambiente;
- . verificar a existência de projetos relativos ao corpo receptor, quando for o caso.

Para determinação das cotas máximas dos receptores que não tenham sido objeto de projetos anteriores (canais naturais ou artificiais), deverão ser feitos estudos capazes de definir as suas características hidráulicas no local de lançamento.

3.8. Quantificações de Serviços

A Projetista deverá apresentar todos os quantitativos dos itens de serviços envolvidos.

A apresentação será feita através de quadros, de acordo com o modelo padronizado, devendo conter os seguintes elementos:

- . número de ordem;
- . discriminação do serviço;
- . número da especificação correspondente;
- . unidade para mensuração;

- . quantidade;
- . definir as formas de medição e pagamento dos serviços, item por item.

3.9. Especificações de Serviços

Deverão ser elaboradas especificações de serviços com os seguintes objetivos:

- . estabelecer critérios para aquilatar a qualidade dos materiais a utilizar;
- . eleger equipamentos específicos para execução dos serviços;
- . orientar os métodos de trabalho e os processos construtivos;
- . fixar as formas de controle de materiais e de execução;
- . definir as formas de medição e pagamento dos serviços, item por item.

3.10. Apresentação do Projeto Básico

O projeto básico deverá ser apresentado em dois volumes distintos, a saber:

- . Volume I - Relatório do Projeto e Memória Justificativa.
- . Volume II - Desenhos do Projeto

O Volume I será apresentado em padrão A-4 (ISO - Série A), contendo os seguintes elementos, na ordenação que se segue.

. Folha Título

Deverá conter a denominação do projeto, nº do contrato, data da assinatura do mesmo, Órgão Contratante, nome da Contratada e nomes dos técnicos responsáveis por cada assunto.

. Índice

Indicando, no mínimo, a paginação de cada item.

. Apresentação

Fornecendo informações referentes ao conteúdo do relatório e a ordenação dos assuntos abordados em cada capítulo.

. Mapa de Situação (padrão A-4 - ISO - Série A)

Indicando o trecho em projeto e sua situação em relação aos bairros circunvizinhos.

. Relatório do Projeto e Memória Justificativa

Este relatório deverá conter, pelo menos, os seguintes tópicos:

- síntese dos estudos hidrológicos
- descrição do sistema
- descrição da metodologia adotada
- memorial do dimensionamento
- planilhas de dimensionamento, de acordo com o modelo padronizado ou outro aprovado pela Prefeitura, contendo os seguintes dados, de extrema utilidade para a análise do projeto:

- : localização do coletor (logradouro e estaca)
- : codificação do coletor
- : nº dos poços de visita de montante e de jusante
- : cotas da tampa e do fundo dos poços de visita de montante e de jusante
- : extensão do trecho entre poços de visita
- : cotas de montante e de jusante do coletor em referência
- : áreas contribuintes no trecho e área acumulada
- : tempo de concentração no trecho e tempo acumulado
- : intensidade da chuva crítica
- : coeficiente de deflúvio superficial
- : vazão a escoar
- : declividade da galeria
- : características geométricas da seção transversal da galeria no trecho em referência
- : altura média da lâmina d'água no trecho
- : velocidade média de escoamento no trecho
- : coluna destinada a observações

- : memória de cálculo das estruturas
- : quantificações de serviços (quadros)
- : especificações de serviços

O Volume II será apresentado em padrão A-1 - ISO - Série A, contendo os seguintes elementos, na ordenação que se segue:

Folha Título

Deverá conter a denominação do projeto, nº do contrato, data de assinatura do mesmo, Órgão Contratante, nome da Contratada e nomes dos técnicos responsáveis para cada assunto.

Índice

Indicando o assunto e o número de cada folha.

Mapas Gerais

Indicando o trecho em projeto e sua situação em relação à região.

- Mapa da Região Metropolitana de Salvador - escala de 1:25 000, indicando a localização do trecho em projeto.
- Mapa de localização do trecho - escala 1:5 000 - com relação aos bairros circunvizinhos.

Planta de Delimitação Definitiva das Bacias de Contribuição

Indicando, em escala 1:5 000, os seguintes elementos:

- limites dos divisores d'água
- marcação das linhas de talvegue

- diagrama de escoamento superficial
- declividades médias nas linhas de escoamento
- curvas de nível espaçadas de, no máximo, cinco metros.

Plantas do Projeto Básico

Serão preparadas plantas contendo os seguintes elementos:

- representação gráfica em planta, do sistema projetado, em escala 1:2 000
- representação gráfica em planta, das interferências cadastradas, em escala 1:2 000, com indicação de dimensões e profundidades em que se situam
- detalhamento conjunto, em planta e perfil, do sistema projetado, na escala 1:1 000 horizontal e 1:100 vertical.

Nessa planta, serão representados também os seguintes elementos:

- : calhas das vias
- : sentido de escoamento
- : localização de todos os dispositivos de drenagem
- : numeração de cada poço de visita, em ordem crescente de montante para jusante, considerando os ramais ou derivações nessa numeração, dando prioridade à galeria mais extensa
- : numeração dos coletores, considerando-se a galeria principal como número 1. Cada trecho receberá um número adicional, que aumenta de montante para jusante, adotando-se sempre o nº 1, para o trecho inicial

- : as galerias que contribuem para o trecho principal serão numeradas na mesma ordem que atinjam a principal, sempre no sentido montante para jusante, iniciando-se com o número de ordem 2
- : dimensões internas de cada trecho das galerias
- : extensões e declividades de cada trecho
- : cotas do tampão e do fundo dos poços de visita
- : cota da geratriz inferior interna das galerias, em cada poço de visita
- detalhamento dos dispositivos de drenagem, na escala 1:25, devidamente cotados, indicando-se também as características básicas dos materiais empregados;
- plantas de ferragem, com quadros de ferros selecionados e quantificados para cada tipo de estrutura.

4. PROJETO EXECUTIVO.

Nessa fase, os serviços a ser desenvolvidos obedecerão a seguinte ordenação:

- . orientação das locações do eixo das galerias e demais dispositivos de drenagem;
- . "Datum Vertical";
- . detalhamento de interferências com redes de serviço público;
- . recomendações construtivas;
- . controle das obras;
- . apoio técnico e administrativo para execução das obras;
- . quantificações de serviços;
- . especificações de serviços;
- . orçamento;
- . apresentação do Projeto Executivo.

4.1 Orientação das Locações do Eixo das Galerias e Demais Dispositivos de Drenagem

Os eixos das galerias e os demais dispositivos de drenagem deverão ser referenciados a pontos existentes, facilmente identificáveis e amarrados mediante mensurações topográficas. Estas amarrações têm por objetivo facilitar o início e o fechamento das locações dos eixos de galerias ou canais e devem

constar das plantas onde se apresenta o projeto de drenagem, em planta e perfil.

Os bueiros projetados deverão conter indicações referenciadas às amarrações, que permitam sua correta locação.

Os demais dispositivos de drenagem (valetas, sarjetas, caixas coletoras etc), deverão ser referenciadas ao eixo da via (se houver) ou ao eixo principal do sistema drenante ou, no caso de impossibilidade, a um eixo arbitrário lançado em posição conveniente para atender às amarrações.

4.2 "Datum" Vertical

O Datum Vertical será o mesmo para todos os estudos realizados e resultados apresentados. Transformações do "datum" serão apresentadas, quando necessário, em função dos dados coletados em plantas disponíveis.

Deverão ser escolhidos e apresentados, nas plantas do projeto, os marcos de referenciais de nível, com suas cotas e localizações mais próximas da área em estudo.

No caso da inexistência de referenciais de nível nas proximidades do sítio das obras, a Projetista deverá transportar cotas de onde houver referencial, utilizando-se nivelamento e contranivelamento geométrico. Esses referenciais nunca devem estar distanciados mais que cem (100) metros dos extremos da obra.

A partir desse marco, deverá ser implantada uma rede de referenciais de nível que possibilite, em qualquer ponto da obra, um distanciamento para o R.N. mais próximo, menor que duzentos (200) metros..

4.3 Detalhamento das Interferências com Redes de Serviço Público

Nos locais onde houver interferências das Redes de Serviço Público existentes com o sistema projetado, a Projetista deverá detalhar as soluções e fazer constar, do texto, recomendações para o remanejamento das referidas redes (quando for o caso) de modo a não interromper o seu funcionamento.

Para elaboração dos detalhes e das recomendações, a Projetista deverá entrar em contacto com os Órgãos responsáveis pelas linhas, obtendo destes as informações que possam orientar o desenvolvimento dos trabalhos.

4.4 Recomendações Construtivas

Deverá ser elaborado um criterioso Plano de Trabalho, onde serão desenvolvidas as seguintes recomendações construtivas:

- . plano de ataque e seqüência de operações para execução das obras;
- . plano para remanejamento do tráfego e sinalização provisória;
- . dispositivos de proteção ao público e às propriedades, nas imediações das obras;
- . fatores condicionantes do andamento das obras.

Todos os tópicos antes listados deverão ser desenvolvidos para cada situação, objetivando sempre criar facilidades para a execução.

Plano de ataque e seqüência de operações para execução das obras

O plano de ataque às obras deverá conter os seguintes tópicos:

- instalações para administração das obras;
- orientação para serviços topográficos iniciais de locação, rede de referenciais de nível;
- recomendações para a execução dos serviços de limpeza do terreno;
- estabelecimento de trechos prioritários para a construção, dando sempre preferência a um ataque no sentido jusante-montante;
- estabelecimento de seqüência lógica para a execução dos diversos itens de serviços envolvidos;
- orientação para abertura das cavas;
- recomendações para que o Construtor prepare um plano de concretagem;
- orientação para recomposição das cavas e restauração da situação original do terreno ou da via;
- plano de manutenção provisória das obras, a ser cumprido pelo Executante;
- requisitos exigidos para limpeza e entrega final das obras.

Plano para remanejamento do tráfego e sinalização provisória

O plano para remanejamento do tráfego nas vias sob intervenção e sua sinalização provisória, quando for o caso, deverão ser orientados dentro dos seguintes critérios:

- interferir o mínimo possível com a circulação do tráfego existente;
- garantir, nos desvios, uma circulação fluente do tráfego;
- indicação de sinalização gráfica e luminosa adequada e de acordo com as exigências do DETRAN.

Dispositivos de proteção do público e às propriedades nas imediações das obras

Deverão ser previstos, para as obras, dispositivos básicos de proteção ao público, ao operário e às propriedades, tais como:

- tapumes para proteção do público;
- escoramento das cavas, quando for o caso;
- passarelas para pedestres sobre as cavas;
- acessos provisórios para veículos em estabelecimentos comerciais e industriais;
- dispositivos de proteção a edificações existentes nas imediações das obras;

Fatores condicionantes do andamento das obras

Os principais fatores condicionantes do andamento das obras devem ser explicitados obedecendo-se aos seguintes itens básicos:

- variações da situação climática regional;
- previsões de aquisição antecipada de materiais procedentes de outras regiões;

- encomenda prévia de peças premoldadas;
- equipamento mínimo para atender aos serviços dentro dos prazos previstos;
- fixação de prazos para conclusão das obras;
- elaboração de cronogramas para execução dos serviços.

4.5 Controle das Obras

Deverão ser elaboradas recomendações específicas para controle das obras, obedecendo à seguinte orientação:

- . controle por inspeção visual;
- . controle por acompanhamento dos processos construtivos;
- . controle de qualidade dos serviços e dos materiais empregados.

Quando se tratar de tarefas que não dependam de critérios pré-estabelecidos para a avaliação de qualidade pela Fiscalização, deverão ser criadas normas para a orientação de um sistema de controle por inspeção visual dos seguintes itens de serviço :

- limpeza da área;
- escavações;
- preparo de fundações;
- ação dos equipamentos sobre as superfícies da construção;
- obras de proteção;

- sinalização;
- segurança durante a construção.

Para adequação dos processos construtivos, será elaborado plano para verificação do produto final acabado e de cada etapa construtiva, através de testes de qualidade.

A aceitação dos materiais a utilizar nas diversas fases construtivas, bem como do produto final, obtido a partir dos mesmos, deverá ser avaliada através de criterioso plano de estimativa de qualidade.

Esse plano deverá fixar a frequência mínima e os ensaios adequados cujos resultados serão comparados com padrões pré-estabelecidos, de modo a fornecer um indicativo da qualidade dos materiais e dos serviços executados, condicionando a aceitação ou rejeição dos mesmos.

4.6 Apoio Técnico e Administrativo para Execução da Obra

No projeto Executivo, deverão constar elementos necessários ao apoio técnico e administrativo da execução das obras. São eles:

- relação dos técnicos, discriminando funções necessárias para administração e execução das obras;
- dimensionamento das equipes por frente de serviço.

4.7 Quantificações de Serviços

A Projetista deverá reavaliar todos os quantitativos apresentados no Projeto Básico, corrigindo aqueles que venham a sofrer alguma modificação.

4.8 Especificações de Serviços

A Projetista deverá rever cuidadosamente as Especificações de Serviços apresentadas no Projeto Básico, modificando onde convier para melhor entendimento.

4.9 Orçamento

A Projetista deverá apresentar um orçamento no qual constem os seguintes tópicos :

- . folha resumo do orçamento;
- . planilha de orçamento de acordo com o modelo padronizado;
- . composição dos preços unitários, item por item;
- . texto demonstrando os critérios e a metodologia adotada.

Este último item deverá ser apresentado em volume à parte, devidamente lacrado e entregue em caráter confidencial.

4.10 Apresentação do Projeto Executivo

O Projeto Executivo será apresentado em duas etapas, a saber:

- . Minuta do Projeto Executivo
- . Projeto Executivo

4.10.1 Minuta do Projeto Executivo

Deverá ser apresentado em quatro (04) volumes distintos e submetida à apreciação da Prefeitura, para aprovação, conforme segue:

- . Volume I - Relatório do Projeto e Memória Justificativa;
- . Volume II - Memória Descritiva, Quantitativos e Especificações;
- . Volume III - Desenhos do Projeto
- . Volume IV - Orçamento

O Volume I será apresentado em padrão A-4 (ISO - Série A), contendo os seguintes elementos, conforme já descrito para apresentação do Projeto Básico:

- . Folha Título
- . Índice
- . Apresentação
- . Mapa de Situação
- . Relatório do Projeto e Memória Justificativa

O Volume II será apresentado em padrão A-4 (ISO-Série A), contendo memória descritiva da obra a ser construída, com todas as informações de interesse para a construção, quantitativos e especificações, conforme descrito anteriormente.. A parte introdutória, constante da Folha Título, Índice, Apresentação e Mapa de Situação, será feita de acordo com as mesmas orientações dadas para o Volume I.

O Volume III será apresentado em padrão A-1 (ISO-Série A), contendo os seguintes elementos, conforme já descrito para apresentação do Projeto Básico:

- . Folha Título

- . Mapas Gerais
- . Planta de Delimitação das Bacias de Contribuição
- . Planta do Projeto Executivo

As plantas do Projeto Executivo deverão conter, além do exigido para o Projeto Básico, os seguintes elementos:

- detalhamento conjunto, em planta e perfil, do sistema projetado, na escala 1:1 000 horizontal e 1:100 vertical, contendo, também, os seguintes elementos:
- amarração de todos os dispositivos de drenagem;
- detalhamento de interferências com redes de serviços públicos;
- orientação das locações dos dispositivos de drenagem.

O nível de detalhamento dos dispositivos de drenagem, apresentados no Projeto Básico, será apurado de forma a não deixar dúvidas para o seu bom entendimento e execução.

O Volume IV será apresentado em padrão A-4 (ISO-Série A), contendo os seguintes elementos, além da parte introdutória, já descrita:

- . Resumo do orçamento
- . Metodologia
- . Pesquisa de mercado
- . Custo horário de utilização de equipamento
- . Custos unitários básicos

- . Custos unitários de serviços
- . Planilha de orçamento

4.10.2 Projeto Executivo

O Projeto Executivo será apresentado após o cumprimento das exigências decorrentes da análise da Minuta, feita pela Fiscalização, cujas modificações serão integradas ao mesmo.

Os volumes serão apresentados de conformidade com as exigências para a Minuta, à exceção do Volume III, que será apresentado em padrão A-3 (ISO-Série A).

Para apresentação do Projeto Executivo serão exigidas cópias de excelente qualidade, sujeitas a aprovação pela Fiscalização. Caso as cópias não atendam ao padrão exigido, a Fiscalização poderá exigir impressão fotolítica.

B I B L I O G R A F I A

BUREAU OF RECLAMATION. Design of Small Dams. Washington DC, 1960.

ECLA - ENGENHEIROS CONSULTORES. Macro Drenagem em Narandiba. Salvador, agosto de 1978.

LEME, Francisco Paes. Planejamento e Projeto dos Sistemas Urbanos de Esgotos Sanitários. São Paulo, CETESB, 1977.

AZEVEDO NETTO, José M. & ALVAREZ, Guillermo A. Manual de Hidráulica. 6^a ed. s.l.p., Edgard Blucher Ltda., 1977. v.II.

MIRANDA, José Ulisses de. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais; trabalho apresentado ao VII Congresso Brasileiro Sanitário. Salvador, 1973.

SALVADOR. Prefeitura Municipal. OCEPLAN. Minuta do Termo de Referência para a elaboração de projetos de drenagem. Salvador julho de 1979.

WILKEN, Paulo Sampaio. Engenharia de Drenagem Superficial. São Paulo, CETESB, 1978

MICHELLIN, Renato G. Drenagem Superficial e Subterrânea de Estradas. 2^a ed. Porto Alegre, Multilibri Ltda, 1975.

TECNOSAN ENGENHARIA S.A. Trabalhos apresentados pela Equipe Técnica no 9º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária.

TENPO - TÉCNICA ENGENHARIA, PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO LTDA. Projetos e Relatórios Diversos.

TECMA - ESTUDO DE SOLOS E TECNOLOGIA DOS MATERIAIS LTDA.
Projeto Final de Engenharia de Duplicação da Rua J.J.
Seabra. Salvador, 1979.

CHOW, Ven te. Open Channel Hydraulics. Tokio Mc Graw-Hill
Kogakusha, 1959. 680p. ilustr.

CHOW, Ven te. Handbook of Applied Hydrology. Tokio, McGraw-Hill
Kogakusha.