

ANEXO I-E

Ficha de análise geral - Drenagem e Hidrologia

CHECK LIST - DRENAGEM	
A - ESTUDOS HIDROLÓGICOS	
1-	Mapa de Bacias (área de contribuição; extensão total; desnível e declividade)
2-	Apresentar plantas, cartas e mapas utilizados para a definição do mapa de bacias;
3-	Caracterização climática, pluviométrica, fluviométrica, meteorológica e geomorfológica da região de interesse do projeto.
4-	Postos pluviométricos/fluviométricos com dados para elaboração dos pluviogramas das precipitações registradas.
5-	Cadastro com principais obras hidráulicas existentes ou projetadas que possam influir nos estudos hidrológicos, como barragens a montante e jusante da ferrovia, canalizações e dragagens.
6-	Estudo das chuvas intensas
6.1-	Equações de intensidade - duração – frequência indicando a fonte, localização do posto e período de coleta dos dados;
6.2-	Gráficos comparativos relacionando a intensidade pluviométrica e a duração da chuva para períodos de recorrência de 10, 15, 25, 50 e 100 anos.
7-	Tratamento estatístico dos dados pluviométricos:
7.1-	Determinação da série de precipitações máximas anuais;
7.2-	Determinação das precipitações máximas em função dos períodos de recorrência.
7.3-	Precipitações Anuais de Chuvas (máxima, mínima, média);
7.4-	Número de dias de chuva por mês;
7.5-	Alturas máximas e mínimas
7.6-	Registros de chuvas e respectivos pluviogramas.
7.7-	Dados dos postos pluviométricos tais como: organismo responsável por sua operação, períodos a que se referem as leituras, posição geográfica etc.
8-	Processamento dos dados envolvendo o maior período de leitura possível:
8.1-	Curvas de Intensidade – Duração – Período de Recorrência;
8.2-	Curvas de Altura – Duração – Período de Recorrência;
8.3-	Distribuição dos totais médios, máximos e mínimos de chuva e respectivos histogramas;
8.4-	Distribuição anual dos dias de chuva;
8.5-	Equações de intensidade de chuva;
8.6-	Equações de precipitação de chuva.
9-	Apresentar os principais cursos d'água, perenes, intermitentes ou efêmeros ao longo do eixo do projeto;
10-	Identificar os cursos d'água que possuam dados fluviométricos e apresentar o tratamento estatístico destes dados (caso existam):
10.1-	Curvas-chave dos cursos d'água para os quais se tenha leituras linimétricas ou linigráficas;

<p>10.2- Tabelas dos valores extremos das médias diárias, em m³/s, em função das curvas-chave, anteriormente definidas.</p>
<p>10.3- Tabelas dos níveis máximos observados para os cursos d'água identificados como de relativa importância para os quais não se dispunha de leituras.</p>
<p>11- Apresentar o estudo do escoamento de cada bacia de acordo com a metodologia da VALEC:</p>
<p>11.1- Parâmetros para determinação da vazão de projeto conforme orientações da VALEC. (Desde que devidamente justificada e adequada à área em estudo, a fiscalização poderá aceitar outra metodologia para a determinação das vazões de projeto.)</p>
<p>11.2- Tempo de Concentração;</p>
<p>11.3- Período de Recorrência;</p>
<p>11.4- Coeficiente de Escoamento Superficial;</p>
<p>11.5- Curvas "CN" (Curve Number);</p>
<p>11.6- Planilha de bacias, contendo a identificação de cada uma e sua respectiva OAC.</p>
<p>12- Batimetria para as OAEs;</p>
<p>B - PROJETO DE DRENAGEM</p>
<p>1- DRENAGEM SUPERFICIAL</p>
<p>1.1- O projeto deve informar todos os parâmetros que foram considerados para o dimensionamento dos dispositivos.</p>
<p>1.2- O Projeto deve apresentar uma relação dos dispositivos de drenagem superficial que foram utilizados para o segmento, tais como:</p>
<p>1.2.1- Sarjeta de Aterro: verificar se tem este item no projeto, sendo que o mesmo deve ser aplicado para aterros com altura acima de 1,5 m. Deve ser apresentada em projeto a memória de cálculo para o dimensionamento.</p>
<p>1.2.2- Sarjeta de Banqueta de aterro: Sempre que tiver banquetta de aterro. Deve ser apresentada a memória de cálculo para o dimensionamento.</p>
<p>1.2.3- Sarjeta de Corte: deve ser aplicada sempre que houver um corte. Deve ser apresentada a memória de cálculo para o dimensionamento.</p>
<p>1.2.4- Sarjeta de Banqueta de corte: Sempre que houver banquetta. Deve ser apresentado a memória de cálculo para o dimensionamento.</p>
<p>1.2.5- Entrada para descidas d'água: Determinar o tipo de entrada a ser utilizada.</p>
<p>1.2.6- Descidas d'água: apresentar as descidas d'água que foram utilizadas para cada situação.</p>
<p>1.2.7- Dissipador de energia: Para cada saída d'água em terreno natural deve ser aplicado um dissipador de energia equivalente.</p>
<p>1.2.8- Valetas de proteção: Definir as valetas de proteção para os cortes e aterros de acordo com a topografia do segmento, sendo que deve ser apresentado a memória de cálculo para o dimensionamento.</p>
<p>1.2.9- Caixa coletora de Sarjeta: sempre que necessário</p>
<p>1.2.10- Transposição de Segmento de Sarjeta: sempre que necessário</p>
<p>1.2.11- Meio-Fio: quando houver segmento urbano ou vicinal de rodovias.</p>

1.2.12- Caixa coletora de talvegue: sempre que for necessário.
1.2.13- Enrocamento: sempre que for necessário. Apresentar memória de cálculo para o dimensionamento.
1.3- A drenagem superficial deve ser representada em planta no projeto geométrico e em legenda com representações que as diferencie.
1.4- O projeto deve conter as notas de serviço, com todas as informações necessárias ao bom entendimento do que deve ser executado.
2- DRENAGEM PROFUNDA
2.1- O projeto deve informar todos os parâmetros que foram considerados para o dimensionamento dos dispositivos, bem como os dados de sondagem que podem justificar as soluções empregadas.
2.2- O Projeto deve apresentar uma relação dos dispositivos de drenagem profunda que foram utilizados para o segmento, tais como:
2.2.1- Drenos longitudinais profundos
2.2.2- Camada drenante para corte em rocha
2.2.3- Drenos subsuperficiais
2.2.4- Drenos sub-horizontais
2.3- A drenagem profunda deve ser representada em perfil no projeto geométrico.
2.4- O projeto deve conter as notas de serviço, com todas as informações necessárias ao bom entendimento do que deve ser executado.
3. DRENAGEM DE TALVEGUE
3.1- Analisar e verificar se constam todas as descargas de projeto das obras de drenagem, dadas pelos Estudos Hidrológicos;
3.2- Verificar a velocidade de escoamento d'água nos bueiros, de modo que se mantenham seus limites, de sedimentação e de erosão, toleráveis, ou seja, aproximadamente entre 0,5 m/s e 5,0 m/s para bueiros de concreto.
3.3- No caso de dimensionamento do bueiro como canal, verificar a declividade adotada em relação à sua declividade crítica.
3.4- Verificar o posicionamento do bueiro segundo o talvegue natural e, no caso de impossibilidade, qual a solução adotada para condução d'água.
3.5- Verificar as soluções adotadas para eventuais declividades superiores a 5%.
3.6- Observar no estudo geotécnico a necessidade de fundação especial para o bueiro, tendo em vista a presença de solos de baixa resistência.
3.7- Verificar o posicionamento das bocas do bueiro em relação ao eixo da ferrovia e ainda à sua esconsidade.
3.8- Quando o bueiro tiver boca à jusante no talude de aterro, verificar se foi projetada descida d'água, para evitar erosão.
3.9- Observar a necessidade do emprego da bacia de amortecimento, a fim de evitar a erosão a jusante do bueiro.

	3.10- Verificar se os bueiros estão convenientemente indicados no projeto geométrico ou esquema especial de drenagem (localização, tipo, dimensões, comprimento, esconsidade etc.).
	3.11- Verificar se, nos quadros de listagens, os bueiros coincidem com os relacionados para as diversas bacias, e se as ordens de serviço contêm todos os elementos necessários à locação dos bueiros.
	3.12- O projeto deve conter o Quadro Resumo dos Bueiros, com todas as informações necessárias ao bom entendimento do que deve ser executado.
DOCUMENTOS GERADOS	
	Para Análise de Projeto Externo devem ser verificados todos os itens relacionados do checklist e emitir uma " Ficha de Análise de Projetos ".