

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		<b>ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO</b>			
TÍTULO:	<b>PROJETO BÁSICO</b>	Nº	<b>80-EP-011A-00-7001</b>	FOLHA	REV.
				1/7	1

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo do presente documento é estabelecer o plano de trabalho a ser obedecido na elaboração do PROJETO BÁSICO.

O PROJETO BÁSICO deverá ser desenvolvido a partir de plantas de restituição na escala 1:5.000.

Quando solicitado pela VALEC, deverá ser elaborado o Projeto Básico Operacional, estabelecendo o Plano de Vias Preliminar, tomando por base a área de influência do estudo, o levantamento sócio-econômico da região e as projeções de demanda.

## 2. PROJETO BÁSICO

O PROJETO BÁSICO será desenvolvido segundo as atividades principais discriminadas a seguir:

### 2.1 Estudos de Traçado na Escala 1:5.000

A princípio os projetos básicos serão desenvolvidos a partir do traçado em planta e perfil definido pela VALEC.

Caso haja necessidade de estudo de adequação do traçado existente, o mesmo será elaborado a partir dos levantamentos aerofotogramétricos na escala 1:5.000 (restituição digitalizada), onde será definido o traçado, previamente estudado em cartas geográficas na escala 1:100.000 e que servirá de base para deflagrar o início dos projetos básicos específicos.

Nesta fase, já serão consideradas as características técnicas fixadas, as condicionantes de traçado, os estudos e projetos existentes com possíveis interferências na diretriz.

### 2.2 Coleta e Análise de Dados

Para elaboração do PROJETO BÁSICO, deverão ser coletados todos os dados de interesse existentes, tais como:

- dados geológicos e/ou geotécnicos
  - . mapas geológicos
  - . dados do sub-solo existente, inclusive sondagens, ensaios e testes realizados para outras obras nas imediações.
  - . estudos e ou trabalhos relativos a aspectos geológicos - geotécnicos.
- dados climatológicos, pluviométricos e fluviométricos
  - . elementos relativos à hidrologia das bacias contidas na área em estudo e em zonas adjacentes, incluindo experiência de enchentes, característica da cobertura do solo das bacias, etc;

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		<b>ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO</b>			
TÍTULO:	<b>PROJETO BÁSICO</b>	Nº	<b>80-EP-011A-00-7001</b>	FOLHA	REV.
				2/7	1

- . elementos relativos ao comportamento hidráulico dos rios e córregos existentes;
- . dados referentes a precipitação na região de estudo;
- dados relativos às interferências
  - . linhas de transmissão, energia rural, telefonia e outros;
  - . cruzamentos com estradas;
  - . assentamentos rurais;
  - . áreas de proteção ambientais, sítios arqueológicos, reservas indígenas etc;
  - . barragens.

### 2.3 Estudos Hidrológicos

Consistem nas atividades destinadas à determinação de elementos necessários aos projetos básicos de drenagem superficial, profunda, e de obras-de-arte correntes e especiais.

Serão desenvolvidos a partir dos dados existentes coletados e complementados por investigação de campo de sorte a fixar os parâmetros básicos para o pré-dimensionamento das obras de drenagem, tais como: características dos tipos dos solos de cada bacia, cobertura vegetal, uso do solo (agricultura, pasto, zona de urbanização, etc.).

### 2.4 Estudos Geotecnológicos

Paralelamente à definição do traçado no campo, será realizado o mapeamento geológico preliminar, bem como uma complementação das observações obtidas através da análise dos dados existentes sobre a área.

Tal reconhecimento consistirá principalmente na caracterização das litologias ocorrentes, estados de alteração, estruturas geológicas, áreas de sedimentos compressíveis e de baixa resistência, zonas de erosão acentuada, encostas potencialmente instáveis e demais características geológicas e geotécnicas susceptíveis de influenciar o traçado da ferrovia.

Nesta atividade procurar-se-á ainda identificar, selecionar e delimitar as prováveis fontes de materiais de construção: empréstimos, jazidas, pedreiras e areais.

Deverão ser executadas, quando necessárias, sondagens para obtenção de dados que permitam a caracterização dos materiais a serem escavados durante as operações de terraplenagem, ou nos casos em que sejam identificados solos que possam acarretar instabilidade nos taludes de cortes ou nas fundações dos aterros.

### 2.5 Otimização do Traçado

De posse das cartas de 1:100.000, com a diretriz lançada e da restituição aerofotogramétrica na escala 1:5.000, a consultora deverá promover uma vistoria no campo por equipe de

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		<b>ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO</b>			
TÍTULO:	<b>PROJETO BÁSICO</b>	Nº	<b>80-EP-011A-00-7001</b>	FOLHA	REV.
				3/7	1

técnicos especialistas, composta de engenheiros de traçado, hidrologia, geotecnia e geologia, definindo o traçado a ser aprovado para desenvolvimento do PROJETO BÁSICO.

## 2.6 Projeto Geométrico Básico

O Projeto Geométrico Básico deverá ser desenvolvido e apresentado nas restituições de 1:5.000, com indicação das obras de drenagem, obras-de-arte correntes e especiais.

Serão adotadas, no PROJETO BÁSICO, as características geométricas mínimas, em planta e perfil, fixadas de acordo com as normas e especificações do item 3 dessa especificação. As plantas serão apresentadas na escala 1:5.000 sobre a restituição aerofotogramétrica. O perfil longitudinal será apresentado nas escalas 1:5.000 (horizontal) e 1:500 (vertical). As seções transversais típicas serão apresentadas em escalas 1:100 ou 1:200.

O Projeto Geométrico indicará o eixo longitudinal da via e os seguintes elementos:

- . indicação em planta das características da via: raios de curvas, tangentes, ângulos centrais, etc.;
- . indicação em perfil do estaqueamento do eixo com as estacas correspondentes aos pontos característicos (Pc e Pls) e início e final das concordâncias verticais, terreno natural, greide e cotas e estacas dos PIV's, PCV's, PTV's;
- . constará, ainda, do rodapé do desenho em perfil, o esquema da via em planta, com a indicação dos comprimentos das tangentes e elementos característicos das curvas circulares, rampas; localização das obras-de-arte correntes e obras-de-arte especiais; elementos das curvas de concordância vertical; representação das sondagens no perfil com classificação HRB e descrição do tipo de solo.

## 2.7 Projeto Básico de Terraplenagem

O Projeto Básico de Terraplenagem será elaborado com base no Projeto Geométrico Básico, Estudos Hidrológicos Preliminares, mapeamento geológico preliminar, apoiado nas plantas de restituição aerofotogramétrica na escala 1:5.000.

A quantificação de volume será realizada através de *softwares* específicos, levando-se em consideração os seguintes parâmetros:

- . largura das plataformas conforme definições do Projeto Geométrico Básico;
- . inclinação dos taludes de cortes e aterros, estabelecendo seções típicas para os trechos de solos de mesmas características.

Com base no mapeamento geológico preliminar os solos serão classificados em categorias de acordo com as dificuldades de escavação.

Nos estudos de compensação corte e aterro, será aplicado um fator de 1,30 para correção dos volumes escavados.

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		<b>ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO</b>	
TÍTULO:	<b>PROJETO BÁSICO</b>	Nº <b>80-EP-011A-00-7001</b>	FOLHA 4 / 7
			REV. 1

Serão determinadas e pesquisadas as áreas de jazidas de material de empréstimo. Os locais de bota-fora serão definidos ao longo do trecho.

As distâncias médias de transporte serão avaliadas por meio de medições dos centros de gravidade dos volumes de corte e aterro compensados.

Os pontos geotecnicamente críticos, potencialmente instáveis e aterros sobre solos moles serão objetos de estudos especiais.

Serão apresentadas seções transversais tipo, cálculos de volumes, quadros de distribuição e orientação do movimento de terra.

Deverão ser apresentadas as soluções para mitigar os impactos ambientais decorrentes da execução dos serviços de terraplenagem.

## 2.8 Projeto Básico de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

O sistema de drenagem da linha ferroviária terá como finalidade fundamental a coleta, o afastamento e a disposição final das águas, compreendendo basicamente a drenagem superficial e bueiros tubulares e celulares.

No sistema de drenagem superficial serão considerados canaletas de pé de aterro para proteção das saias dos taludes. Os cortes serão drenados por meio de bueiros, de plataformas e canaletas de pé de corte. Nas cristas serão projetadas valetas de proteção que terão dimensões padrão previamente fixadas em função das áreas, da topografia e do tipo de solo.

Em se tratando de Projeto Básico, na escala 1:5.000, o sistema de drenagem superficial será apresentado através de seções típicas para a linha ferroviária.

Os bueiros terão sua localização determinada a partir dos Projetos Básicos Geométrico e de Terraplenagem. Dependendo das seções de vazão e da situação local, poderão ser usados bueiros tubulares de concreto, simples ou associados em bateria, ou bueiros celulares. Os bueiros serão padronizados para todo o trecho.

Os bueiros, quer tubulares quer celulares, serão dimensionados em regime crítico de escoamento com descarga livre na atmosfera e sem afogamento.

Como produto final serão apresentados memorial descritivos e justificativo, desenhos em planta sobre o Projeto Geométrico, com indicação dos bueiros, seções típicas mostrando o sistema de drenagem superficial e de proteção, detalhes esquemáticos dos principais órgãos de drenagem e memoriais de cálculo.

## 2.9 Projeto Básico de Obras-de-Arte Especiais

A definição de implantação de obras de arte especiais com a finalidade de transpor pontos críticos do traçado será devidamente justificada nos seus aspectos técnicos e econômicos.

Cada obra em particular será analisada sob o ponto de vista técnico e econômico, obedecidas as condicionantes geológico-geotécnicas, estruturais e hidrológicas.

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		<b>ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO</b>			
TÍTULO:	<b>PROJETO BÁSICO</b>	Nº	<b>80-EP-011A-00-7001</b>	FOLHA	REV.
				5/7	1

Da análise do Projeto Geométrico básico serão levantadas as obras de arte ferroviárias, rodoviárias e interferências, necessárias à implantação da ferrovia.

Serão elaborados desenhos com a solução ideal em escalas convenientes que permitam a caracterização da estrutura e da fundação, bem como a elaboração de orçamento estimativo de cada obra.

#### 2.10 Projeto de Remanejamentos/Interferências

Deverão ser solucionadas as interferências com sistemas viários, limites de redes aéreas e enterradas de energia e telefonia, abastecimento de água, esgoto etc., devendo estas soluções ser detalhadas em planta, perfil, seções transversais ou outros elementos que se fizerem necessários ao entendimento das soluções construtivas. As quantidades dos serviços de construção deverão ser levantadas e apresentadas em planilha.

#### 2.11 Quantitativos e Normas de Medição e Pagamento

Os quantitativos de materiais e serviços serão levantados a partir dos elementos disponíveis no PROJETO BÁSICO, procurando-se a melhor aproximação possível com a realidade.

Os resultados destes levantamentos serão tabulados em planilhas próprias que conterão a discriminação dos diferentes serviços, as unidades de medidas e as quantidades respectivas.

#### 2.12 Documentos Básicos para Licitação

Nos documentos básicos para licitação das obras, serão fornecidos os seguintes elementos:

- . Quadro de Orientação de Terraplenagem;
- . Relatório com resumo e memórias descritivas dos projetos básicos;
- . Controle Tecnológicos Impostos;
- . Subsídios para o cronograma de execução;
- . Planta de Situação
- . Projeto Geométrico Básico (planta e perfil);
- . Projeto de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes Básico;
- . Projeto de Obras-de-Arte Especiais;
- . Planilha de Quantidades;
- . Plantas em escala 1:5.000 ou 1:100.000 com locais de ocorrências de materiais de construção.

 <b>VALEC</b> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		<b>ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO</b>			
TÍTULO:	<b>PROJETO BÁSICO</b>	Nº	<b>80-EP-011A-00-7001</b>	FOLHA	REV.
				6 / 7	1

## 2.13 Apresentação do Projeto Básico

O PROJETO BÁSICO deverá conter:

- . plantas em escala 1:5.000 do Projeto Básico Geométrico e Terraplenagem;
- . Relatório dos Estudos Hidrológicos Preliminares;
- . Relatório do mapeamento geológico preliminar;
- . Plantas em escala 1:5.000 ou 1:100.000 com locais de ocorrências de materiais de construção;
- . Perfil longitudinal 1:5.000 (H) e 1:500 (V);
- . Seções transversais típicas corte aterro 1:100 ou 1:200
- . Memorial de cálculo de volumes de terraplenagem;
- . Quadros de distribuição e orientação de terraplenagem;
- . Seções típicas de dispositivos de obras de arte correntes e de drenagem superficial e de proteção;
- . Detalhes esquemáticos dos principais dispositivos de drenagem;
- . Memorial descritivo e justificativo do projeto de drenagem;
- . Planilhas de quantidades de serviços de construção.

## 3. CRITÉRIOS DE PROJETO

### 3.1 Infra-estrutura

**Velocidade:** 80 km/h

**Curvatura:** *Curvatura horizontal (raio mínimo):*

- . em condições normais: 625,072 m
- . em condições especiais, onde o investimento seja elevado, apresentar também solução alternativa.

*Curvatura Vertical:* O comprimento das curvas verticais deverá ser obtido pela Fórmula da Área, considerando:

- . taxa de variação por estaca de 20 m:
  - côncava - 0,033 m/estaca de 20 m
  - convexa - 0,066 m/estaca de 20 m

 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		<b>ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO</b>	
TÍTULO:	<b>PROJETO BÁSICO</b>	Nº	<b>80-EP-011A-00-7001</b>
		FOLHA	REV.
		7 / 7	1

. comprimento mínimo de 60 m

*Transição em Curva:* A transição em espiral deve ser utilizada em todas as curvas de 40' ( $R \leq 1718,880$  m e acima, cujo comprimento deve ser calculado considerando 1 m por cada minuto de grau de curva.

*Tangente Mínima:* A tangente mínima entre curvas de sentidos opostos será de 30 m

*Compensação em Rampa:* Utilizar a taxa de 0,06 por grau de curva métrica.

**Perfil:** Adotar como rampa máxima compensada o valor de 1%.

**Faixa de Domínio:** Considerar:

- largura mínima: 40 m para cada lado do eixo.
- afastamento de 10 m do pé do aterro ou da crista do corte, quando os *off-sets* excederem a largura de 40 m.
- em zona urbana ou para evitar desapropriação de benfeitoria de valor, 10 m além do *off-set*.
- para efeito de desmatamento considerar uma faixa mínima de 33 m.

**Plataforma:** Considerar:

- largura em corte: 11,70 m
- largura em aterro: 7,70 m

**Taludes de Corte e Aterro:** Devem ser função dos elementos geotécnicos a serem obtidos por amostragem.

**Drenagem:** A ser estimada com base em dados hidrológicos de levantamentos das bacias. Para pontes seguir especificações das Normas Técnicas Brasileiras.

**Trem-tipo:** Considerar, para efeito de cálculo, o TB-36.

**Bitola:** Adotar a bitola de 1,60 m.