

Sumário

APRESENTAÇÃO	vii
PREFÁCIO	ix
INTRODUÇÃO	xi
CAPÍTULO 1 ELABORAÇÃO DO PROJETO – NOÇÕES GERAIS	1
1.1 INTRODUÇÃO	1
1.2 PLANO NACIONAL DE VIAÇÃO (PNV)	2
1.3 LEGISLAÇÃO NORMATIVA(VIDE EB101)	4
1.4 ANTEPROJETO	5
1.5 PROJETO BÁSICO	6
1.6 PROJETO EXECUTIVO	6
1.7 VELOCIDADE	7
1.8 O ESFORÇO TRATOR	8
1.9 CLASSIFICAÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS	10
1.9.1 Classificação das Rodovias	10
1.9.2 Classificação Funcional	11
1.9.3 Relação entre Classe de Projeto e Classificação Funcional	13
1.9.4 Classes de Projeto em Ferrovia	14
1.10 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS	14
1.11 VELOCIDADE DIRETRIZ	15
CAPÍTULO 2 ELEMENTOS GEOMÉTRICOS LONGITUDINAIS	17
2.1 INTRODUÇÃO	17
2.2 REPRESENTAÇÃO DO PROJETO	18
2.3 ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS DO TRAÇADO EM PLANTA	19

2.4	ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS DO TRAÇADO EM PERFIL	20
-----	--	----

CAPÍTULO 3 SEÇÃO TRANSVERSAL DAS RODOVIAS 23

3.1	INTRODUÇÃO	23
3.2	VEÍCULOS DE PROJETO	23
3.3	ELEMENTOS PRINCIPAIS	27
3.3.1	Pista de Rolamento Destinada ao Deslocamento dos Veículos Rodoviários	27
3.3.2	Acostamentos	30
3.3.3	Sarjeta	32
3.3.4	Taludes	32
3.3.5	Separador de Pistas	33
3.3.6	Plataforma	35
3.4	DEFENSAS E BARREIRAS	35
3.5	GABARITOS	36
3.6	FAIXA DE DOMÍNIO	39

CAPÍTULO 4 SUPERLARGURA E SUPERELEVAÇÃO RODOVIÁRIAS 41

4.1	INTRODUÇÃO	41
4.2	SUPERLARGURA NAS CURVAS	41
4.3	MODIFICAÇÃO TRANSVERSAL DO PLANO DE ROLAMENTO	44
4.4	VALORES LÍMITES DE SUPERELEVAÇÃO	49
4.5	RAIO MÍNIMO	50
4.6	ORIENTAÇÕES NO EMPREGO DE SUPERELEVAÇÃO	52
4.7	OS ACOSTAMENTOS NA PISTA SUPERELEVADA	53

CAPÍTULO 5 FERROVIA: ELEMENTOS BÁSICOS 55

5.1.	INTRODUÇÃO	55
5.2.	ELEMENTOS DA SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	55
5.2.1	Trilho	56
5.2.2	Bitola	57
5.2.3	Dormentes	57
5.2.4	Lastro	59
5.2.5	Sublastro	60
5.2.6	Placas de Apoio	61
5.2.7	União dos Trilhos	61
5.2.8	Fixações	63
5.2.9	Retensores	65

5.2.10	Aparelho de Mudança de Via (AMV)	65
5.2.11	Chaves Fixas	67
5.3.	VEÍCULOS FERROVIÁRIOS	67
5.4.	NOÇÕES SOBRE OPERAÇÃO FERROVIÁRIA	70
5.5.	A SEÇÃO TRANSVERSAL FERROVIÁRIA	72
5.6.	GABARITOS	73

CAPÍTULO 6 SUPERELEVAÇÃO FERROVIÁRIA 77

6.1.	INTRODUÇÃO	77
6.2.	SUPERELEVAÇÃO TEÓRICA	78
6.3.	SUPERELEVAÇÃO PRÁTICA	79
6.3.1	Critérios Empíricos	79
6.3.2	Critério do Conforto	80
6.3.3	Critério Econômico	81
6.4.	O PROBLEMA DO TOMBAMENTO	82
6.5.	SUPERELEVAÇÃO MÁXIMA	84
6.6.	RAIO MÍNIMO	85
6.7.	VELOCIDADE LIMITE	86
6.8.	CURVAS SEM SUPERELEVAÇÃO	86
6.9.	SUPERELEVAÇÃO RECOMENDADA	87
6.10.	SUPERLARGURA	87

CAPÍTULO 7 CURVA DE CONCORDÂNCIA HORIZONTAL 89

7.1	INTRODUÇÃO	89
7.2	CONCORDÂNCIA COM CURVA CIRCULAR	92
7.3	ROTAÇÃO DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS RODOVIÁRIAS	97
7.4	COMPRIMENTO DE TRANSIÇÃO	97
7.4.1	Critério nas Rodovias	100
7.4.2	Critério nas Ferrovias	102
7.5	MÉTODOS DE INTRODUÇÃO DA CURVA DE TRANSIÇÃO	103
7.6	ELEMENTOS GEOMÉTRICOS COMUNS ÀS CURVAS DE TRANSIÇÃO	105
7.7	CLOTOIDE	106
7.8	TRANSIÇÃO DA SUPERELEVAÇÃO NAS FERROVIAS	111
7.9	TRANSIÇÃO DA SUPERELEVAÇÃO NAS RODOVIAS	111
7.10	EXERCÍCIOS RESOLVIDOS	114
7.11	EXERCÍCIOS PROPOSTOS	122

CAPÍTULO 8	DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE	129
8.1	INTRODUÇÃO	129
8.2	DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE DE PARADA	130
8.3	DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE DE PASSAGEM	132
8.3.1	Valores de Projeto	136
8.4	DISTÂNCIA DE VISIBILIDADE PARA TOMADA DE DECISÃO:	136
8.5	VISIBILIDADE EM PLANTA	137
CAPÍTULO 9	CONCORDÂNCIA VERTICAL	139
9.1	GEOMETRIA	139
9.2	CONCORDÂNCIA COM PARÁBOLA SIMPLES	139
9.3	CONCORDÂNCIA COM PARÁBOLA COMPOSTA	142
9.4	RAIO MÍNIMO	143
9.5	POSIÇÃO DO PONTO MAIS ELEVADO OU MAIS BAIXO	144
9.6	CONCORDÂNCIA VERTICAL EM RODOVIAS	145
9.6.1	Concordâncias Convexas ou Salientes Condições de Visibilidade de Parada	145
9.6.2	Concordâncias Convexas – Condições de Visibilidade de Ultrapassagem:	147
9.6.3	Critério da Máxima Aceleração Centrífuga Admissível	147
9.6.4	Concordância Côncava	148
9.7	CONCORDÂNCIA VERTICAL EM FERROVIAS	154
9.7.1	Introdução	154
9.7.2	Critério da Taxa de Variação	154
9.7.3	Critério da Aceleração Centrífuga	155
9.7.4	Critério do Raio Mínimo	155
9.7.5	Critérios Adicionais	156
9.8	EXECÍCIOS RESOLVIDOS	156
9.9	EXERCÍCIOS PROPOSTOS	162
CAPÍTULO 10	LOCAÇÃO DO PROJETO	165
10.1	INTRODUÇÃO	165
10.1.1	Azimutes da Diretriz	165
10.1.2	Determinação Indireta das Coordenadas de um <i>PI</i>	167
10.1.3	Coordenadas de um Ponto Intermediário e Distância entre Dois Pontos	168
10.1.4	Coordenadas dos Pontos Característicos das Concordâncias	168
10.1.5	Coordenadas de Pontos da Diretriz	169
10.2	APRESENTAÇÃO DO ANTEPROJETO GEOMÉTRICO	170

10.3	APRESENTAÇÃO DO PROJETO GEOMÉTRICO BÁSICO	172
10.4	APRESENTAÇÃO DO PROJETO GEOMÉTRICO DE EXECUÇÃO	173
10.4.1	Memória Descritiva e Justificativa	173
10.4.2	Planta	174
10.4.3	Perfil Longitudinal	175
10.4.4	Seções Transversais Tipo	175
10.4.5	Desenhos Complementares	175
10.4.6	Seções Transversais	176
10.4.7	Perfil Reduzido	176
10.5	QUALIDADES DO PROJETO GEOMÉTRICO	176
10.5.1	Desempenho	176
10.5.2	Segurança	179
10.5.3	Economia	181
10.5.4	Estética	181
10.5.5	Ecologia	182
10.6	EXERCÍCIOS PROPOSTOS	182

CAPÍTULO 11 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 185

11.1	DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS E DOS VOLUMES	185
11.2	DEFINIÇÃO DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE TERRAPLENAGEM	187
11.3	CÁLCULO DAS ÁREAS: MÉTODOS GRÁFICOS	187
11.4	CÁLCULO DAS ÁREAS: MÉTODOS ANALÍTICOS	188
11.4.1	Método A (Analítico)	190
11.4.2	Método das Coordenadas (Indicado para o Projeto de Execução)	194
11.4.3	Método B (Analítico)	197
11.5	BANQUETAS	198
11.6	METODOLOGIA DE CÁLCULO DE VOLUMES – COMENTÁRIO	200
11.7	SEÇÃO MÉDIA	201
11.8	PRISMOIDE	202
11.9	MÉTODOS APROXIMADOS DE CÁLCULO	203
11.10	COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS	204
11.11	VOLUME NAS CURVAS	205
11.12	SITUAÇÕES PARTICULARES	206
11.13	MÉTODOS SIMPLIFICADOS	207
11.13.1	Método das Seções Equidistantes ou das Cotas Vermelhas	208
11.13.2	Método da Cota Vermelha Média	209

CAPÍTULO 12	DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS ESCAVADOS	213
12.1	INTRODUÇÃO	213
12.2	APROVEITAMENTO DOS MATERIAIS ESCAVADOS	213
12.3	DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE	214
12.4	CURVA DE VOLUMES	216
12.5	PROPRIEDADES DA CURVA DE VOLUMES	216
12.6	DETERMINAÇÃO DA DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE	218
12.6.1	Método Aproximado	218
12.6.2	Método dos Trapézios	219
12.7	COMPENSAÇÃO LATERAL	221
12.8	CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS	222
12.9	AJUSTAMENTOS DA CURVA DE VOLUMES	222
12.10	SELEÇÃO DA LINHA DE COMPENSAÇÃO	223
12.11	PLANILHA DE CÁLCULO	225
12.12	COMENTÁRIOS SOBRE O MÉTODO DE BRÜCKNER	226
12.13	MÉTODO DAS TENTATIVAS	226
12.14	MÉTODO DE LALANNE	227
CAPÍTULO 13	ELABORAÇÃO DO PROJETO DE TERRAPLENAGEM	229
13.1	INTRODUÇÃO	229
13.2	ESTUDOS PRELIMINARES	229
13.3	ANTEPROJETO (CONVENCIONAL)	230
13.4	ANTEPROJETO (ALTERNATIVO)	231
13.5	PROJETO BÁSICO	231
13.6	PROJETO DE EXECUÇÃO	232
13.7	ROTEIRO DAS ATIVIDADES	240
13.7.1	Fator de Conversão Corte/Aterro	247
13.7.2	Perfil Geotécnico	247
13.7.3	Procedimentos Convencionais	247
13.8	PROCEDIMENTOS COM CÁLCULO COMPUTACIONAL	247
13.9	EXEMPLO	248
13.10	EXERCÍCIOS PROPOSTOS	252
APÊNDICE A	PLANILHA PARA PROJETO	257
REFERÊNCIAS	263	