



SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	VII
---------------	-----

Capítulo 1

INTRODUÇÃO	1
1.1 Definição	1
1.2 Terminologia e Classificação.....	2
1.3 O Pavimento Comparado a Outras Estruturas	5
1.4 As Redes Rodoviária, Aeroportuária e Ferroviária	7
1.5 Pavimentos de Rodovias e de Aeródromos.....	10
1.6 Pavimento Ferroviário.....	12
1.7 Tráfego Rodoviário e Aeroportuário	13
1.8 Tráfego Ferroviário	35
1.9 Referências.....	41

Capítulo 2

O MEIO FÍSICO	43
2.1 Definições e Considerações Preliminares	43
2.2 A Ação do Clima nos Pavimentos.....	50
2.2.1 No subleito	50
2.2.2 Na Estrutura do Pavimento.....	51
2.3 A Umidade de Equilíbrio do Subleito.....	52
2.3.1 Definição	52
2.3.2 Fatores da Umidade de Equilíbrio.....	52
2.3.3 Determinações Experimentais	52
2.4 Abordagem racional	58
2.5 A Temperatura dos Pavimentos	65
2.5.1 A Abordagem da Questão	65
2.5.2 Teoria de Barber para Cálculo das Temperaturas dos Pavimentos	66
2.6 Grandezas Térmicas e Valores das Constantes dos Materiais..	76
2.6.1 Outros Procedimentos para a Predição das Temperaturas dos Pavimentos.....	79
2.7 Descrição Sumária dos Solos e Rochas Utilizados em Pavimentação no Brasil.....	85
2.8 Referências.....	93

Capítulo 3

ANÁLISE DE TENSÕES, DEFORMAÇÕES E DESLOCAMENTOS...	97
3.1 Introdução	97
3.2 A Teoria da Elasticidade de Meios Semi-Infinitos Homogêneos	98
3.3 Aplicações da Solução de Boussinesq.....	106
3.4 A Teoria da Elasticidade de Meios Semi-Infinitos Estratificados.....	116
3.4.1 Considerações Iniciais.....	116
3.4.2 A Teoria de Burmister	116

3.5	A Teoria das Espessuras Equivalentes de Odemark.....	125
3.6	Programas Computacionais de Pavimentos Asfálticos.....	132
3.6.1	O Programa FEPAVE2 de Elementos Finitos.....	132
3.6.2	O Programa ELSYM5 de Diferenças Finitas.....	141
3.6.3	O Programa MECAF3D de Camadas Finitas.....	141
3.6.4	Outros Programas de Cálculo de Tensões em Pavimentos Asfálticos.....	143
3.7	Efeito das Cargas Horizontais na Distribuição de Tensões de Pavimentos Asfálticos.....	144
3.8	A Análise Estrutural de Placas de Concreto dos Pavimentos Rígidos.....	148
3.8.1	A Contribuição Original de Westergaard.....	148
3.8.2	Carga no Canto da Placa.....	149
3.8.3	Carga no Centro (Interior) da Placa.....	151
3.8.4	Carga na Borda da Placa.....	153
3.8.5	Gráficos de Influência para Cálculo Estrutural.....	154
3.8.6	Influência da Temperatura e Umidade nas Tensões.....	154
3.9	Programas Computacionais para Pavimentos de Concreto.....	158
3.9.1	Medições de Tensões e Deformações em Pavimentos e a Comparação com Resultados de Cálculo por Programas Automáticos.....	162
3.10	Exercícios.....	166
3.11	Referências.....	171

Capítulo 4

CARACTERÍSTICAS DE DEFORMABILIDADE DE SOLOS E MATERIAIS DE PAVIMENTAÇÃO.....		177
4.1	O Conceito de Resiliência.....	177
4.2	Ensaio de Cargas Repetidas.....	179
4.2.1	Ensaio Triaxial de Cargas Repetidas.....	180
4.2.2	Ensaio de Compressão Diametral de Cargas Repetidas.....	200
4.3	Outras Configurações de Ensaio de Misturas Asfálticas.....	208

4.4	Ensaio de Flexotração de Vigotas a Cargas Repetidas	214
4.5	Características Resilientes dos Solos	219
4.6	Fatores da Resiliência dos Solos.....	219
4.6.1	Dados Experimentais de Resiliência de Solos Brasileiros	233
4.7	Características Resilientes de Britas e de Lateritas Pedregulhosas	246
4.7.1	Introdução	246
4.7.2	Estudo de Britas	247
4.7.3	Estudo das Lateritas.....	255
4.7.4	Brita de Lastro Ferroviário.....	260
4.7.5	Formulação mais Completa dos Parâmetros de Deformabilidade dos Materiais Granulares.....	261
4.8	Deformações Permanentes.....	269
4.8.1	O Significado da Deformação Permanente	269
4.8.2	Esquema Simplificado do Cálculo da Deformação Permanente	271
4.8.3	Dados Experimentais de Deformação Permanente de Solos Brasileiros	275
4.8.4	Deformações Permanentes de Britas Solicitadas a Cargas Repetidas.....	282
4.8.5	Deformação Permanente de Misturas Asfálticas	286
4.9	Fadiga de Misturas Asfálticas	288
4.9.1	Introdução	288
4.9.2	O Ensaio de Fadiga.....	290
4.9.3	Resultados de Ensaios de Fadiga de Misturas Asfálticas Brasileiras	294
4.10	Fadiga de Misturas Cimentadas	308
4.10.1	Fadiga de Solo-Cimento.....	308
4.10.2	Fadiga de Concreto Compactado a Rolo	316
4.11	A Mecânica da Fratura.....	318
4.12	A Lei de Miner.....	324
4.13	Referências.....	325

Capítulo 5

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS CONSIDERANDO A DEFORMABILIDADE	335
5.1 Introdução	335
5.2 Método do DNER de Dimensionamento de Pavimento Asfáltico Novo.....	338
5.3 Considerações sobre o Método Mecanístico-Empírico de Dimensionamento de Pavimento Asfáltico.....	347
5.3.1 Fatores Ambientais	350
5.3.2 Condição Limite de Suporte quanto à Ruptura Plástica	353
5.3.3 O Tráfego.....	359
5.3.4 Deformabilidade Elástica do Pavimento Asfáltico..	360
5.3.5 Deformabilidade Plástica no Cálculo de Afundamento de Trilha de Roda.....	364
5.3.6 Aplicação do Critério da Confiabilidade.....	367
5.4 Roteiro Básico para um Dimensionamento Mecanístico-Empírico	372
5.5 Dimensionamento pelo SISPAV.....	377
5.6 Método MEPDG (2004, 2008).....	404
5.7 Dimensionamento de Pavimentos de Concreto de Cimento Portland	413
5.8 Dimensionamento de Pavimentos de Aeroportos	418
5.9 Dimensionamento de Pavimentos Intertravados.....	423
5.9.1 Método de Dimensionamento da ABCP para Pavimento Intertravado.....	431
5.9.2 Método <i>Lockpave</i>	431
5.9.3 Método Proposto por Hallack (1998).....	433
5.10 Interação do Veículo em Movimento com o Pavimento. Pesagem Dinâmica.....	434
5.11 Referências.....	439

Capítulo 6

DIMENSIONAMENTO DE REFORÇO	447
6.1 Introdução	447
6.2 Identificação de Defeitos	449
6.3 Avaliação Estrutural	455
6.4 Avaliação Funcional	470
6.5 Métodos Empíricos de Dimensionamentos de Reforços	477
6.6 Histórico do Primeiro Método Simplificado da Resiliência no Dimensionamento de Reforço	481
6.6.1 Desenvolvimento do Método	481
6.6.2 Procedimento de Cálculo da Espessura de Reforço	490
6.6.3 Segmentos Homogêneos	497
6.7 Método Mecânico-Empírico de Projeto de Reforço	499
6.8 Considerações sobre Retroanálise de Pavimentos	501
6.9 Os Simuladores de Tráfego – Breves Comentários	522
6.10 Referências	529

Capítulo 7

A MECÂNICA DO PAVIMENTO FERROVIÁRIO	539
7.1 Introdução	539
7.2 O trilho como Viga sobre Apoio Elástico	541
7.3 Ensaio de Determinação do Módulo de Via	545
7.4 Elementos do Pavimento Ferroviário	549
7.5 Dimensionamento Convencional do Pavimento Ferroviário	563
7.6 Cálculo de Tensões e Deformações de Pavimentos Ferroviários por Métodos Numéricos	567
7.6.1 Introdução	567
7.6.2 Modelos estruturais usuais no Brasil	569
7.7 Trechos Experimentais Instrumentados e Calibração dos Modelos Estruturais	577

7.8	Algumas Aplicações Recentes da Mecânica dos Pavimentos Ferroviários no País	587
7.9	Evolução da Via Permanente diante da Demanda Crescente do Tráfego.....	595
7.9.1	Camadas de Mistura Asfáltica no Pavimento Ferroviário.....	596
7.9.2	Camadas de concreto de cimento.....	602
7.10	Alguns Estudos de Lastros e Sublastros Granulares. O Reforço com Geossintéticos	605
7.11	Nota Histórica	608
7.12	Referências.....	609
	ÍNDICE REMISSIVO DE TERMOS	615