

SUMÁRIO

I.	Tensão Superficial	
1.	Introdução	11
2.	Contratilidade da Superfície dos Líquidos	11
3.	Definição da Tensão Superficial.....	16
4.	Ângulo de Contato	18
5.	Fórmula de Laplace.....	21
6.	Capilaridade	27
7.	Exercícios.....	32
II.	Estrutura da Água	
1.	Introdução	35
2.	Estrutura do Vapor d'Água.....	35
3.	Estrutura do Gelo Comum ou Gelo-I.....	37
4.	Estrutura da Água Líquida.....	37
III.	Retenção e Cálculo da Água no Solo	
1.	Retenção da Água pelos Solos.....	41
2.	Cálculo da Água no Solo	43
3.	Exercícios.....	64
IV.	Termodinâmica como Base para Estudos de Sistemas Biológicos	
1.	Introdução	69
2.	Nomenclatura Termodinâmica.....	69
3.	Primeira Lei da Termodinâmica	73
4.	Segunda Lei da Termodinâmica	78
5.	Relação Fundamental da Termodinâmica.....	83
6.	Transformações de Legendre → Potenciais Termodinâmicos	84

7.	Significado das Funções Entalpia, Energia Livre de Helmholtz e Energia Livre de Gibbs.....	91
8.	Potencial Químico de uma Substância.....	94
9.	Influência do Campo Gravitacional Terrestre.....	97
10.	Exercícios.....	99
V.	Potenciais da Água no Solo	
1.	Introdução	101
2.	Potenciais da Solução no Solo	101
3.	Potenciais do Componente Água no Solo.....	122
4.	Unidades de Potencial.....	123
5.	Equação de Kelvin	124
6.	Pressão de Vapor d'Água e sua Relação com os Potenciais Mátrico e de Soluta do Componente Água no Solo.....	129
7.	Exercícios.....	132
8.	Apêndices.....	132
VI.	Medida dos Potenciais da Água no Solo	
1.	Potencial Gravitacional.....	137
2.	Potencial de Pressão.....	139
3.	Potencial Mátrico	140
4.	Potencial de Soluta	164
5.	Exercícios.....	166
VII.	Movimento da Água no Solo	
1.	Introdução	171
2.	Equação de Darcy	171
3.	Equação de Darcy-Buckingham.....	174
4.	Regra Prática para Designar o Sentido dos Movimentos Horizontal e Vertical da Solução no Solo.....	179
5.	Equações Fenomenológicas de Onsager	183
6.	Equação da Continuidade para a Solução no Solo.....	188
7.	Equação Diferencial Geral do Movimento da Solução no Solo	193
8.	Difusividade da Solução no Solo	196
9.	Equação de Darcy-Buckingham e Equação de Richards Usando a Difusividade.....	197
10.	O Frasco de Mariotte	199
11.	Aspectos Importantes a Respeito do Uso da Equação de Darcy-Buckingham	201
12.	Exercícios sobre Fluxo de Solução no Solo sob Condições de Equilíbrio Dinâmico.....	204

13. Apêndices.....	211
VIII. Infiltração da Água no Solo	
1. Introdução.....	221
2. Perfil de Conteúdo de Água Típico.....	222
3. Equação de Green e Ampt (1911).....	222
4. Equação de Kostiakov (1932).....	225
5. Equação de Horton (1940).....	226
6. Equações de Philip (1955 e 1957).....	227
IX. Métodos de Medida da Condutividade Hidráulica dos Solos	
1. Introdução.....	243
2. Métodos de Laboratório.....	243
3. Métodos de Campo.....	252
4. Outros Métodos.....	261
5. Exercício Ilustrativo.....	262
X. Balanço Hídrico	
1. O Balanço.....	273
2. Exemplo Ilustrativo.....	277
3. Exercício – Cálculo da Evapotranspiração de uma Cultura de Milho pela Equação do Balanço Hídrico no Solo.....	282
Apêndice I: Diferenciais Totais.....	287
Apêndice II: Análise Vetorial como Base para Estudo da Água no Solo	
1. Introdução.....	291
2. Conceito de Vetor.....	291
3. Representação dos Vetores.....	291
4. Soma e Subtração de Vetores.....	292
5. Componentes Cartesianos de um Vetor.....	294
6. Produto de Vetores.....	296
7. Produto Misto.....	300
8. Duplo Produto Vetorial Triplo.....	301
9. Produto de Quatro Vetores.....	301
10. Derivada Vetorial.....	301
11. Derivadas de Somas e Produtos.....	302
12. Componentes da Derivada de um Vetor.....	303
13. Gradiente.....	303
14. Divergência.....	308

15. Outros Operadores	314
Apêndice III: Energia Potencial Gravitacional	315
Apêndice IV: Respostas dos Exercícios	319
Capítulo I	319
Capítulo III.....	320
Capítulo IV	322
Capítulo V.....	326
Capítulo VI	326
Capítulo VII.....	327
Bibliografia	335
Índice Remissivo	341