

Ana Paula Pereira da Silveira  
Ariovaldo Nuvolari  
Francisco Tadeu Degasperi  
Wladimir Firsoff

oficina de textos

# Dessalinização de águas

# Sumário

<b>1</b>	<b>A água</b> .....	<b>13</b>
1.1	Os desafios do abastecimento público de água .....	13
1.2	Conceito de desenvolvimento sustentável.....	18
1.3	Disponibilidade hídrica.....	20
1.4	Aspectos gerais sobre os processos de dessalinização .....	38
<b>2</b>	<b>Processos de dessalinização</b> .....	<b>45</b>
2.1	Arranjos esquemáticos dos processos de dessalinização .....	47
2.2	Fundamentos dos processos de destilação .....	49
2.3	Principais características dos processos de destilação.....	50
2.4	Processo de destilação por múltiplo efeito (DME).....	55
2.5	Processo de destilação por multiestágio <i>flash</i> (MEF).....	67
2.6	Destilação por compressão de vapor (DCV) .....	77
2.7	Processos de destilação comparados aos demais processos.....	82
2.8	Processos de eletrodialise e eletrodialise reversa (ED/EDR) .....	83
2.9	Dessalinização por OR e por NF.....	97
2.10	Outros processos de dessalinização .....	121
<b>3</b>	<b>Química da água</b> .....	<b>128</b>
3.1	Química básica da água.....	128
3.2	Ciclo da água e constituintes .....	128
3.3	Principais termos usados na Química.....	129
3.4	Compostos e fórmulas químicas .....	130
3.5	Constituintes da água .....	133
3.6	Medições em amostras de água.....	134
3.7	Tipos de água e de tratamento .....	137
3.8	Análises químicas da água .....	141
<b>4</b>	<b>Pré-tratamento da água bruta</b> .....	<b>147</b>
4.1	Processos de destilação.....	147
4.2	Pré-tratamento nos processos com a utilização de membranas.....	151
<b>5</b>	<b>Pós-tratamento da água produzida</b> .....	<b>169</b>
5.1	Estabilização .....	171
5.2	Estabilização pela mistura com outras águas.....	174

5.3	Remoção de gases dissolvidos .....	175
5.4	Desinfecção da água produzida .....	177
<b>6</b>	<b>Considerações ambientais.....</b>	<b>183</b>
6.1	Impactos ambientais e destinação final do concentrado salino .....	184
6.2	Impactos na captação de água bruta: colisão e arrastamento .....	192
6.3	Estudos de impacto ambiental no Brasil.....	193
<b>7</b>	<b>Microbiologia sanitária na dessalinização .....</b>	<b>194</b>
7.1	Fontes e sobrevivência de organismos patogênicos.....	194
7.2	Indicadores biológicos de qualidade de águas.....	196
7.3	Microbiologia nos processos de dessalinização .....	197
<b>8</b>	<b>Uso do vácuo na destilação térmica .....</b>	<b>209</b>
8.1	Objetivo.....	209
8.2	Escopo e objetivos da tecnologia do vácuo .....	210
8.3	Considerações para a modelagem e o cálculo de sistemas de vácuo .....	211
8.4	Necessidades do vácuo na indústria e na ciência.....	215
8.5	Aplicações do vácuo na indústria e na ciência .....	218
8.6	Circuitos de vácuo usados na destilação.....	223
8.7	Bombas, medidores de vácuo e componentes auxiliares .....	225
8.8	Escopo e objetivos da Termodinâmica e da transferência de calor .....	233
8.9	Definições e conceitos básicos da Termodinâmica .....	235
	e da transferência de calor .....	235
8.10	Pesquisa: destilação térmica com utilização de vácuo .....	236
8.11	Considerações finais.....	258
8.12	Bibliografia específica.....	258
<b>9</b>	<b>Alguns relatos de casos.....</b>	<b>259</b>
9.1	Dessalinização de água salobra utilizando OR .....	259
9.2	Dessalinização de água do mar utilizando OR .....	263
9.3	Recuperação de águas residuárias utilizando OR.....	265
9.4	Dessalinização de água do mar pelo processo de destilação MEF .....	268
9.5	Dessalinização de água de irrigação utilizando OR .....	274
9.6	Dessalinização de água do mar utilizando OR .....	277
9.7	Considerações finais a respeito das usinas de dessalinização.....	278
	<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>282</b>
	<b>Sobre os autores .....</b>	<b>287</b>