
Ecologia de reservatórios e interfaces

Organizadores

Marcelo Pompêo
Viviane Moschini-Carlos
Paula Yuri Nishimura
Sheila Cardoso da Silva
Julio Cesar López Doval

Ecologia de reservatórios e interfaces



Ecologia de reservatórios e interfaces / organização de Marcelo Pompêo; Viviane Moschini-Carlos ; Paula Yuri Nishimura ; Sheila Cardoso da Silva ; Julio Cesar López Doval. – São Paulo : Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2015.
xii, 460 p.

ISBN 978-85-85658-52-6

1. Ecologia. 2. Reservatórios. 3. Limnologia. 4. Qualidade da água.
I. Pompêo, Marcelo. II. Moschini-Carlos, Viviane. III. Nishimura, Paula Yuri. IV. Cardoso-Silva, Sheila. V. López-Doval, Julio Cesar. VI. Título

LC QH 541

Ecologia de reservatórios e interfaces

Organizadores

Marcelo Pompêo
Viviane Moschini-Carlos
Paula Yuri Nishimura
Sheila Cardoso da Silva
Julio Cesar López Doval

Instituto de Biociências – IB/USP
Universidade de São Paulo

São Paulo, 2015

PREFÁCIO

Nossos corpos de água, principalmente os localizados próximos aos centros urbanos, raramente estão em “boa qualidade ecológica” ou “bom potencial ecológico”, como preconiza a Diretiva Quadro da Água da Comunidade Européia, o sistema de gestão de recursos hídricos europeu, e nem mesmo há data longínqua para isso acontecer no Brasil. Assim, muitas coisas devem ser feitas para recuperar nossos rios, lagos e reservatórios até atingir um “bom” nível de qualidade. Isto ficou mais evidente nesta crise da água de 2013 até o presente, principalmente vivenciada na Região Metropolitana de São Paulo. Para tanto, não bastam unicamente ações de manejo no próprio corpo de água. Na verdade, as ações mais importantes deveriam ser executadas fora do manancial em questão. Há muito não se pensa o “lago como um microcosmo”, e as pesquisas mostram a importância do entorno refletindo na degradação da qualidade de nossas águas. Quase sempre definido por um mosaico de usos e ocupações, inclusive no sentido apontado por Milton Santos¹ (espaço-tempo), a heterogeneidade espacial horizontal observada na bacia hidrográfica, impacta os reservatórios. Somados à dinâmica própria e às formas dendríticas dos reservatórios, também é possível observar heterogeneidade espacial horizontal no reservatório, muitas vezes definindo compartimentos com marcadas diferenças na qualidade das águas e sedimentos e na composição das comunidades constituintes. Desta forma, caberá a todos os gestores da qualidade das águas de reservatórios empreenderem esforços para conhecer seu entorno, a bacia hidrográfica, e não só o reservatório em si. Através desse conhecimento integrado (água e entorno), os gestores terão maiores subsídios para implantar programas de monitoramento e manejo, particularmente dos reservatórios, objeto central das discussões deste livro, e cuidar da saúde e dos serviços ecossistêmicos oferecidos por esses ecossistemas e mananciais.

Também não podemos nos furtar da discussão do papel central do Homem como único responsável pelos usos e ocupações descontrolados dos espaços e, de forma direta, responsável pela deterioração e da má qualidade das massas d'águas brasileiras. Deste modo, para ter controle na qualidade de nossas águas, os poderes públicos constituídos, nos níveis federal, estaduais e municipais, deveriam ter total sintonia e efetivo controle nos usos e ocupações dos espaços, não delegando esses poderes aos donos dos terrenos, fazendas, indústrias, chácaras, sítios, condomínios, clubes, olarias, mineradoras de areia, aterros, lixões, depósitos clandestinos ou “oficiais” de toda sorte de materiais, entre outros. Somente o controle efetivo pelo estado e a definição do que pode, quanto pode, onde pode, como pode e até quando pode, trará efeitos positivos não só na melhoria da qualidade de nossas águas, mas também do entorno dos reservatórios. No entanto, não se deve prescindir de ações de manejo efetuadas de maneira direta no corpo de água. Estas ações são importantes e fundamentais no processo de recuperação ambiental, mesmo que muitas vezes sejam procedimentos paliativos. Como exemplo, para o controle da eutrofização, é necessário de fato conter a entrada de nutrientes, em ações externa ao corpo de água, e não ter na aplicação de algicidas (sulfato de cobre pentahidratado ou peróxido de hidrogênio), diretamente no reservatório, o principal procedimento de controle do crescimento fitoplânctônico.

Quando estamos doentes, vamos ao médico que, na medida da necessidade, nos receita remédios para suavizar os efeitos da doença, como febres e dores de cabeça, entre outros sintomas. Mas ao mesmo tempo, queremos tratamento para a cura efetiva do problema que causou essa febre e as dores de cabeça, não nos confortando em apenas contê-los. Também não queremos eternamente tomar remédios para conter esses efeitos colaterais da doença sem atacar o problema central, a doença em si. Desta forma, o médico deverá atuar ao menos em duas frentes, uma mais imediata, oferecendo melhor qualidade de vida durante todo processo de tratamento, por meio da aplicação de remédios, fisioterapias, entre outros meios, e, na outra ponta, deverá sanar em definitivo o problema primário que causa os inúmeros transtornos ao paciente, mesmo que através de intensa intervenção, como proporcionado por procedimentos cirúrgicos. Portanto, nessa relação médico/paciente se busca a melhor alternativa para a solução momentânea e a definitiva. E porque o

1

Milton Santos, *A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção*. 2ª Edição. São Paulo: Hucitec, 1997.

mesmo não acontece com os problemas relacionados ao meio ambiente? Qual a justificativa para por mais de quarenta anos se aplicar sulfato de cobre e peróxido de hidrogênio para conter o crescimento de algas potencialmente tóxicas, as cianobactérias, como empregado em inúmeros reservatórios brasileiros? O melhor e mais indicado pelo “médico ambiental” provavelmente seria uma aplicação esporádica e emergencial de algicidas (tal como empregado nas dores de cabeça, com o uso de analgésicos), na tentativa de conter o crescimento explosivo e, conjuntamente, optaria por estancar por completo a entrada de nutrientes, implicando na coleta de 100% dos esgotos gerados (descarte zero), posteriormente tratados em sólidas e eficientes estações de tratamento dos esgotos. Este último procedimento reduziria o estoque de nutrientes que entra de forma pontual na represa e as consequências do processo de eutrofização, como os intensos crescimentos das cianobactérias, também seriam controladas. Já o controle no uso e ocupação dos espaços auxiliaria a reduzir as entradas difusas e, em conjunto com o tratamento das fontes pontuais, auxiliariam na substancial redução das cargas de nitrogênio e fósforo que entram no sistema. Assim, um efeito imediato seria sentido com a aplicação do algicida, se necessário, e, com a coleta e tratamento dos esgotos e controle nos usos e ocupações dos espaços, um efeito seguro e duradouro seria alcançado. Ainda como efeito colateral secundário, a coleta e o tratamento dos efluentes domésticos e industriais, afastados do contato direto da população local, trariam melhor qualidade de vida à população reduzindo a prevalência de doenças de veiculação hídrica, o que já não é pouco. Qualquer dentista consideraria adequado por mais de 40 anos aplicar anestésico para não sentir dor de dente? Ou o mais conveniente seria rapidamente retirar a polpa do dente, mediante tratamento no canal, sanando de vez a dor?

Mas a eutrofização é apenas uma das preocupações, pois nos tempos de hoje há outros inúmeros compostos tão ou mais impactantes do que o nitrogênio e o fósforo. Temos os disruptores endócrinos, metais, remédios, radionuclídeos, hormônios, agrotóxicos e uma grande gama de outros compostos químicos que entram na massa de água e sedimento, originários das inúmeras atividades humanas do entorno. Muitos destes compostos são considerados responsáveis pela notória toxicidade potencial ou mesmo efetiva da água ou do sedimento, a ponto de comprometer a biota e os usos presentes que o homem faz desses reservatórios. Comprometem também os usos futuros, interferindo diretamente na sustentabilidade destes corpos hídricos e, conseqüentemente, na qualidade de vida de nossos filhos e netos.

Assim, aos trabalhos mais “tradicionais” efetuados pelos limnólogos, quase sempre contemplando abordagens nos limites internos dos reservatórios, ao grupo de pesquisa deveriam se somar outros estudos e estudiosos, como de geomática (sistema de informação geográfica e por imageamento: satélite, avião, etc.), por exemplo, permitindo conhecer, quantificar e localizar os diferentes usos e ocupações e suas modificações ao longo do tempo. Da mesma forma que balanços hídricos e as variáveis hidrológicas, necessitando de qualificadas estações hidrométricas (fluviometria, sedimentologia e pluviometria), são fundamentais para conhecimento do quanto chove, do quanto escorre, do quanto é acumulado, etc., e, com base nestas informações históricas, como e quanto o homem poderá se apoderar dessas águas para seus inúmeros usos sem comprometer outras necessidades presentes e futuras, do ponto de vista da quantidade. Estes são apenas dois exemplos, mais próximos aos limnólogos, mas há outras interessantes abordagens, nem sempre contempladas pelo estudioso dos ecossistemas aquáticos continentais, como a percepção ambiental, sociologia ambiental, educação ambiental, epistemologia ambiental, valoração ambiental e serviços ecossistêmicos, por exemplo.

Com estas preocupações em mente, há mais de três anos o grupo aqui constituído segue com a organização deste livro e quase 40 profissionais foram convidados a colaborar. Estes colegas atuam nas mais diversas áreas do conhecimento, passando pela biologia, química, sociologia, engenharia, outros são gestores, pesquisadores, professores, pós-graduandos, membros de ONGs, alguns trabalham em agências de monitoramento, órgãos públicos ou universidades (públicas ou privadas), em grande parte são brasileiros, mas estrangeiros também foram convidados, todos com sólida atuação voltada ao tema “água”. São colegas preocupados com a manutenção da qualidade de nossos recursos hídricos e em grande parte empreendedores de ações no sentido de recuperar as

águas de qualidade duvidosa, de fomentar a divulgação científica e o nível de consciência de nossa população. Consideramos altamente satisfatórias as contribuições apresentadas neste manuscrito, permitindo incorporar ao livro abordagem multidisciplinar, envolvendo temáticas relacionadas ao reservatório, mais ao gosto dos limnólogos, mas sem nos esquecer de seu entorno, a bacia hidrográfica. Assim, este livro poderá ser dividido em duas partes, uma representada pelos temas mais intrínsecos aos reservatórios e, em alguns deles incluindo a apresentação de resultados, enquanto que a segunda parte possui capítulos que versam sobre questões mais abrangentes, teóricas, opinativas ou aplicadas, mais voltadas à bacia hidrográfica e ao entorno do reservatório. Este livro é uma tentativa de integrar os conhecimentos no intuito de mostrar a necessidade de estudos multi e interdisciplinares, quando o objetivo é conhecer a bacia hidrográfica e seus impactos e apresentar soluções aos problemas relacionados à qualidade das águas dos reservatórios.

Para a leitura crítica dos manuscritos o grupo organizador foi o principal interlocutor com os responsáveis pelos capítulos, mas contamos com outras colaborações. Assim, agradecemos a extrema e dedicada colaboração na leitura crítica dos manuscritos realizada por todos, mas em especial aos Profa. Dra. Ana Lucia Brandimarte (Depto de Ecologia, do Instituto de Biociências – IB, da Universidade de São Paulo – USP, Brasil), Dra. Andréa Galotti (Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, da Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, Jaén, España), Dra. Carolina Fiorillo Mariani, Ms. Evelyn Loures de Godoi, Ms. Ricardo Taniwaki (Doutorando em Ecologia Aplicada, na ESALQ – CENA, USP, Piracicaba, São Paulo, Brasil) e Frederico Guilherme de Souza Beguelli (Doutorando em Ciências Ambientais, no campus da Unesp de Sorocaba). Também somos gratos a muitas outras pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram com ideias e estímulos para seguirmos com esta produção.

Em particular, agradecemos ao Prof. Dr. Joan Armengol, do Departament d'Ecologia, da Universitat de Barcelona – UB (Barcelona, Catalunya, Espanya), um dos maiores estudiosos de reservatórios, por abrir as portas de seu laboratório e sua casa e por mostrar que sempre podemos fazer a diferença. Sob orientação do memorável prof. Ramón Margalef, também da UB, foram os primeiros a discutir tipologia de reservatórios.

Este livro também é uma homenagem ao Prof. Dr. Raoul Henry, do Departamento de Zoologia, da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP, Campus de Botucatu (São Paulo, Brasil), que há quarenta anos se dedica ativamente ao ensino, pesquisa e extensão, nessa sua instituição do coração, por tudo aquilo que representou não só na nossa formação, mas também para todos os seus orientados. Carregamos seus ensinamentos e seriedade por onde passamos. O Prof. Raoul, sem dúvida, é um dos mais ativos, sólido estudioso e conhecedor da ecologia de reservatórios no Brasil.

Também não podemos deixar de agradecer à Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelos inúmeros financiamentos e bolsas obtidos, fundamentais ao desenvolvimento de nossos trabalhos e na formação de todos aqueles que passaram pelos laboratórios que coordenamos.

Agradecemos ao Departamento de Ecologia do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, em especial à equipe de apoio aos trabalhos de campo e laboratório (Geison, Lenilda, Mauricio, Natália, Patrícia, Valtemir e PC) e à UNESP, Campus de Sorocaba, por todo apoio ao desenvolvimento dos trabalhos e pela estrutura oferecida aos grupos de pesquisa coordenados por Marcelo na USP e pela Viviane na UNESP. Agradecemos também ao Luis Carlos de Souza (Depto de Ecologia, IB, USP), pelos sempre inestimáveis auxílios nas questões de informática e internet.

Agradecemos a Sra. Adriana Hypólito Nogueira, bibliotecária chefe da Biblioteca do Instituto de Biociências da USP, por todo apoio na finalização desta obra.

Marcelo Pompêo
Viviane Moschini-Carlos

São Paulo, 14 de março de 2015.

Dedicamos este livro aos nossos pais, sempre pilares a nos auxiliar nos momentos difíceis e ao Lucas Moschini Pompêo e à Sandra Sayuri Nishimura Incao, filhos queridos, que também nos olham como pilares seguros, mesmo que muitas vezes, na correria deste mundo moderno, não consigamos.

“Reconhecer a água como direito fundamental consiste em atribuir ao Estado, numa atuação conjunta com a sociedade, a tutela efetiva da água. De modo que ente estatal deverá garantir um mínimo de água potável aos cidadãos, em respeito ao princípio da dignidade da pessoa humana, inclusive exigi-lo por meio de processos judiciais.”²

2

Karen Müller Flores, *O reconhecimento da água como direito fundamental e suas implicações*, Revista da Faculdade de Direito da UERJ, v.1, n. 19, jun./dez 2011. <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rfduerj/article/view/1724>

A água³

Há água
Água boa
Água doce
Água encanada
Água para todos
Menos desperdiçada
Água de banho
Água de privada
Novamente encanada
Vai para a represa
Que não gosta nada
Antes disso, deveria ser tratada
Viva a água respeitada
Viva a vida preservada

3

Marcelo Pompêo, USP, IB, Depto de Ecologia.

Sumário

PREFÁCIO	v-vii
CAPÍTULO 1 EL USO DE ORGANISMOS COMO INDICADORES DE LA CONTAMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO SOBRE EL ECOSISTEMA ACUÁTICO EN EL EMBALSE DE FLIX (CATALUNYA, NE DE ESPAÑA) Julio César López-Doval, Carles Barata & Sergi Díez	1-32
CAPÍTULO 2 O ESTADO TRÓFICO DE SISTEMAS AQUÁTICOS SEGUNDO O ESPECTRO DE TAMANHOS DA COMUNIDADE MICROBIANA E SUA COMUNIDADE CRÍPTICA Andréa Galotti	33-48
CAPÍTULO 3 A COMUNIDADE FITOPLANCTÔNICA COMO DISCRIMINADOR DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REPRESA BILLINGS (SÃO PAULO, SP) Paula Yuri Nishimura, Viviane Moschini-Carlos & Marcelo Pompêo	49-58
CAPÍTULO 4 HISTÓRICO DE ESTUDOS SOBRE A COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA DO RESERVATÓRIO RIO GRANDE AO LONGO DO TEMPO E SUA HETEROGENEIDADE ESPACIAL Patrícia do Amaral Meirinho & Marcelo Pompêo	59-71
CAPÍTULO 5 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO BRAÇO RIO GRANDE, REPRESA BILLINGS, SP Maria Estefânia Fernandes Rodrigues, Célia Cristina Lira de Macedo, Rafael Taminato Hirata & Marcelo Pompêo	72-81
CAPÍTULO 6 HETEROGENEIDADE ESPACIAL HORIZONTAL DA QUALIDADE DA ÁGUA NO RESERVATÓRIO RIO GRANDE, COMPLEXO BILLINGS, SÃO PAULO, BRASIL Marcelo Pompêo, Pedro Kawamura, Viviane Moschini-Carlos, Sheila Cardoso da Silva, Felipe de Lucia Lobo, Patrícia do Amaral Meirinho, Marisa Dantas Bitencourt, Sergio Tadeu Meirelles	82-95
CAPÍTULO 7 AValiação EXPEDITA DA HETEROGENEIDADE ESPACIAL HORIZONTAL INTRA E INTER RESERVATÓRIOS DO SISTEMA CANTAREIRA (REPRESAS JAGUARI E JACAREI, SÃO PAULO) Vivian Cristina Santos Hackbart, Ana Rita Pinheiro Marques, Bianca Mayumi Silva Kida, Carlos Eduardo Tolussi, Daniel Din Betin Negri, Iris Amati Martins, Isabella Fontana, Mariana Pivi Collucci, Ana Lucia Brandimarti, Viviane Moschini-Carlos, Sheila Cardoso-Silva, Patrícia do Amaral Meirinho, Rogério Herlon Furtado Freire, Marcelo Pompêo	96-108
CAPÍTULO 8 GEOCRONOLOGIA E DATAÇÃO POR RADIONUCLÍDEOS, UM ESTUDO DE CASO: REPRESA PAIVA CASTRO (SISTEMA CANTAREIRA- MAIRIPORÃ- SÃO PAULO) Paulo Alves de Lima Ferreira, Sheila Cardoso-Silva, Marcelo Pompêo & Rubens César Lopes Figueira	109-119
CAPÍTULO 9 O ESTUDO FITOPLÂNCTON COM BASE NOS GRUPOS FUNCIONAIS: ORIGENS E UM VISLUMBRE SOBRE SEU FUTURO Paula Yuri Nishimura, Viviane Moschini-Carlos & Marcelo Pompêo	120-131
CAPÍTULO 10 INVASIVE DINOFLAGELLATE <i>Ceratium furcoides</i> (LEVANDER) LANGHANS IN TWO LINKED TROPICAL RESERVOIRS Paula Yuri Nishimura, Marcelo Pompêo & Viviane Moschini-Carlos	132-142
CAPÍTULO 11 A IMPORTÂNCIA DA DEPOSIÇÃO ATMOSFÉRICA SECA COMO FONTE DE NITROGÊNIO E FÓSFORO PARA ECOSISTEMAS LACUSTRES Gabriel Garcia & Arnaldo Alves Cardoso	143-159
CAPÍTULO 12 ANÁLISE ESPACIAL DE PARÂMETROS LIMNOLÓGICOS UTILIZANDO SENSORIAMENTO REMOTO E GEOPROCESSAMENTO: DOIS ESTUDOS DE CASO Marisa Dantas Bitencourt & Luiz Rogério Mantelli	160-176
CAPÍTULO 13 RESPOSTA ESPECTRAL DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS Cristina Aparício & Marisa Dantas Bitencourt	177-189
CAPÍTULO 14 MONITORAMENTO REMOTO EM TEMPO REAL DE MANANCIAS VISANDO ÀS FLORAÇÕES DE CIANOBACTÉRIAS Werner Hanisch & Cristina Souza Freire-Nordi	190-211

CAPÍTULO 15 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO VISANDO A SUSTENTABILIDADE DA REPRESA DE ITUPARARANGA, IMPORTANTE ÁREA DA BACIA DO MÉDIO TIETÊ	212-231
André Henrique Rosa, Ângelo Augusto Melo Juste Silva, Camila de Almeida Melo, Viviane Moschini Carlos, Manuel Enrique Gamero Guandique, Leonardo Fernandes Fraceto & Roberto Wagner Lourenço	
CAPÍTULO 16 CHARACTERIZATION AND ASSESSMENT OF AQUATIC ENVIRONMENTS IN THE TURVO/GRANDE BASIN	232-250
Lilian Casatti, Marcia C. Bisinoti, Altair B. Moreira, Renato B. Araujo, Maria Stela M. Castilho-Noll, Fabiano N. Pupim, Camila A. Melo, Mariele B. Campanha & Gabriel L. Brejão	
CAPÍTULO 17 CHEMICAL ELEMENTS IN SUPERFICIAL SEDIMENTS OF FIVE RESERVOIRS IN THE CATALONIA AND ARAGON REGIONS (SPAIN): IS THERE AN ANTHROPOGENIC CONTRIBUTION?	251-277
Marcelo Pompêo, Joan Pere Casas Ruiz, Viviane Moschini-Carlos, Rafael Marcé, Paula Yuri Nishimura, Joan Armengol, Pilar López	
CAPÍTULO 18 LEVANTAMENTO DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NO RESERVATÓRIO PAIVA CASTRO, MAIRIPORÃ, SÃO PAULO	278-293
Célia Cristina Lira de Macedo Maria Estefânia Fernandes Rodrigues, Rafael Taminato Hirata, Sheila Cardoso-Silva, Viviane Moschini-Carlos & Marcelo Pompêo	
CAPÍTULO 19 APLICAÇÕES DE SULFATO DE COBRE NO RESERVATÓRIO GUARAPIRANGA, SP: DISTRIBUIÇÃO NO MEIO E EFEITOS SOBRE A COMUNIDADE PLANCTÔNICA	294-308
Frederico G. de Souza Beghelli, André H. Rosa, Paula Yuri Nishimura, Patrícia do Amaral Meirinho, Bruna F. Leonardi, Fábio Sicca Guiduce, Julio Cesar Lopez-Doval, Marcelo Pompêo & Viviane Moschini-Carlos	
CAPÍTULO 20 ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE INVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM RESERVATÓRIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO	309-320
Ana Lúcia Brandimarte, Maurício Anaya, Carolina Fiorillo Mariani, Daniel da Silva Bispo, Marcelo Pompêo	
CAPÍTULO 21 CIANOTOXINAS: CARACTERÍSTICAS GERAIS, HISTÓRICO, LEGISLAÇÃO E MÉTODOS DE ANÁLISES	321-339
Stella Bortoli & Ernani Pinto	
CAPÍTULO 22 A ECOTOXICOLOGIA NO CONTEXTO ATUAL NO BRASIL	340-353
Daniel Clemente Vieira Rêgo da Silva, Marcelo Pompêo & Teresa Cristina Brazil de Paiva	
CAPÍTULO 23 INTERFERENTES ENDÓCRINOS EM SISTEMAS AQUÁTICOS: ORIGEM, DISTRIBUIÇÃO E EFEITOS ECOTOXICOLÓGICOS	354-366
André Henrique Rosa, Renata Fracácio, Juliana Polloni Silva, Bruno Barboza Cunha & Leonardo Fernandes Fraceto	
CAPÍTULO 24 ANÁLISE CRÍTICA DA RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 À LUZ DA DIRETIVA QUADRO DA ÁGUA DA COMUNIDADE EUROPEIA: ESTUDO DE CASO (REPRESA DO GUARAPIRANGA - SÃO PAULO, BRASIL)	367-375
Sheila Cardoso-Silva, Carolina Fiorillo Mariani & Marcelo Pompêo	
CAPÍTULO 25 AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PARA PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO	376-395
Juliana Ikebe Otomo, Sheila Cardoso-Silva, Wesley Daniel Souza dos Santos, Elaine Arantes Martins Jardim & Marcelo Pompêo	
CAPÍTULO 26 REDE INDEPENDENTE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS EUTROFIZADOS: UMA PROPOSTA	396-410
Marcelo Pompêo, Sheila Cardoso-Silva & Viviane Moschini-Carlos	
CAPÍTULO 27 KIT CLOROFILA – UMA PROPOSTA DE MÉTODO DE BAIXO CUSTO NA ESTIMATIVA DO ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO COM BASE NOS TEORES DE CLOROFILA	411-420
Marcelo Pompêo, Paula Yuri Nishimura, Sheila Cardoso-Silva & Viviane Moschini-Carlos	
CAPÍTULO 28 RESERVATÓRIOS EM METRÓPOLES E TRATAMENTOS DE SEUS EFLUENTES	421-433
Leandro Cardoso de Moraes & Manuel Enrique Gamero Guandique	
CAPÍTULO 29 ESTUDO DE VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS E DE BALANÇO HÍDRICO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS	434-447
Manuel Enrique Gamero Guandique & Leandro Cardoso de Moraes	
CAPÍTULO 30 DO PENSAMENTO ECOSISTÊMICO AO GERENCIAMENTO DOS RECURSOS INTEGRADOS (GRI) PARA A BACIA DO RIO ARARANGUÁ, SANTA CATARINA	448-460
Geraldo Milioli & Rosabel Bertolin	