

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO
AMBIENTAL

FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER

INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA

Sorocaba

2015

FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER

INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da Gestão Ambiental da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Kelly Cristina Tonello

Sorocaba

2015

Leinfelder, Fernanda Maria Soares Urquieta

INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO
DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO
METROPOLITANA DE SOROCABA / Fernanda Maria Soares Urquieta

Leinfelder. -- 2015.

107 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus
Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Kelly Cristina Tonello

Banca examinadora: Luiz Carlos de Faria, Paulo Sérgio Tonello, Kelly
Cristina Tonello

Bibliografia

1. Indicadores Socioambientais. 2. Bacias Hidrográficas. 3. Região
Metropolitana de Sorocaba. I. Orientador. II. Sorocaba-Universidade Federal
de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Biblioteca campus Sorocaba (B-So).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER

INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA

Folha de aprovação da Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade da Gestão Ambiental da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Kelly Cristina Tonello

Banca Examinadora

Profa. Dra. Kelly Cristina Tonello
Assinatura

Prof. Dr. Luiz Carlos de Faria
Assinatura

Prof. Dr. Paulo Sérgio Tonello
Assinatura

Sorocaba, 19 de outubro de 2015

AGRADECIMENTO

À Deus, pelas oportunidades que tem concedido à minha família.

Aos meus pais, Evelyn Soares Urquieta e Ernesto Antônio Urquieta, que sempre apoiaram o meu desenvolvimento acadêmico, tornando possível essa dissertação.

À minha orientadora, Kelly Tonello, pela paciência e confiança.

Ao colega de trabalho Carlos Junior pela compreensão e apoio.

Aos amigos, Priscila Kaiser e Eduardo Vargas, pelo apoio fundamental no momento final desse trabalho.

DEDICATÓRIA

À eles, amores da minha vida: Robson e Lucas Leinfelder.

“Os homens embarcam nos trens, mas já não sabem mais o que procuram. Então eles se agitam, sem saber pra onde ir. E isso não leva a nada.”

(Antoine Saint-Exupéry)

RESUMO

A Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) integra vinte e seis municípios, que ocupam 9.821,32 km² e abrigam 1.805.473 habitantes. Essa Região abrange áreas territoriais em 7 (sete) sub-bacias hidrográficas: Médio Tietê Superior, Alto Sorocaba, Médio Sorocaba, Baixo Sorocaba, Médio Tiete Médio, Alto Juquiá e Alto Itapetininga. O presente estudo teve por objetivo diagnosticar a situação dos recursos hídricos da RMS, a partir da utilização de indicadores socioambientais. Foram selecionados vinte e três indicadores que se aplicam a todas as UGRHIs e que apresentaram faixas de referência para a sua avaliação. Foram obtidos os resultados dos indicadores demográficos e de responsabilidade social, indicadores de qualidade das águas, indicadores de disponibilidade e demanda hídrica e indicadores de estado e resposta de serviços de saneamento para as sub-bacias que integram a RMS. As sub-bacias do Médio Sorocaba, Médio Tietê Superior e Médio Tietê Médio apresentaram resultados ruins para os indicadores ambientais. As sub-bacias do Médio Sorocaba e Médio Tietê Superior também apresentaram indicadores sociais ruins, apesar do elevado nível de riqueza. A sub-bacia do Médio Tietê Médio apresentou baixo nível de riqueza, porém exibiu bons indicadores sociais. Para as sub-bacias do Médio Sorocaba, Médio Tietê Superior e Médio Tietê Médio são necessárias ações imediatas para melhorar a qualidade e a disponibilidade das águas, assim como o estado e a resposta dos serviços de saneamento disponíveis. As sub-bacias do Baixo Sorocaba e Alto Itapetininga apresentaram baixo nível de riqueza, porém exibiram resultados bons ou intermediários para os indicadores sociais. Essas sub-bacias apresentaram problemas de poluição das águas e de disponibilidade e demanda hídrica. Esforços devem ser direcionados para garantir que crescimento econômico ocorra conjuntamente com bons indicadores sociais e ambientais. A sub-bacia do Alto Juquiá apresentou bons resultados para os indicadores ambientais, porém exibiu resultados ruins para o nível de riqueza e para os indicadores sociais. Finalmente, a sub-bacia do Alto Sorocaba, que abriga o maior manancial de abastecimento da Região, apresentou bons resultados para os indicadores ambientais, porém exibiu indicadores sociais ruins. A gestão integrada dessas sub-bacias pode ser compreendida como um grande desafio, na perspectiva de atender às diferentes necessidades sociais, econômicas e ambientais identificadas nesse trabalho. Sendo assim, esse estudo poderá contribuir para a definição de linhas de atuação estratégicas no âmbito municipal e regional.

Palavras-chave: Região Metropolitana de Sorocaba, Bacias Hidrográficas, Indicadores Socioambientais.

ABSTRACT

The Metropolitan Region of Sorocaba (RMS) integrates 26 municipalities in an area of 9,821.32 km² with a population of 1,805,473 people. The Region has territorial areas in 7 sub watersheds: Médio Tietê Superior, Alto Sorocaba, Médio Sorocaba, Baixo Sorocaba, Médio Tiete Médio, Alto Juquiá e Alto Itapetininga. The present study had the objective of diagnose the current status of RMS water resources using social and environmental indicators. Were selected 23 environmental and social indicators that are applied to all watersheds and have reference range for self assessment. The results of demographic and social accountability indicators, water quality indicators, water availability and consumption indicators and the current status and response of basic sanitation services were obtained for the sub watersheds that integrate the RMS. The sub watersheds of Médio Sorocaba, Médio Tietê Superior e Médio Tietê Médio presented poor results for the environmental indicators. The watersheds of the Médio Sorocaba e Médio Tietê Superior also presented poor social indicators, despite the high level of wealth. The sub watershed of the Médio Tietê Médio presented low level of wealth, but presented good social indicators. For the sub watersheds of the Médio Sorocaba, Médio Tietê Superior e Médio Tietê Médio immediate actions are necessary to improve the quality and availability of water, as well as the status and response of sanitation services. The sub watershed of the Alto Sorocaba and Alto Itapetininga presented low level of wealth, but presented good or intermediate results for the social indicators. These sub watersheds presented problems of water pollution, water availability and water consumption. Efforts must be made to ensure that economic growth occurs in conjunction with good social and environmental indicators. The Alto Juquiá sub watershed presented good results for the environmental indicators, but presented poor results for the level of wealth and social indicators. Finally, the sub watershed of Alto Sorocaba, which has the largest supply source of the Region, presented good results for the environmental indicators, but presented poor social indicators. The integrated management of sub watersheds can be understood as a big challenge, in view of meeting different social, economic and environmental needs identified in this work. Therefore, this study may contribute to the definition of strategic action lines in local and regional levels.

Keywords: Metropolitan Region of Sorocaba, Sub Watersheds, Social and Environmental Indicators

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 – Região Administrativa de Sorocaba e suas Regiões de Governo	21
Figura 4.1 – Indicadores de Dinâmica Demográfica dos Municípios da RMS	53
Figura 4.2 – Indicador de Dinâmica Social dos Municípios da RMS	55
Figura 4.3 – Indicadores de Qualidade das Águas nos pontos de monitoramento da RMS	60
Figura 4.4 – Indicadores de Disponibilidade e demanda Hídrica nas Sub-bacias da RMS	68
Figura 4.5 – Indicadores de Estado de Saneamento dos Municípios da RMS	71
Figura 4.6 – Indicadores de Resposta ao Estado de Sanemanto nos municípios da RMS	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação	27
Tabela 2.2 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da UGRHI 10	37
Tabela 2.3 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da UGRHI 11	39
Tabela 2.4 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da UGRHI 14	42
Tabela 3.1 – Municípios da RMS em suas UGRHIs e Sub-bacias Hidrográficas	45
Tabela 4.1 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Médio Tietê Superior	61
Tabela 4.2 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Alto Sorocaba	62
Tabela 4.3 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Médio Sorocaba	63
Tabela 4.4 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Baixo Sorocaba	64
Tabela 4.5 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Médio Tietê Médio	65
Tabela 4.6 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Alto Juquiá	66
Tabela 4.7 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Alto Itapetininga	67
Tabela 4.8 – Indicadores de Estado de Sanemanto para as Sub-Bacias da RMS	72
Tabela 4.9 – Indicadores de Resposta dos Serviços de Saneamento para as Sub-Bacias da RMS	77

LISTA DE SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
AUJ	Aglomerado Urbano de Jundiá
AUP	Aglomerado Urbano de Piracicaba
CBH	Comitês de Bacias Hidrográficas
DSub _{expl}	Demanda Subterrânea em relação às reservas exploráveis
DSup _{Q7,10}	Demanda Superficial em relação à vazão mínima superficial Q _{7,10}
DTSS _{Q_{médio}}	Demanda Total Superficial e Subterrânea em relação à disponibilidade Q _{médio}
DTSS _{Q95%}	Demanda Total Superficial e Subterrânea em relação à disponibilidade Q _{95%}
EDC	Proporção de efluente doméstico coletado
EDT	Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano SA
hab./km ²	Habitante por quilômetro quadrado
IAA	Índice de Atendimento de Água
IAE	Índice de Atendimento com Rede de Esgotos
IAP	Índice de qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público
ICTEM	Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IET	Índice de Estado Trófico ou Índice de Eutrofização
IPA	Índice de Perdas do Sistema de Distribuição de Água
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IQA	Índice de Qualidade da Água
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos ou Índice de Qualidade de Resíduos
IVA	Índice de Vida Aquática
NUPLAN	Núcleo de Planejamento do Sudoeste Paulista
PIB	Produto Interno Bruto
Q _{médio}	Disponibilidade <i>per capita</i> em relação à população total

RA de Sorocaba	Região Administrativa de Sorocaba
RCO	Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica
RGs	Regiões de Governo
RMBS	Região Metropolitana da Baixada Santista
RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMS	Região Metropolitana de Sorocaba
RMVale	Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte
SB2-MTM	Sub-Bacia do Médio Tietê Médio
SB3-BS	Sub-Bacia do Baixo Sorocaba
SB4-MS	Sub-Bacia do Médio Sorocaba
SB5-MTS	Sub-Bacia do Médio Tietê Superior
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
TCR	Taxa de Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos
TGCA	Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UGRHI 10	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê
UGRHI 11	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Ribeira do Iguape e Litoral Sul
UGRHI 14	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do Alto do Paranapanema
UGRHIs	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UR Sorocaba	Unidade Regional de Sorocaba

LISTA DE APÊNDICES

- APÊNDICE A – Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População dos Municípios e das Sub-Bacias da RMS.
- APÊNDICE B – População Total dos Municípios e das Sub-Bacias da RMS.
- APÊNDICE C – Densidade Demográfica dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE D – Taxa de Urbanização dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE E – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos Municípios da RMS.
- APÊNDICE F – Índice de Qualidade das Águas (IQA) nos pontos de monitoramento da RMS.
- APÊNDICE G – Índice de Qualidade da Água para fins de Abastecimento Público (IAP) nos pontos de monitoramento da RMS.
- APÊNDICE H – Índice de Qualidade da Água para proteção da Vida Aquática (IVA) nos pontos de monitoramento da RMS.
- APÊNDICE I – Índice de Estado Trófico (IET) nos pontos de monitoramento da RMS.
- APÊNDICE J – Dados de Entrada do software do SIGRH e Vazões de Referência ($Q_{\text{médio}}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) das Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE K – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica das Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE L – Índice de Atendimento de Água (IAA) dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE M – Índice de Perdas do Sistema Distribuição de Água (IPA) dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE N – Índice de Atendimento com Rede de Esgoto (IAE) dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE O – Taxa de Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos (TCR) dos Municípios e Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE P – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) dos Municípios e Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE Q – Proporção de EDC nos Municípios e Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE R – Proporção de EDT nos Municípios e Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE S – Proporção de Redução da Carga Orgânica Poluidora Doméstica (RCO) nos Municípios e Sub-bacias da RMS.
- APÊNDICE T – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) nos Municípios e Sub-bacias da RMS.

SUMÁRIO

1	Introdução	17
1.1	Objetivo Geral	18
1.2	Objetivos Específicos	18
2	Revisão da Literatura.....	20
2.1	Região Administrativa de Sorocaba	20
2.2	Região Metropolitana de Sorocaba, Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo e Aglomerados Urbanos Representativos: Comparação de Indicadores Socioeconômicos.....	23
2.3	UGRHIs e Sub-bacias que integram a RMS	25
2.4	Indicadores para a Gestão de Recursos Hídricos.....	26
2.5	Caracterização Ambiental da UGRHI 10	35
2.5.1	<i>Indicadores de Qualidade das Águas.....</i>	<i>35</i>
2.5.2	<i>Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica.....</i>	<i>36</i>
2.5.3	<i>Indicadores de Saneamento.....</i>	<i>37</i>
2.6	Caracterização Ambiental da UGRHI 11	38
2.6.1	<i>Indicadores de Qualidade das Águas.....</i>	<i>38</i>
2.6.2	<i>Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica.....</i>	<i>39</i>
2.6.3	<i>Indicadores de Saneamento.....</i>	<i>40</i>
2.7	Caracterização Ambiental da UGRHI 14	40
2.7.1	<i>Indicadores de Qualidade das Águas.....</i>	<i>41</i>
2.7.2	<i>Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica.....</i>	<i>41</i>
2.7.3	<i>Indicadores de Saneamento.....</i>	<i>42</i>
3	Metodologia.....	43
3.1	Caracterização da Área de Estudo	43
3.2	Seleção de Indicadores Socioambientais	46
3.3	Indicadores Demográficos	46
3.4	Indicador de Responsabilidade Social	47
3.5	Indicadores de Qualidade das Águas.....	47
3.6	Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica	48
3.7	Indicadores de Estado de Saneamento Básico.....	49
3.8	Indicadores de Resposta dos Serviços de Saneamento Básico.....	50
4	Resultados	51
4.1	Indicadores de Força Motriz.....	51
4.1.1	<i>Indicadores de Dinâmica Demográfica</i>	<i>51</i>
4.1.2	<i>Indicadores de Dinâmica Social</i>	<i>54</i>
4.2	Indicadores de Estado de Saneamento Básico.....	56
4.2.1	<i>Indicadores de Qualidade das Águas.....</i>	<i>56</i>
4.2.2	<i>Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica.....</i>	<i>61</i>
4.2.3	<i>Indicadores de Saneamento.....</i>	<i>69</i>
4.3	Indicadores de Resposta dos Serviços de Saneamento Básico.....	72
5	Discussão	78
6	Conclusões	82

Apêndices.....	83
7 Referências Bibliográficas	104

1 Introdução

A Região Metropolitana de Sorocaba, recém-instituída pela Lei Complementar do Estado de São Paulo nº 1.241 (SÃO PAULO, 2014), possui uma área de 9.821,32 km² ocupada por uma população de 1.805.473 habitantes, distribuídos em 26 municípios. Esses municípios contribuíram, conjuntamente, com 3,72% do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de São Paulo no ano de 2012 (SEADE, 2015a).

A importância econômica, a densidade demográfica, a significativa conurbação, a agregação socioeconômica e as funções urbanas diversas e especializadas justificaram a institucionalização da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS), com o objetivo de promover a integração do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum aos entes públicos atuantes nessa Região.

A RMS abrange áreas territoriais nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10), Ribeira do Iguape e Litoral Sul (UGRHI 11) e Alto Paranapanema (UGRHI 14). Essas UGRHIs, por sua vez, contemplam 7 (sete) sub-bacias dentro dos limites territoriais da RMS: Médio Tietê Superior, Alto Sorocaba, Médio Sorocaba, Baixo Sorocaba, Médio Tietê Médio, Alto Juquiá e Alto Itapetininga.

Há sub-bacias essencialmente urbanas e que se diferenciam pelo elevado nível de riqueza, decorrente do desenvolvimento da indústria, de atividades minerárias e do setor de serviços. E outras sub-bacias que, por suas características naturais, apresentam baixa taxa de urbanização e elevado percentual de cobertura vegetal, com atividades econômicas voltadas para a agricultura, pecuária, reflorestamento e mineração.

Para avaliar a proposta de constituição da RMS, o Núcleo de Planejamento do Sudoeste Paulista (NUPLAN, 2013) desenvolveu um estudo que considerou indicadores demográficos, econômicos e sociais, porém não considerou indicadores de gestão de recursos hídricos no referido estudo, sendo necessário, portanto, um diagnóstico da situação desses recursos hídricos para identificar os principais problemas ambientais das sub-bacias que integram essa Região.

A utilização de indicadores socioambientais para avaliar a situação dos recursos hídricos permite diagnosticar os aspectos demográficos e de responsabilidade social, a qualidade das águas, a demanda e disponibilidade hídrica e o estado e a resposta dos serviços de saneamento básico das sub-bacias da RMS. Neste contexto, o presente trabalho utiliza-se desses indicadores socioambientais para avaliar a situação dos recursos hídricos da Região

Metropolitana de Sorocaba (RMS). Esses indicadores são parâmetros básicos que se aplicam à análise da situação dos recursos hídricos em todas as UGRHIs e os resultados obtidos permitem direcionar esforços para linhas de atuação estratégicas no âmbito municipal e regional.

1.1 Objetivo Geral

Diagnosticar a situação dos recursos hídricos da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS), a partir da utilização de indicadores socioambientais.

1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar, para cada uma das sub-bacias da RMS, os indicadores socioambientais:
 - Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (TGCA)
 - População Total
 - Densidade Demográfica
 - Taxa de urbanização
 - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)
 - Índice de qualidade das águas (IQA)
 - Índice de qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público (IAP)
 - Índice de qualidade das águas para a proteção da vida aquática (IVA)
 - Índice do estado trófico (IET)
 - Disponibilidade superficial *per capita*
 - Demanda total superficial e subterrânea em relação a $Q_{95\%}$
 - Demanda total superficial e subterrânea em relação ao $Q_{médio}$
 - Demanda superficial em relação a $Q_{7,10}$
 - Demanda subterrânea em relação às reservas explotáveis
 - Índice de atendimento de água (IAA)
 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (TCR)
 - Índice de atendimento com rede de esgotos (IAE)
 - Índice de perdas do sistema de distribuição de água (IPA)

- Proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (EDC)
 - Proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (EDT)
 - Proporção de remoção da matéria orgânica poluidora doméstica (RCO)
 - Indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios (ICTEM)
 - Índice de qualidade da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar (IQR)
- Compreender as similaridades e diferenças, em termos de situação dos recursos hídricos, das sub-bacias que integram a Região Metropolitana de Sorocaba;
 - Identificar os principais problemas ambientais das sub-bacias que não apresentaram bons resultados para os indicadores de gestão de recursos hídricos.

2 Revisão da Literatura

Este capítulo apresenta inicialmente a Região Administrativa de Sorocaba (RA de Sorocaba) e os importantes ciclos que proporcionaram o seu desenvolvimento e a sua diversificação econômica. Sequencialmente, são discutidas as iniciativas legislativas para a concepção da Região Metropolitana de Sorocaba e as características demográficas, econômicas, sociais e urbanas que propiciaram o embasamento jurídico para a sua institucionalização. Posteriormente, são elucidadas as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos e as Sub-bacias que integram a RMS. São apresentados os resultados para os indicadores de qualidade das águas, indicadores de disponibilidade e demanda hídrica e indicadores de saneamento dessas Unidades de Gerenciamento, divulgados nos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos. O encerramento deste capítulo descreve a metodologia e a base de indicadores utilizadas na elaboração dos Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e que foram adotadas para o desenvolvimento do presente trabalho.

2.1 Região Administrativa de Sorocaba

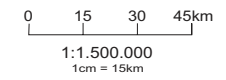
A Região Administrativa de Sorocaba (RA de Sorocaba) é composta por 79 municípios distribuídos em cinco Regiões de Governo. A Figura 2.1 apresenta os municípios que compõem a RA de Sorocaba distribuídos nas Regiões de Governo (RGs) de Avaré, Botucatu, Itapetininga, Itapeva e Sorocaba. A RA de Sorocaba ocupa a maior área entre as regiões paulistas, com 41.077 km² correspondendo a 16,5% do território estadual (SPDR, 2012).



LEGENDA

- Região Administrativa de Sorocaba
- Região de Governo de Sorocaba
- Região de Governo de Itapetininga
- Região de Governo de Botucatu
- Região de Governo de Avaré
- Região de Governo de Itapeva

Escala



Fonte: Adaptado de EMLASA (2015).

Título: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA		
Figura: REGIÃO ADMINISTRATIVA DE SOROCABA E SUAS REGIÕES DE GOVERNO		
Mestranda: FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER		
Escala: INDICADA	Documento Nº: FIGURA 2.1	Revisão: OUT/2015

O desenvolvimento econômico da RA de Sorocaba passou por importantes ciclos (SPDR, 2012):

- Durante a colonização portuguesa, com a exploração de magnetita em Araçoiaba da Serra e Iperó;
- No século XVII, como entreposto comercial de passagem de tropeiros, interligando regiões criadoras do sul com regiões consumidoras do Estado de São Paulo e dos Estados do norte do país;
- Em 1860, ocorreu a expansão da cultura do algodão com exportações incentivadas pela paralização do mercado norte-americano, devido à Guerra de Secessão;
- Em 1882, com a industrialização do algodão e exportação de produtos têxteis, contribuindo para a modernização dos serviços e diversificação do setor comercial;
- No século XX, a indústria da região se diversificou com a fabricação de bens intermediários, de capital e de consumo duráveis e não duráveis;
- Em 1970, com o desenvolvimento do parque industrial de Sorocaba e região, incentivado pelo movimento de dispersão do desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo e internalização ao longo dos principais eixos rodoferroviários. A agroindústria ganhou importância no abastecimento hortifrutigranjeiro da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP);
- Em 1980, a região apresentou média de crescimento industrial superior à média do Estado de São Paulo e a utilização de tecnologias mais modernas possibilitou o aumento da produtividade agropecuária.

A diversificação econômica da RA de Sorocaba é elevada, pois existem municípios com forte vocação industrial, outros com expressividade agrícola e em serviços (CIESP, 2013). A agropecuária é diversificada (ex. produção de frutas, oleícolas e grãos), a indústria caracteriza-se pela presença de segmentos tradicionais (ex. indústria de extração de produtos minerais, têxtil e madeireira) e mais complexos (ex. indústria química, metalúrgica e eletroeletrônica) e, no setor de serviços, os principais destaques são os de utilidade pública (fornecimento de eletricidade, abastecimento de gás e captação, tratamento e distribuição de água), alojamento, alimentação e pesquisa e desenvolvimento científico, dentre outros (SPDR, 2012).

No período de 1999 a 2008, a composição setorial do PIB da RA de Sorocaba aumentou para as atividades industriais (de 4,3% para 5,3%) e agropecuárias (de 32,9% para

36,1%). Essa região foi a que apresentou nesse período o maior crescimento no PIB (5% ao ano), quando comparada às demais regiões paulistas, com significativa contribuição dos investimentos do setor industrial (SPDR, 2012). As Regiões Administrativas de Campinas e Sorocaba respondem por mais de 30% do PIB industrial paulista (NUPLAN, 2013).

O crescimento econômico da Região não se traduziu em melhorias sociais relevantes. O baixo desempenho nos indicadores sociais refletiu no Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), que avalia as condições de renda, escolaridade e longevidade da população, e que indicou, no ano de 2008, a predominância de municípios caracterizados pela desigualdade social, com melhores condições de riqueza do que sociais (SPDR, 2012).

2.2 Região Metropolitana de Sorocaba, Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo e Aglomerados Urbanos Representativos: Comparação de Indicadores Socioeconômicos

A iniciativa legislativa para a constituição da RMS formalizou-se em 2005 com a propositura do Projeto de Lei Complementar do Estado de São Paulo nº 33 (SÃO PAULO, 2005) e a sua institucionalização passou a ser discutida pelo Governo do Estado de São Paulo no ano de 2012, com a criação do Núcleo de Planejamento Regional do Sudoeste Paulista (NUPLAN) (SOROCABA, 2012), ao qual se atribuiu a responsabilidade de elaborar o diagnóstico social, ambiental, cultural, urbanístico e econômico dos municípios da Unidade Regional de Sorocaba.

O NUPLAN (2013) publicou um estudo que comparou os indicadores socioeconômicos da Unidade Regional de Sorocaba com os indicadores de algumas Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo, no caso, a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) e Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVale), e com os indicadores do Aglomerado Urbano de Piracicaba (AUP) e Aglomerado Urbano de Jundiá (AUJ). A Unidade Regional de Sorocaba (UR Sorocaba) foi conformada por 22 (vinte e dois) municípios, dos quais 18 (dezoito) compõem a Região de Governo de Sorocaba, e os outros 4 (quatro) são os municípios de Boituva, Capela do Alto, Cerquilha e Tatuí, sendo que estes últimos pertencem à Região de Governo de Itapetininga.

Os resultados obtidos no Estudo de Indicadores Socioeconômicos para a Criação da Unidade Regional de Sorocaba (UR Sorocaba) demonstraram a relevância da Região em termos de crescimento e concentração populacional; diversificação e contribuição econômica; e unificação da malha urbana, com o uso conjunto dos serviços de infraestrutura por vários

municípios. A seguir são apresentados os resultados obtidos no estudo realizado pelo NUPLAN (2013):

- Com uma população total de 1.665.884 habitantes, o contingente populacional da UR Sorocaba foi equivalente ao da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) (1.664.136 habitantes) e maior que a do Aglomerado Urbano de Piracicaba (AUP) (1.307.256 habitantes) e maior que a do Aglomerado Urbano de Jundiaí (AUJ) (698.724 habitantes);
- A área ocupada foi de 8.179,71 km², superior às áreas ocupadas pelo AUP (6.998,15 km²), RMBS (2.492,78 km²) e AUJ (1.269,99 km²);
- A densidade demográfica foi de 203,66 habitantes/km², superior à densidade demográfica do AUP (186,8 habitantes/km²) e da RMVale (139,96 habitantes/km²);
- A taxa geométrica de crescimento anual da população, no período de 2000 a 2010, foi de 1,59% a.a., sendo, portanto, maior do que as apresentadas pela RMVale (1,29% a.a.), RMBS (1,20% a.a.) e AUP (1,22% a.a.);
- A participação no PIB do Estado de São Paulo foi de 3,33%, sendo 20% maior, em média, que a do AUJ (2,72%) e que a do AUP (2,84%);
- Os municípios apresentaram Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) médio ou alto;
- A economia é diversificada com a presença de diversos segmentos industriais, atividades agrícolas, pecuária e turismo em áreas históricas e naturais;
- O movimento pendular entre cidades da UR Sorocaba para trabalho e estudo é o quinto maior do Estado de São Paulo.

A concepção da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) encontrou o seu embasamento jurídico na Lei Complementar do Estado de São Paulo nº 760 (SÃO PAULO, 1994), em seu Artigo 3º, que define as características cumulativas que um agrupamento de municípios limítrofes deve apresentar para ser configurado como uma Região Metropolitana: elevada densidade demográfica, significativa conurbação, integração socioeconômica e funções urbanas e regionais com alto grau de diversidade e especialização.

O Projeto de Lei Complementar nº 33 (SÃO PAULO, 2005), que formalizou a discussão para a concepção da Região Metropolitana, contemplava 16 (dezesseis) municípios, porém, no decorrer das tramitações, foram incluídos mais 10 (dez) municípios, antes da aprovação da Lei Complementar do Estado de São Paulo nº 1.241 (SÃO PAULO, 2014), com

a perspectiva de que o desenvolvimento da Região ocorra de forma mais justa e equilibrada, com a geração de novos empreendimentos e oportunidades de estudo e emprego nos municípios menos desenvolvidos; equacionamento de problemas decorrentes da falta de planejamento urbano e concentração populacional; e criação de consórcios intermunicipais para os serviços de saneamento e transporte público.

A Lei Complementar do Estado de São Paulo nº 1.241 (SÃO PAULO, 2014), instituiu a Região Metropolitana de Sorocaba (RMS), que abrange uma área de 9.821,32 km² ocupada por uma população de 1.805.473 habitantes distribuídos em 26 (vinte e seis) municípios: Alambari, Alumínio, Araçariguama, Aracoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Ibiúna, Iperó, Itu, Jumirim, Mairinque, Piedade, Pilar do Sul, Porto Feliz, Salto, Salto do Pirapora, São Miguel Arcanjo, São Roque, Sarapuí, Sorocaba, Tapiraí, Tatuí, Tietê e Votorantim.

2.3 UGRHIs e Sub-bacias que integram a RMS

As bacias hidrográficas são compartimentos ambientais naturais e a sua subdivisão em componentes menores (sub-bacias) possibilita identificar e avaliar de forma pormenorizada as pressões e os impactos específicos nos subsistemas naturais, de modo a delinear prioridades de ações e intervenções técnicas para a mitigação de impactos ambientais negativos que porventura ocorram nas sub-bacias hidrográficas (SOUZA & FERNANDES, 2000).

Os recursos hídricos que abastecem a Região Metropolitana de Sorocaba derivam da Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, Região Hidrográfica da Vertente Litorânea e Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema. Essas bacias hidrográficas, que drenam as águas que abastecem os municípios da RMS, compreendem Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs), considerando a seguinte distribuição:

- A **UGRHI 10** (Sorocaba e Médio Tietê), abrangida pela Bacia Hidrográfica do Rio Tietê, compreende **23 municípios** da RMS localizados em área mais populosa, urbanizada e industrial, com a menor cobertura vegetal;
- A **UGRHI 11** (Ribeira do Iguape e Litoral Sul), na Região Hidrográfica da Vertente Litorânea, compreende **1 município** da RMS localizado em área prioritária de conservação, com alto índice de vegetação natural e atividades de agropecuária, mineração e turismo; e,

- A **UGRHI 14** (Alto do Paranapanema), na Região Hidrográfica da Vertente Paulista do Rio Paranapanema, compreende **2 municípios** da RMS localizados em áreas de preservação com atividades de agropecuária, silvicultura, indústria extrativa, turismo e agroindústria.

2.4 Indicadores para a Gestão de Recursos Hídricos

Os indicadores são projetados para simplificar a informação sobre fenômenos complexos e possibilitam o acompanhamento temporal das transformações ocorridas em uma determinada bacia hidrográfica (CBH-ALPA, 2013).

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo adotou um Banco de Indicadores para a elaboração do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, objetivando monitorar o balanço entre a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos e avaliar a eficiência dos investimentos e do Plano Estadual de Recursos Hídricos na recuperação da qualidade e no aumento da oferta de água (SIGRH, 2013).

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos é um instrumento de gestão previsto na Lei nº 7663 (SÃO PAULO, 1991) e é elaborado anualmente pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH) com as análises das UGRHIs pertencentes a esses colegiados.

O Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo é dividido em cinco categorias: (1) força-motriz, (2) pressão, (3) estado, (4) impacto e (5) resposta. Esses indicadores permitem compreender as forças-motrizes que produzem pressões no meio ambiente e alteram o seu estado, ocasionando impactos na saúde humana e nos ecossistemas. Compreender a inter-relação entre essas cinco categorias de indicadores permite emitir respostas para reduzir as pressões diretas ou efeitos indiretos no estado do meio ambiente (SIGRH, 2013).

Os Indicadores utilizados nesse trabalho, assim como as suas Faixas de Referência e Critérios de Avaliação (Tabela 2.1), foram extraídos do Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos no Estado de São Paulo (SIGRH, 2013), e apresentam-se a seguir detalhados.

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
FORÇA MOTRIZ	FM.01-A - Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA): representa o crescimento médio da população residente numa região em um determinado período de tempo, indicando o ritmo de crescimento populacional. Fonte: SEADE (2014a)	< 0	
		≥ 0 e < 0,6	
		≥ 0,6 e < 1,2	
		≥ 1,2 e < 1,8	
		≥ 1,8 e < 2,4	
		≥ 2,4 e < 3	
		≥ 3	
	FM.02-A - População Total: é a totalidade dos indivíduos que residem em uma determinada localidade. Fonte: SEADE (2014b)	≤ 50.000	
		> 50.000 e ≤ 100.000	
		> 100.000 e ≤ 500.000	
		> 500.000 e ≤ 1.000.000	
> 1.000.000			

Fonte: SIGRH (2013)

continua...

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
FORÇA MOTRIZ	FM.03-A - Densidade Demográfica: representa o número de habitantes residentes em uma região geográfica em determinado momento em relação à área da mesma. A densidade demográfica é um índice utilizado para verificar a intensidade de ocupação de um território. Fonte: SEADE (2014c)	≤ 10	
		> 10 e ≤ 30	
		> 30 e ≤ 50	
		> 50 e ≤ 70	
		> 70 e ≤ 100	
		> 100 e ≤ 1.000	
		> 1.000	
	FM.03-B - Taxa de Urbanização: representa o percentual da população urbana em relação à população total. Fonte: SEADE (2014c).	≤ 70%	
		> 70% e ≤ 80%	
		> 80% e ≤ 90%	
		> 90%	

Fonte: SIGRH (2013)

continua...

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
FORÇA MOTRIZ	FM.04-A - Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS): é o índice que afere o desenvolvimento humano dos municípios do Estado de São Paulo utilizando as dimensões - riqueza municipal, escolaridade e longevidade, para avaliar as condições de vida da população. Fonte: SEADE (2014d).	Grupo 1	Nível elevado de riqueza/bons indicadores sociais
		Grupo 2	Nível elevado de riqueza/indicadores sociais ruins
		Grupo 3	Nível baixo de riqueza/bons indicadores sociais
		Grupo 4	Nível baixo de riqueza/médio de longevidade e/ou escolaridade
		Grupo 5	Níveis ruins de riqueza e de indicadores sociais
ESTADO	E.01-A - Índice de Qualidade das Águas (IQA): indica a contaminação dos corpos hídricos ocasionada pelo lançamento de efluentes domésticos. Fonte: CETESB (2014a).	$79 < IQA \leq 100$	OTIMA
		$51 < IQA \leq 79$	BOA
		$36 < IQA \leq 51$	REGULAR
		$19 < IQA \leq 36$	RUIM
		$IQA \leq 19$	PÉSSIMA

Fonte: SIGRH (2013)

continua...

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
ESTADO	E.01-B - Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP): é um índice composto pela ponderação do IQA e do índice de substâncias tóxicas organolépticas, que avalia as substâncias tóxicas e as variáveis que afetam a qualidade organoléptica da água advinda, principalmente, de fontes difusas. Fonte: CETESB (2014a).	79 < IAP ≤ 100	OTIMA
		51 < IAP ≤ 79	BOA
		36 < IAP ≤ 51	REGULAR
		19 < IAP ≤ 36	RUIM
		IAP ≤ 19	PÉSSIMA
	E.01-C - Índice de Qualidade das Águas para a Proteção da Vida Aquática (IVA): avalia a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora, considerando a presença e a concentração de contaminantes tóxicos e seu efeito sobre os organismos aquáticos. Fonte: CETESB (2014a).	IVA ≤ 2,5	OTIMA
		2,6 < IVA ≤ 3,3	BOA
		3,4 < IVA ≤ 4,5	REGULAR
		4,6 < IVA ≤ 6,7	RUIM
		6,8 ≤ IVA	PÉSSIMA

Fonte: SIGRH (2013)

continua...

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
ESTADO	E.01-D - Índice do Estado Trófico (IET): indica o grau de enriquecimento da água por nutrientes ou grau de trofia do corpo d'água e o efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas e infestação por macrófitas aquáticas. Fonte: CETESB (2014a).	IET \leq 47	ULTRAOLIGOTRÓFICO
		47 < IET \leq 52	OLIGOTRÓFICO
		52 < IET \leq 59	MESOTRÓFICO
		59 < IET \leq 63	EUTRÓFICO
		63 < IET \leq 67	SUPEREUTRÓFICO
		IET > 67	HIPEREUTRÓFICO
	E.04-A - Disponibilidade <i>per capita</i> - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total: é potencial de água, em termos de volume <i>per capita</i> ou de reservas sociais, que permite correlacionar a disponibilidade de água em relação à população total, caracterizando a riqueza ou pobreza de água numa determinada região. Fonte: DAEE (2015) e SEADE (2014b).	$Q_{\text{médio}} > 2.500$ (m ³ /hab.ano)	BOA
		$2.500 \geq Q_{\text{médio}} \geq 1.500$	ATENÇÃO
		$Q_{\text{médio}} < 1.500$	CRÍTICA
	E.06-A - Índice de Atendimento de Água (IAA): é o percentual da população efetivamente atendida por abastecimento público de água em relação à população total. Fonte: SNIS (2012).	IAA \geq 90%	BOM
		90% > IAA \geq 50%	REGULAR
		IAA < 50%	RUIM

Fonte: SIGRH (2013)

continua...

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
ESTADO	E.06-B - Taxa de Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos (TCR): é o percentual estimado de população total atendida por coleta da coleta de resíduo sólido domiciliar em relação à população total. Fonte: SNIS (2012).	TCR \geq 90%	BOM
		90% > TCR \geq 50%	REGULAR
		TCR < 50%	RUIM
	E.06-C - Índice de Atendimento com Rede de Esgotos (IAE): é o percentual estimado de população total atendida por coleta de efluente sanitário em relação à população total. Fonte: SNIS (2012).	IAE \geq 90%	BOM
		90% > IAE \geq 50%	REGULAR
		IAE < 50%	RUIM
	E.06-D - Índice de Perdas do Sistema de Distribuição de Água (IPA): é o percentual estimado de perdas do sistema público de abastecimento de água. Fonte: SNIS (2012).	25% \geq IPA > 5%	BOM
		40% > IPA > 25%	REGULAR
		IPA \geq 40%	RUIM
	E.07-A - Demanda Total Superficial e Subterrânea (DTSS _{Q95%}) em relação à disponibilidade Q _{95%} : é o balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade Q _{95%} . A Q _{95%} é a vazão associada à permanência de 95% no tempo. Fonte: DAEE (2015).	DTSS _{Q95%} < 30%	BOA
		50% \geq DTSS _{Q95%} \geq 30%	ATENÇÃO
		DTSS _{Q95%} > 50%	CRÍTICA

Fonte: SIGRH (2013)

continua...

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
ESTADO	E.07-B - Demanda Total Superficial e Subterrânea (DTSS _{Qmédio}) em relação à disponibilidade Q _{médio} : é o balanço entre a demanda total (superficial e subterrânea) e a disponibilidade Q _{médio} . A Q _{médio} representa a vazão média de água na bacia durante o ano. Fonte: DAEE (2015).	DTSS _{Qmédio} < 10%	BOA
		20% ≥ DTSS _{Qmédio} ≥ 10%	ATENÇÃO
		DTSS _{Qmédio} > 20%	CRÍTICA
	E.07-C -Demanda Superficial (DSup _{Q7,10}) em relação à vazão mínima superficial Q _{7,10} : é o balanço entre a demanda superficial e a disponibilidade Q _{7,10} . A Q _{7,10} é a Vazão Mínima Superficial registrada em 7 dias consecutivos, em um período de retorno de 10 anos. Fonte: DAEE (2015).	DSup _{Q7,10} < 30%	BOA
		50% ≥ DSup _{Q7,10} ≥ 30%	ATENÇÃO
		DSup _{Q7,10} > 50%	CRÍTICA
	E.07-D -Demanda Subterrânea (DSub _{expl}) em relação às reservas explotáveis: é o balanço entre a demanda subterrânea e a disponibilidade hídrica subterrânea. Fonte: DAEE (2015).	DSub _{expl} < 30%	BOA
		50% ≥ DSub _{expl} ≥ 30%	ATENÇÃO
		DSub _{expl} > 50%	CRÍTICA
RESPOSTA	R.01-C - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR): é obtido a partir do enquadramento das instalações de tratamento ou destinação final de resíduos, em termos operacionais, estruturais e operacionais. Fonte: CETESB (2014b).	0 < IQR ≤ 7,0	NÃO ADEQUADO
		7,0 < IQR ≤ 10	ADEQUADO

Fonte: SIGRH (2013)

continua...

Tabela 2.1 – Definição dos Indicadores, Faixas de Referência e Critérios de Avaliação.

Categoria	Indicador (Definição e Fonte)	Faixas de Referência	Critério de Avaliação
RESPOSTA	R.02-B - Proporção de efluente doméstico coletado (EDC) em relação ao efluente doméstico total gerado: é a porcentagem do efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico gerado. Fonte: CETESB (2014a).	EDC < 50%	RUIM
		90% > EDC ≥ 50%	REGULAR
		EDC ≥ 90%	BOM
	R.02-C - Proporção de efluente doméstico tratado (EDT) em relação ao efluente doméstico total gerado: é a porcentagem do efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico gerado. Fonte: CETESB (2014a).	EDT < 50%	RUIM
		90% > EDT ≥ 50%	REGULAR
		EDT ≥ 90%	BOM
	R.02-D - Proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (RCO): é percentual de remoção de carga orgânica poluidora doméstica, através de tratamento, em relação à carga orgânica poluidora doméstica total. Fonte: CETESB (2014a).	80% > RCO ≥ 50%	REGULAR
		RCO ≥ 80%	BOM
		RCO < 50%	RUIM
	R.02-E - Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM): O ICTEM permite comparar de maneira global a eficácia do sistema de esgotamento sanitário (coleta, afastamento, tratamento e eficiência de tratamento e a qualidade do corpo receptor dos efluentes). Fonte: CETESB (2014a).	0 < ICTEM < 2,5	PÉSSIMO
		2,6 < ICTEM < 5,0	RUIM
		5,1 < ICTEM ≤ 7,5	REGULAR
7,6 < ICTEM ≤ 10		BOM	

Fonte: SIGRH (2013)

2.5 Caracterização Ambiental da UGRHI 10

A UGRHI 10, localizada no centro-sudeste do Estado de São Paulo, é constituída pela Bacia do Rio Sorocaba e outros tributários do Rio Tietê, com exceção das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, afluentes do Rio Tietê pela margem direita (CBH-SMT, 2013). Ela é ocupada em 86,43% por áreas antropizadas, incluindo áreas urbanas, culturas, campos e, principalmente, áreas de pastagens. A cobertura vegetal existente na UGRHI 10 é pequena, correspondendo a apenas 13,57% de seu território e concentrando-se à montante nas sub-bacias do Alto Sorocaba, Baixo Sorocaba, Médio Sorocaba e Médio Tietê Superior e à jusante no Médio Tietê Inferior. O déficit de cobertura vegetal nas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) varia entre 77% a 95%, apresentando situação desfavorável em relação à manutenção das matas ciliares e preservação dos mananciais de abastecimento de água (SSRH, 2011).

Os rios Sorocabuçu e Soracimirim formam a Represa de Itupararanga, importante reservatório da RMS, responsável pelo abastecimento público de 63% da Bacia do Rio Sorocaba, incluindo os municípios de Sorocaba, Mairinque, Votorantim, Ibiúna e São Roque (SSRH, 2011).

2.5.1 Indicadores de Qualidade das Águas

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Sorocaba Médio Tietê (CBH-SMT, 2013) apresentou no ano base de 2012, os seguintes resultados para os indicadores de qualidade das águas:

- O Índice de Qualidade da Água (IQA), que está associado à qualidade da água com relação ao uso pretendido, com 58% dos pontos de monitoramento classificados com IQA ótimo ou bom, apresentou pequena melhora quando comparado aos resultados obtidos para o ano de 2011;
- O Índice de Qualidade das Águas Brutas para fins de Abastecimento Público (IAP), que avalia a presença substâncias tóxicas provenientes de fontes difusas e variáveis que possam alterar as características físico-químicas destas águas, com 34% dos pontos de monitoramento classificados com IAP bom (nenhum ponto obteve IAP ótimo), apresentou piora, quando comparado aos resultados obtidos no ano de 2011;
- O Índice de Vida Aquática (IVA), que verifica a eutrofização, a quantidade de oxigênio dissolvido, o pH e a toxicidade da água, com 22% dos pontos de

monitoramento classificados com IVA ótimo ou bom, apresentou piora, quando comparado aos resultados obtidos no ano de 2011, com resultados ruins para o Reservatório de Itupararanga;

- O Índice de Estado Trófico (IET), que classifica as águas em diferentes graus de trofia e está associado ao crescimento excessivo de algas e infestação de macrófitas aquáticas, com 32% dos pontos de monitoramento classificados com IET ótimo ou bom, apresentou resultados melhores do que os obtidos no ano de 2011. Atenção especial ao Rio Sorocaba que obteve uma amostra com IET supereutrófico.

O IQA na maioria dos pontos de amostragem da UGRHI 10 apresentou resultados bons ou regulares no ano de 2012, porém notou-se uma perda de qualidade para os usos de abastecimento público e desenvolvimento da vida aquática, agravando o equacionamento entre disponibilidade e demanda hídrica e podendo ocasionar alterações profundas nos ecossistemas.

2.5.2 Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica

Os indicadores (i) disponibilidade superficial per capita de água - $Q_{médio}$ em relação à população total, (ii) a demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{médio}$ e (iii) a demanda superficial com relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$ apresentaram estado de atenção. Entretanto, os indicadores (iv) demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$ e demanda subterrânea com relação às reservas explotáveis (9,10%), apresentaram classificação boa (Tabela 2.2)

A demanda e a disponibilidade hídrica vêm sendo fortemente impactadas pela elevada taxa de crescimento da população em algumas sub-bacias hidrográficas da UGRHI 10, como por exemplo, as sub-bacias do Médio Tietê e Médio Sorocaba. A qualidade da água ruim nas sub-bacias do Médio Tietê inviabiliza o uso múltiplo destas águas, inclusive para fins de abastecimento público, exercendo pressões ainda maiores sobre o Reservatório de Itupararanga.

Tabela 2.2 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da UGRHI 10.

Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial <i>per capita</i> de água - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m ³ /hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	1.786,63m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	10,80%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	29,78%	45,71%	9,10%

Fonte: (CBH-SMT, 2013)

2.5.3 Indicadores de Saneamento

A disponibilidade de água é diretamente afetada pelas condições de saneamento básico da UGRHI 10, que apresentou, em 2012: 88,8% da população com atendimento de água; 63,6% dos municípios com índice de atendimento com rede de esgoto classificado como bom ($\geq 90\%$) ou regular (≥ 50 e $< 90\%$); 87,1% de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado; 72,8% de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado; 65,6% de remoção da matéria orgânica poluidora doméstica; 72,7% dos municípios com Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM) bom (ou seja, classificado no intervalo: $< 7,5$ $ICTEM \leq 10$) ou regular ($< 5,0$ $ICTEM \leq 7,5$); 66,6% dos municípios com boa taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (≥ 90); e 69,7% dos municípios com Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) adequado (CBH-SMT, 2013).

A UGRHI 10 apresentou, no ano de 2012, altos índices de saneamento, contudo, é importante ressaltar que o esgoto doméstico não é 100% tratado, o que em sub-bacias mais populosas e adensadas pode tornar-se crítico devido ao grande incremento de carga orgânica nos corpos hídricos (inclusive a não removida nos processos de tratamento), comprometendo o uso múltiplo destas águas, inclusive para o abastecimento público à jusante dos pontos de

lançamento de esgotos domésticos. A disposição inadequada de resíduos sólidos também repercute negativamente sobre a contaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

2.6 Caracterização Ambiental da UGRHI 11

A UGRHI 11 apresenta vegetação natural em 66,2% de sua superfície e uma grande porcentagem destas áreas são protegidas por abrigarem uma complexa rede hidrográfica que desempenha importante função na preservação de ecossistemas e manutenção da elevada disponibilidade hídrica. É uma sub-bacia pouco industrializada, com atividades agrícolas e de mineração, porém é o potencial turístico que vem ganhando importância e se estabelecendo como uma atividade econômica sustentável para a região. Há uma tendência de urbanização da população o que vem ocasionando crescentes inundações na UGRHI 11. A ocupação das áreas de conservação ambiental, o uso de agrotóxicos nas atividades agrícolas e a infraestrutura precária de saneamento básico podem ocasionar impactos ambientais negativos significativos na UGRHI 11 (SSE, 2014).

2.6.1 Indicadores de Qualidade das Águas

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul (CBH-RB, 2013) apresentou no ano base de 2012, os seguintes resultados para os indicadores de qualidade das águas:

- O Índice de Qualidade da Água (IQA), que está associado à qualidade da água com relação ao uso pretendido, com 91% dos pontos de monitoramento classificados com IQA bom;
- O Índice de Vida Aquática (IVA), que verifica a eutrofização, a quantidade de oxigênio dissolvido, o pH e a toxicidade da água, com 71% dos pontos de monitoramento classificados com IVA ótimo ou bom. Foram verificados casos de toxicidade crônica na sub-bacia do Rio Juquiá, próximo à Macrometrópole Paulista;
- O Índice de Estado Trófico (IET), que classifica as águas em diferentes graus de trofia e está associado ao crescimento excessivo de algas e infestação de macrófitas aquáticas, com 86% dos pontos de monitoramento classificados com IET ótimo ou bom.

O índice de qualidade das águas na maioria dos pontos de amostragem da UGRHI 11 apresentou bons resultados no ano de 2012, porém os lançamentos nos corpos hídricos de esgotos domésticos e de efluentes industriais e de atividades de mineração, sem o tratamento adequado, contribuíram para a não obtenção da condição ótima em alguns dos pontos de amostragem. Ademais, o número de pontos de monitoramento é incompatível com a extensão territorial da UGRHI 11, dificultando uma análise apropriada da qualidade da água.

2.6.2 Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica

Os indicadores (i) disponibilidade superficial per capita de água - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total, (ii) demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$, (iii) demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$ e (iv) demanda superficial com relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$ e (v) a demanda subterrânea com relação às reservas explotáveis apresentaram classificação boa (Tabela 2.3).

Tabela 2.3 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da UGRHI 11.

Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial per capita de água - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$	Demanda subterrânea com relação às reservas explotáveis
Boa > 2500 (m³/hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	45.318,02m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	0,60%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	1,5%	2,00%	0,10%

Fonte: (CBH-RB, 2013)

No período de 2007 a 2012, a disponibilidade hídrica per capita superficial e a disponibilidade hídrica subterrânea na UGRHI 11 não sofreram variações significativas e apresentaram valores extremamente favoráveis no período em questão. No ano de 2012, a disponibilidade hídrica superficial per capita foi 25,9 vezes maior do que a vazão mínima de água requerida por habitante (1750 m³/s).

2.6.3 Indicadores de Saneamento

A disponibilidade de água é diretamente afetada pelas condições de saneamento básico da UGRHI 11, que apresentou em 2012: 95,7% dos municípios com bom índice de atendimento de água ($\geq 90\%$); 78,3% dos municípios com índice de atendimento com rede de esgoto classificado como bom ($\geq 90\%$) ou regular (≥ 50 e $< 90\%$); 65,3% de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado; 58,3% de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado; 45,1% de remoção da matéria orgânica poluidora doméstica; 78,3% dos municípios com ICTEM bom ($< 7,5$ ICTEM ≤ 10) ou regular ($< 5,0$ ICTEM $\leq 7,5$); e 35,8% dos municípios com IQR adequado (CBH-RB, 2013).

A UGRHI 11, no ano de 2012, apresentou resultados bons ou regulares para os indicadores de água e esgoto, contudo, é importante mencionar que segundo o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul, os dados do índice de atendimento de água e índice de atendimento com rede de esgoto não são oficiais e não refletem a situação que foi verificada no ano de 2011, quando a maioria dos municípios apresentou resultados ruins ou regulares para estes índices. São baixos os índices de coleta de esgotos na zona rural e de tratamento de esgotos na área urbana. Os resultados ruins para o IQR são explicados pela existência de vazadouros irregulares e ausência de aterros sanitários suficientes para atender a demanda de toda a região. As condições de saneamento são críticas para a preservação dos recursos hídricos e agrupam os principais problemas ambientais na UGRHI 11.

2.7 Caracterização Ambiental da UGRHI 14

A UGRHI 14 compreende a porção paulista da Bacia do Alto Paranapanema e apresenta vegetação natural em 20% de sua superfície (CBH-ALPA, 2013) e 15% destas áreas são protegidas por legislação específica (CBH-PCJ, 2014), sendo esta Bacia considerada uma região de conservação. É uma sub-bacia pouco industrializada, com atividades minerárias, agrícolas, agropecuárias e reflorestamento.

2.7.1 Indicadores de Qualidade das Águas

O Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema (CBH-ALPA, 2013) apresentou no ano base de 2012, os seguintes resultados para os indicadores de qualidade das águas:

- O Índice de Qualidade da Água (IQA), que está associado à qualidade da água com relação ao uso pretendido, com 88% dos pontos de monitoramento classificados com IQA ótimo ou bom;
- O Índice de Vida Aquática (IVA), que verifica a eutrofização, a quantidade de oxigênio dissolvido, o pH e a toxicidade da água, com 71% dos pontos de monitoramento classificados com IVA ótimo ou bom;
- O Índice de Estado Trófico (IET), que classifica as águas em diferentes graus de trofia e está associado ao crescimento excessivo de algas e infestação de macrófitas aquáticas, com 71% dos pontos de monitoramento classificados com IET ótimo ou bom.

O índice de qualidade das águas na maioria dos pontos de amostragem da UGRHI 14 apresentou resultados ótimos ou bons, ano de 2012, com aumento dos pontos de monitoramento classificados como ótimo, quando considerado o período de 2007 a 2012. Estes resultados sofrem influência direta da baixa densidade demográfica e baixa taxa geométrica de crescimento anual da UGRHI 14.

2.7.2 Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica

Os indicadores (i) disponibilidade superficial per capita de água - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total, (ii) demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$, (iii) demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$, (iv) demanda superficial com relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$ e (v) demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis (1,10%), apresentaram classificação boa (Tabela 2.4).

Apesar dos bons resultados obtidos para os indicadores de disponibilidade e demanda hídrica, a demanda total de água aumentou e, conseqüentemente, a disponibilidade superficial de água diminuiu em relação à população total no período de 2007 a 2012. No ano de 2012, a disponibilidade hídrica superficial per capita foi 6,3 vezes maior do que a vazão mínima de água requerida por habitante (1750 m³/s).

Tabela 2.4 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da UGRHI 14.

Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial <i>per capita</i> de água - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m ³ /hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	11.031,22m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	4,30%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	9,7%	12,80%	1,10%

Fonte: (CBH-ALPA, 2013)

2.7.3 Indicadores de Saneamento

A disponibilidade de água é diretamente afetada pelas condições de saneamento básico da UGRHI 14, que apresentou em 2012: 14,7% dos municípios com bom índice de atendimento de água ($\geq 90\%$); 85,3% dos municípios com índice de atendimento com rede de esgoto classificado como bom ($\geq 90\%$) ou regular (≥ 50 e $< 90\%$); 90,5% de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado; 81,6% de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado; 62,5% de remoção da matéria orgânica poluidora doméstica; 85,3% dos municípios com ICTEM bom ($< 7,5$ ICTEM ≤ 10) ou regular ($< 5,0$ ICTEM $\leq 7,5$); 50,0% dos municípios com boa taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (≥ 90); e 41,2% dos municípios com IQR adequado (CBH-ALPA, 2013).

A UGRHI 14, no ano de 2012, apresentou resultados bons ou regulares para o sistema de tratamento de esgotos, contudo, os indicadores relativos à gestão de resíduos sólidos retratam a deficiência de coleta e disposição adequada dos resíduos na UGRHI 14, que podem impactar negativamente a qualidade dos recursos hídricos.

3 Metodologia

3.1 Caracterização da Área de Estudo

A RMS abrange áreas territoriais nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10), Ribeira do Iguape e Litoral Sul (UGRHI 11) e Alto Paranapanema (UGRHI 14). Essas UGRHIs, por sua vez, contemplam 7 (sete) sub-bacias dentro dos limites territoriais da RMS: Médio Tietê Superior, Alto Sorocaba, Médio Sorocaba, Baixo Sorocaba, Médio Tiete Médio, Alto Juquiá e Alto Itapetininga.

A Lei Complementar do Estado de São Paulo nº 1.241 (SÃO PAULO, 2014), instituiu a Região Metropolitana de Sorocaba (RMS), que abrange uma área de 9.821,32 km² ocupada por uma população de 1.805.473 habitantes distribuídos em 26 (vinte e seis) municípios: Alambari, Alumínio, Araçariguama, Aracoiaba da Serra, Boituva, Capela do Alto, Cerquilha, Cesário Lange, Ibiúna, Iperó, Itu, Jumirim, Mairinque, Piedade, Pilar do Sul, Porto Feliz, Salto, Salto do Pirapora, São Miguel Arcanjo, São Roque, Sarapuí, Sorocaba, Tapiraí, Tatuí, Tietê e Votorantim.

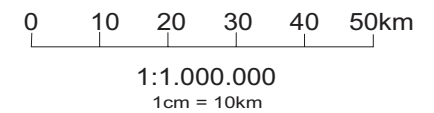
A Figura 3.1 e a Tabela 3.1 apresentam os municípios da RMS em suas correspondentes UGRHIs e sub-bacias hidrográficas. Existem municípios que possuem área territorial em mais de uma sub-bacia hidrográfica. Nestes casos, apenas como critério de enquadramento em uma destas sub-bacias, considerou-se o município como parte integrante da sub-bacia que abriga a sua sede municipal.



LEGENDA

- Limite Municipal
- UGRHI-10 - Sorocaba / Médio Tietê
- Sub Bacia Médio Tietê Médio (SB2-MTM)
- Sub Bacia Baixo Sorocaba (SB3-BS)
- Sub Bacia Médio Sorocaba (SB4-MS)
- Sub Bacia Médio Tietê Superior (SB5-MTS)
- Sub Bacia Alto Sorocaba (SB6-AS)
- UGRHI-11 - Ribeira do Iguape e Litoral Sul
- Sub Bacia Alto Juquiá
- UGRHI-14 - Alto Paranapanema
- Sub Bacia Alto Itapetininga

Escala



Fonte: O indicador IPRS dos municípios da RMS encontra-se em SEADE (2014d).

Título: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA		
Figura: MUNICÍPIOS DA RMS EM SUAS UGRH'S E SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS		
Mestranda: FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER		
Escala: INDICADA	Documento N°: FIGURA 2.2	Revisão: OUT/2015

Tabela 3.1 – Municípios da RMS em suas UGRHIs e Sub-bacias Hidrográficas

UGRHI	Sub-bacia	Municípios
UGRHI 10 - Sorocaba e Médio Tietê	SB2-MTM	Boituva
		Cerquilha
		Porto Feliz
		Tietê
	SB3-BS	Alambari
		Capela do Alto
		Cesário Lange
		Jumirim
		Piedade
		Salto de Pirapora
		Sarapuí
		Tatuí
	SB4-MS	Alumínio
		Araçoiaba da Serra
		Iperó
		Mairinque
		Sorocaba
		Votorantim
	SB5-MTS	Araçariguama
		Itu
Salto		
São Roque		
Alto Sorocaba	Ibiúna	
UGRHI 11 - Ribeira do Iguape	Juquiá	Tapiraí
UGRHI 14 - Alto Paranapanema	Alto Itapetininga	Pilar do Sul
		São Miguel Arcanjo

Fonte: Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 10 (CBH-SMT, 2013), UGRHI 11 (CBH-RB, 2013) e UGRHI 14 (CBH-ALPA, 2013).

3.2 Seleção de Indicadores Socioambientais

Para o desenvolvimento do presente trabalho foram selecionados indicadores obtidos a partir do Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH, 2013). Os indicadores selecionados atenderam a dois critérios estabelecidos neste trabalho:

- a. Aplicam-se à análise da situação dos recursos hídricos em todas as UGRHIs (parâmetros básicos); e,
- b. Apresentaram valores que permitiram a classificação das sub-bacias hidrográficas em faixas de referência estabelecidas pelos órgãos governamentais geradores dos dados ou pelo Conselho Regional dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

Os indicadores das categorias de pressão (2) e impacto (4) não foram utilizados no desenvolvimento deste trabalho, por não apresentarem, conjuntamente, parâmetros básicos aplicáveis a todas as sub-bacias e valores que permitissem a sua classificação em faixas de referência.

Os critérios anteriormente descritos foram atendidos por 23 (vinte e três) indicadores classificados nas seguintes categorias:

- Força-Motriz (indicadores demográficos e de responsabilidade social): 5 (cinco) indicadores;
- Estado (indicadores de qualidade das águas, indicadores de disponibilidade e demanda hídrica e indicadores de saneamento): 13 (treze) indicadores;
- Resposta (indicadores de saneamento): 5 (cinco) indicadores.

3.3 Indicadores Demográficos

A seguir são apresentadas as etapas e considerações para o cálculo dos indicadores demográficos:

- Obteve-se os resultados dos indicadores demográficos dos municípios da RMS no site da Fundação SEADE (2014a; 2014b; 2014c).
- Calculou-se os indicadores demográficos da RMS e de suas sub-bacias hidrográficas, utilizando a mesma metodologia descrita no Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo da SIGRH (2013).

- Classificou-se os municípios e as sub-bacias hidrográficas nas faixas de referência SIGRH (2013), considerando os resultados obtidos para os indicadores: taxa geométrica de crescimento anual da população (TGCA), população total, densidade demográfica e taxa de urbanização.
- Foram desenvolvidas tabelas que apresentaram os resultados obtidos para os indicadores demográficos dos municípios e das sub-bacias da RMS.
- Foram desenvolvidas figuras com a representação gráfica dos resultados obtidos para os indicadores demográficos dos municípios da RMS.

3.4 Indicador de Responsabilidade Social

A seguir são apresentadas as etapas e considerações para o cálculo do indicador de responsabilidade social:

- Obteve-se os resultados do indicador de responsabilidade social dos municípios da RMS no site da Fundação SEADE (2014d).
- Calculou-se o indicador de responsabilidade social (IPRS) das sub-bacias considerando a moda dos resultados obtidos pelos municípios que as compõem.
- Foram desenvolvidas tabela e figura com representação gráfica dos resultados obtidos para os indicadores de responsabilidade social dos municípios da RMS.

3.5 Indicadores de Qualidade das Águas

A seguir são apresentadas as etapas e considerações para o cálculo dos indicadores de qualidade das águas:

- Considerou-se todos os pontos de monitoramento localizados nos municípios da RMS.
- Obteve-se a localização e os resultados dos indicadores de qualidade das águas dos pontos de monitoramento da RMS no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo, publicado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2014a).
- Foram desenvolvidas tabelas que apresentaram os resultados obtidos para os indicadores de qualidade das águas nos pontos de monitoramento das sub-bacias da RMS.

- Foram desenvolvidas figuras com a representação gráfica dos pontos de monitoramento e os resultados obtidos para os indicadores: índice de qualidade da água (IQA), índice de qualidade da água bruta para fins de abastecimento (IPA), índice da vida aquática (IVA) e índice de eutrofização (IET).

3.6 Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica

A seguir são apresentadas as etapas e considerações para o cálculo dos indicadores de disponibilidade e demanda hídrica:

- Considerou-se todos os municípios que possuem sede municipal nas sub-bacias hidrográficas da RMS, por contribuírem em termos de produção hídrica, incremento populacional e consumo de água.
- Obteve-se os dados de demandas hídricas outorgadas (superficial e subterrânea) a partir de consulta ao Banco de Outorgas do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE, 2015).
- Utilizou-se o Software de Regionalização Hidrológica (SIGRH, 2015), de modo alternativo, para possibilitar o cálculo das vazões de referência das sub-bacias hidrográficas da RMS. Esses dados não se apresentaram disponíveis para as sub-bacias no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo 2004-07.
- Foram inseridos no Software de Regionalização Hidrológica: a área da sub-bacia hidrográfica, a longitude do meridiano central (45° para todas as sub-bacias) e as coordenadas geográficas do ponto de saída (exutório). As áreas das sub-bacias hidrográficas foram obtidas nos Planos Regionais Integrados de Saneamento Básico das UGRHs 10, 11 e 14 e as coordenadas geográficas dos exutórios dessas sub-bacias foram identificadas na base cartográfica do Emplasa (2005), escala 1:250.000. O software retornou os valores de $Q_{\text{médio}}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$ necessários para o cálculo dos indicadores de disponibilidade e demanda das sub-bacias hidrográficas.
- Calculou-se os indicadores de disponibilidade e demanda hídrica das sub-bacias, utilizando a mesma metodologia descrita no Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo da SIGRH (2013).
- Classificou-se as sub-bacias hidrográficas nas faixas de referência SIGRH (2013), considerando os resultados obtidos para os indicadores: disponibilidade superficial *per capita* – $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total, demanda total superficial e

subterrânea em relação a $Q_{95\%}$, ($DTSS_{Q_{95\%}}$), demanda total superficial e subterrânea em relação ao $Q_{\text{médio}}$ ($DTSS_{Q_{\text{médio}}}$), demanda superficial em relação a $Q_{7,10}$ ($DSup_{Q_{7,10}}$) e demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis (D_{Subexpl}).

- Foram desenvolvidas tabelas que apresentaram os dados inseridos no Software de Regionalização Hidrológica, as vazões de referência obtidas e os resultados dos indicadores de disponibilidade e demanda hídrica das sub-bacias da RMS.
- Foram desenvolvidas figuras com a representação gráfica do ponto de exutório das sub-bacias e resultados obtidos para os indicadores demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{95\%}$, demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao $Q_{\text{médio}}$, demanda superficial com relação à vazão mínima superficial $Q_{7,10}$, disponibilidade superficial *per capita* de água - $Q_{\text{médio}}$ em relação à população total.

3.7 Indicadores de Estado de Saneamento Básico

A seguir são apresentadas as etapas e considerações para o cálculo dos indicadores de estado de saneamento básico:

- Obteve-se os resultados dos indicadores de estado de saneamento básico dos municípios da RMS no Diagnóstico sobre os Serviços de Água e Esgoto (SNIS, 2012).
- Calculou-se os indicadores de estado de saneamento básico das sub-bacias, utilizando a mesma metodologia descrita no Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo da SIGRH (2013).
- Classificou-se os municípios e as sub-bacias hidrográficas nas faixas de referência SIGRH (2013), considerando os resultados obtidos para os indicadores: índice de atendimento de água (IAA), taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (TCR), índice de atendimento com rede de esgotos (IAE) e índice de perdas do sistema de distribuição de água (IPA).
- Foram desenvolvidas tabelas que apresentaram os resultados obtidos para os indicadores de estado de saneamento básico dos municípios e das sub-bacias da RMS.
- Foram desenvolvidas figuras com a representação gráfica dos resultados obtidos para os indicadores de estado de saneamento básico dos municípios da RMS.

3.8 Indicadores de Resposta dos Serviços de Saneamento Básico

A seguir são apresentadas as etapas e considerações para o cálculo dos indicadores de resposta dos serviços de saneamento básico:

- Obteve-se os resultados dos indicadores de resposta dos serviços de saneamento básico dos municípios da RMS no Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo (CETESB, 2014a).
- Calculou-se os indicadores de resposta dos serviços saneamento básico das sub-bacias, utilizando a mesma metodologia descrita no Banco de Indicadores para a Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo da SIGRH (2013).
- Classificou-se os municípios e as sub-bacias hidrográficas nas faixas de referência SIGRH (2013), considerando os resultados obtidos para os indicadores: proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (EDC), proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (EDT), proporção de remoção da matéria orgânica poluidora doméstica (RCO), indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios (ICTEM) e índice de qualidade da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar (IQR).
- Foram desenvolvidas tabelas que apresentaram os resultados obtidos para os indicadores de resposta dos serviços de saneamento básico dos municípios e das sub-bacias da RMS.
- Foram desenvolvidas figuras com a representação gráfica dos resultados obtidos para os indicadores de resposta dos serviços de saneamento básico dos municípios da RMS.

4 Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados que permitirão avaliar a situação dos recursos hídricos das sub-bacias hidrográficas da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS).

4.1 Indicadores de Força Motriz

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos para os indicadores de força-motriz: taxa geométrica de crescimento anual da população (TGCA), população total, densidade demográfica, taxa de urbanização e índice paulista de responsabilidade social (IPRS).

4.1.1 Indicadores de Dinâmica Demográfica

No período de 2010 a 2014, a RMS foi a que apresentou a segunda maior TGCA (1,15% a.a.) quando comparada a outras Regiões Metropolitanas do Estado de São Paulo: RMSP (0,78% a.a.), RMBS (1,02% a.a.), RMVale (1,05% a.a.) e Região Metropolitana de Campinas (RMC) (1,5% a.a.). A taxa geométrica de crescimento anual da RMS superou em 32% a média do Estado de São Paulo (0,87% a.a.) (SEADE, 2015b).

A densidade demográfica (183,8 hab. km²) da RMS superou a média do Estado de São Paulo (171,9 hab. km²) no ano de 2014, porém foi a segunda menor quando comparada às demais Regiões Metropolitanas do Estado: RMSP (2552,6 hab. km²), RMC (784,8 hab.km²), RMBS (715,5 hab.km²), RMVale (145,7 hab.km²) (SEADE, 2015b). Não obstante, os municípios de Votorantim (615,2 hab.km²), Salto (822,0 hab.km²) e Sorocaba (1369,4 hab.km²) apresentaram adensamento populacional análogo aos grandes centros urbanos da RMBS e RM de Campinas.

A taxa de urbanização da RMS (89,4%), no ano de 2014, foi a menor quando comparada às demais Regiões Metropolitanas: RMVale (94,4%), RMC (97,5%), RMSP (98,9%), RMBS (99,8%) (SEADE, 2015b).

Na RMS, a sub-bacia que apresentou maior TGCA, no período de 2010 a 2014, foi a do Médio Tietê Médio (1,38% a.a.), seguida pelas sub-bacias do Médio Sorocaba (1,27% a.a.), Médio Tietê Superior (1,07% a.a.), Baixo Sorocaba (1,06% a.a.), Alto Sorocaba (0,75% a.a.), Alto Itapetininga (0,41% a.a.) e Juquiá (-0,59% a.a.). O Apêndice A apresenta a taxa geométrica de crescimento anual dos municípios e das sub-bacias que integram a RMS.

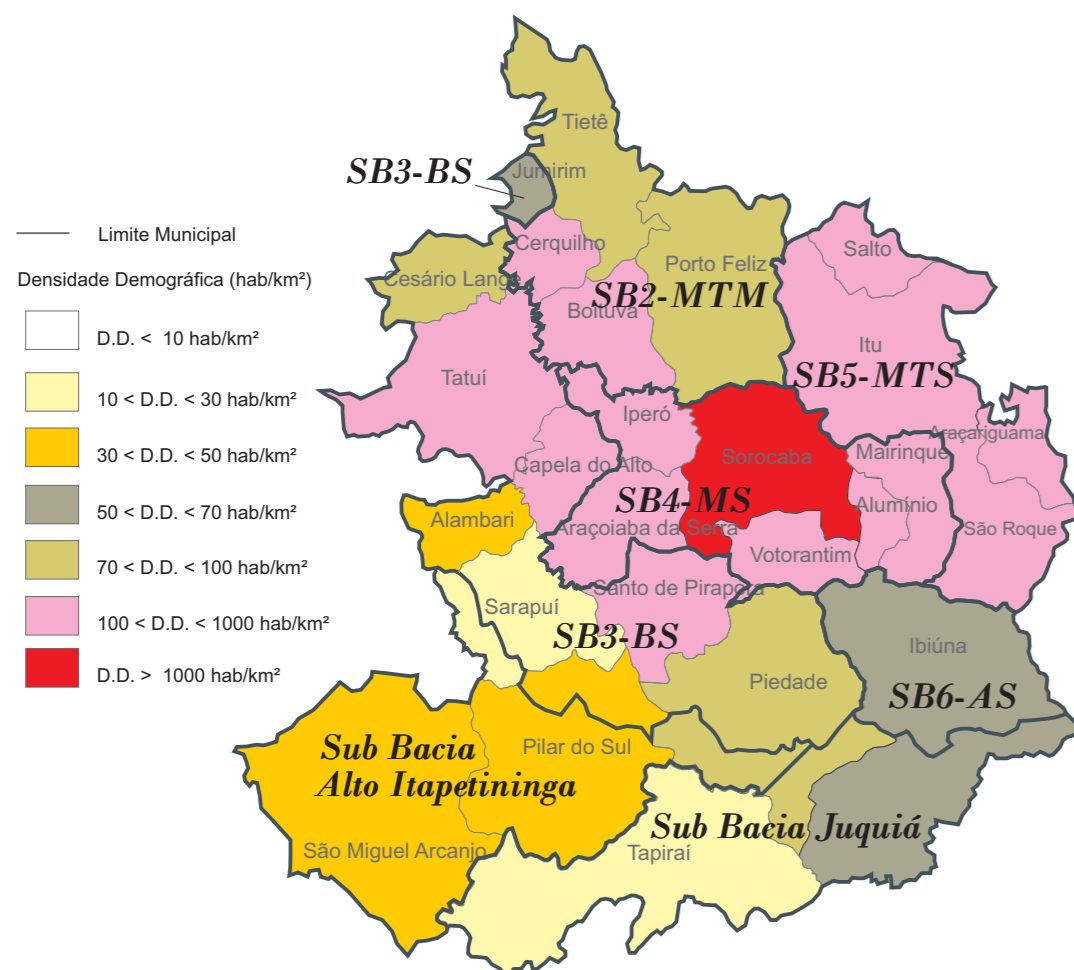
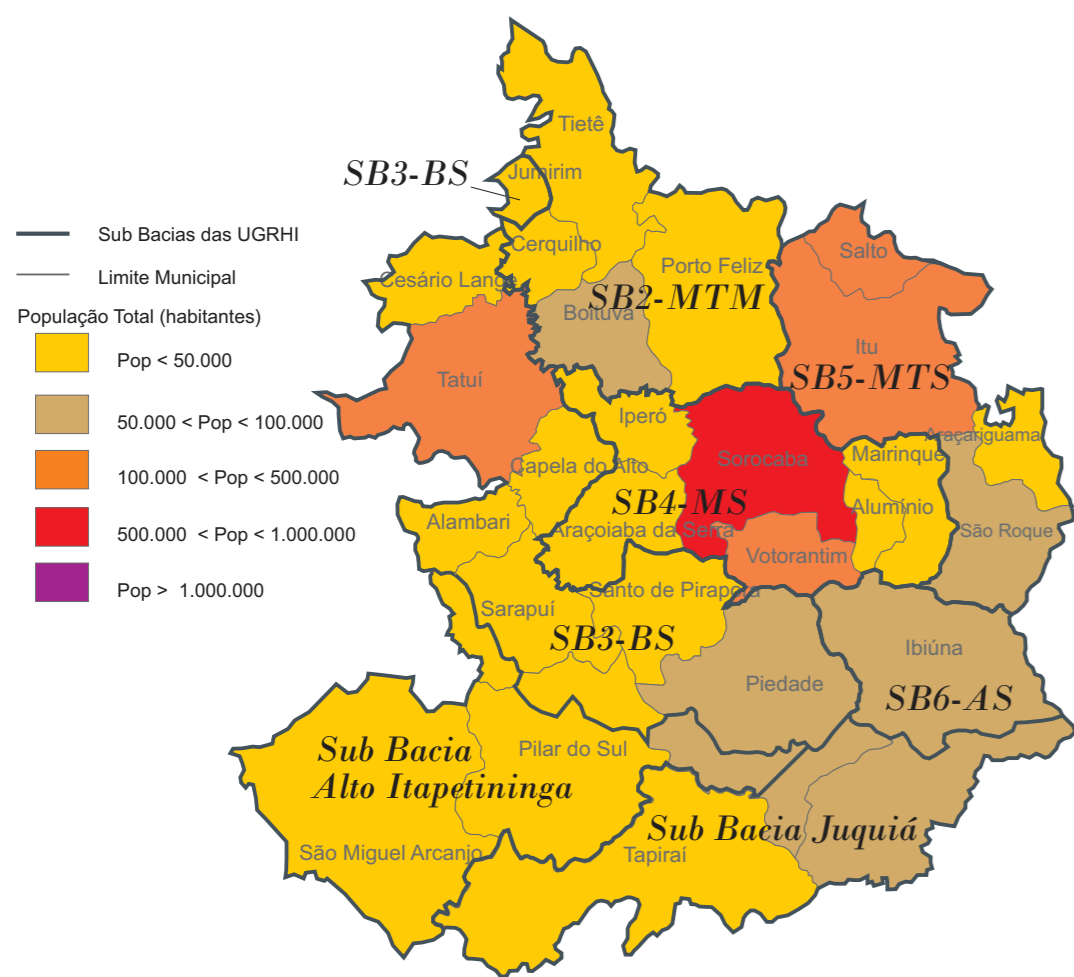
Os municípios de Sorocaba, Itu, Votorantim e Salto, conjuntamente, foram responsáveis por 56% do incremento populacional da RMS no período de 2010 a 2014. O município de Sorocaba foi responsável por 37% deste incremento populacional.

A sub-bacia que apresentou a maior população foi a Médio Sorocaba (851.223 hab.), seguida pelas sub-bacias do Médio Tietê Superior (371.326 hab.), Baixo Sorocaba (259.653 hab.), Médio Tietê Médio (183.349 hab.), Alto Sorocaba (373.309 hab.), Alto Itapetininga (58.785 hab.) e Juquiá (7.828 hab.). O Apêndice B apresenta a população total dos municípios e das sub-bacias que integram a RMS.

A sub-bacia que apresentou maior densidade demográfica foi a do Médio Sorocaba (628,9 hab./km²), seguida pelas sub-bacias do Médio Tietê Superior (303,1 hab./km²), Médio Tietê Médio (137,5 hab./km²), Baixo Sorocaba (104,7 hab./km²), Alto Sorocaba (69,3 hab./km²), Alto Itapetininga (36,5 hab./km²) e Juquiá (10,4 hab./km²). O Apêndice C apresenta a densidade demográfica dos municípios e das sub-bacias que integram a RMS.

A sub-bacia que apresentou maior taxa de urbanização foi a do Médio Sorocaba (95,03%), seguida pelas sub-bacias do Médio Tietê Superior (95%), Médio Tietê Médio (90,7%), Baixo Sorocaba (78%), Alto Itapetininga (73%) e Juquiá (71,49%) e Alto Sorocaba (35,01%). O Apêndice D apresenta a taxa de urbanização dos municípios e das sub-bacias que integram a RMS.

A Figura 4.1, a seguir, e os Apêndices A, B, C e D, anexos, apresentam os indicadores de dinâmica demográfica dos municípios e das sub-bacias da RMS.

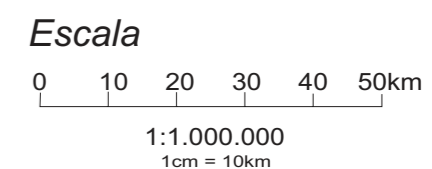
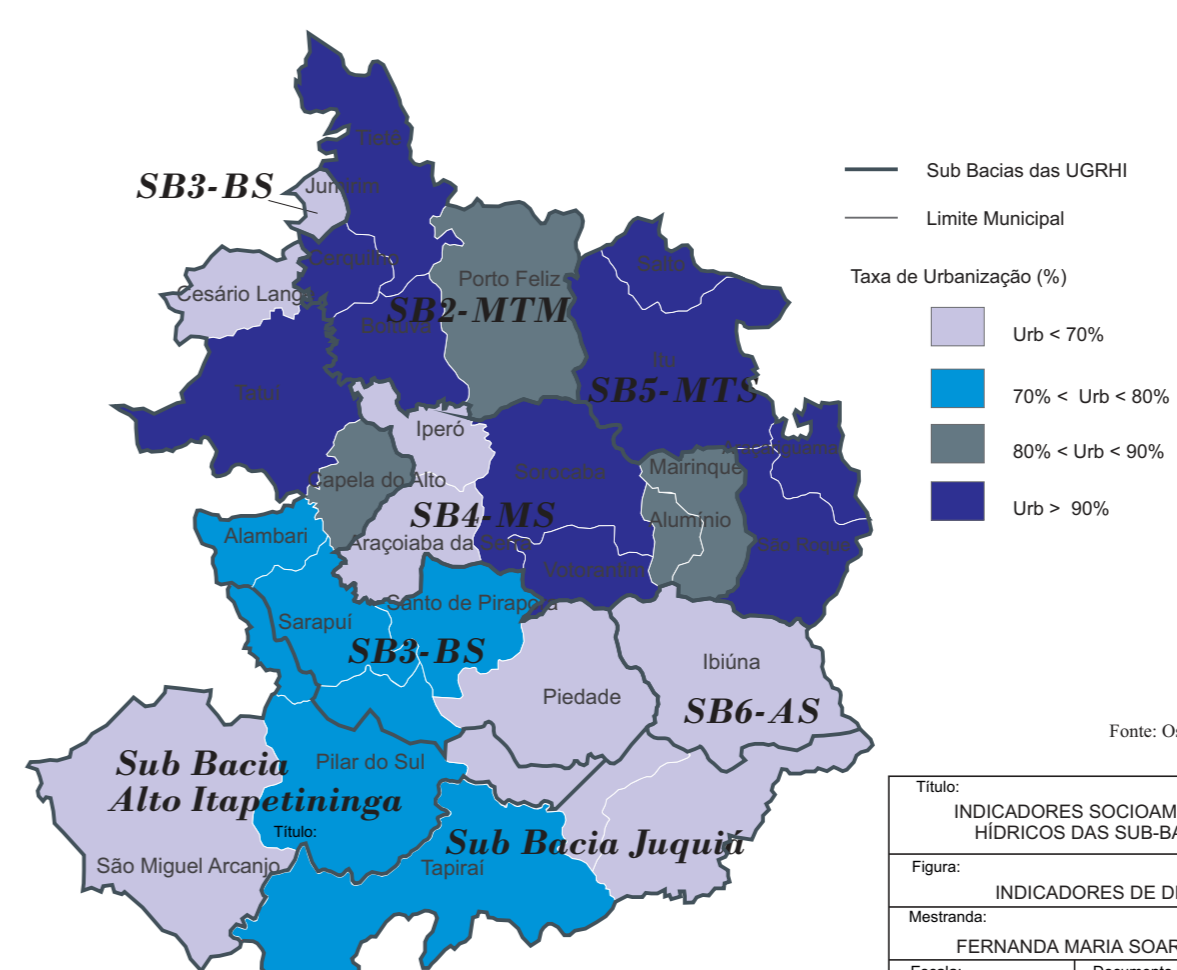
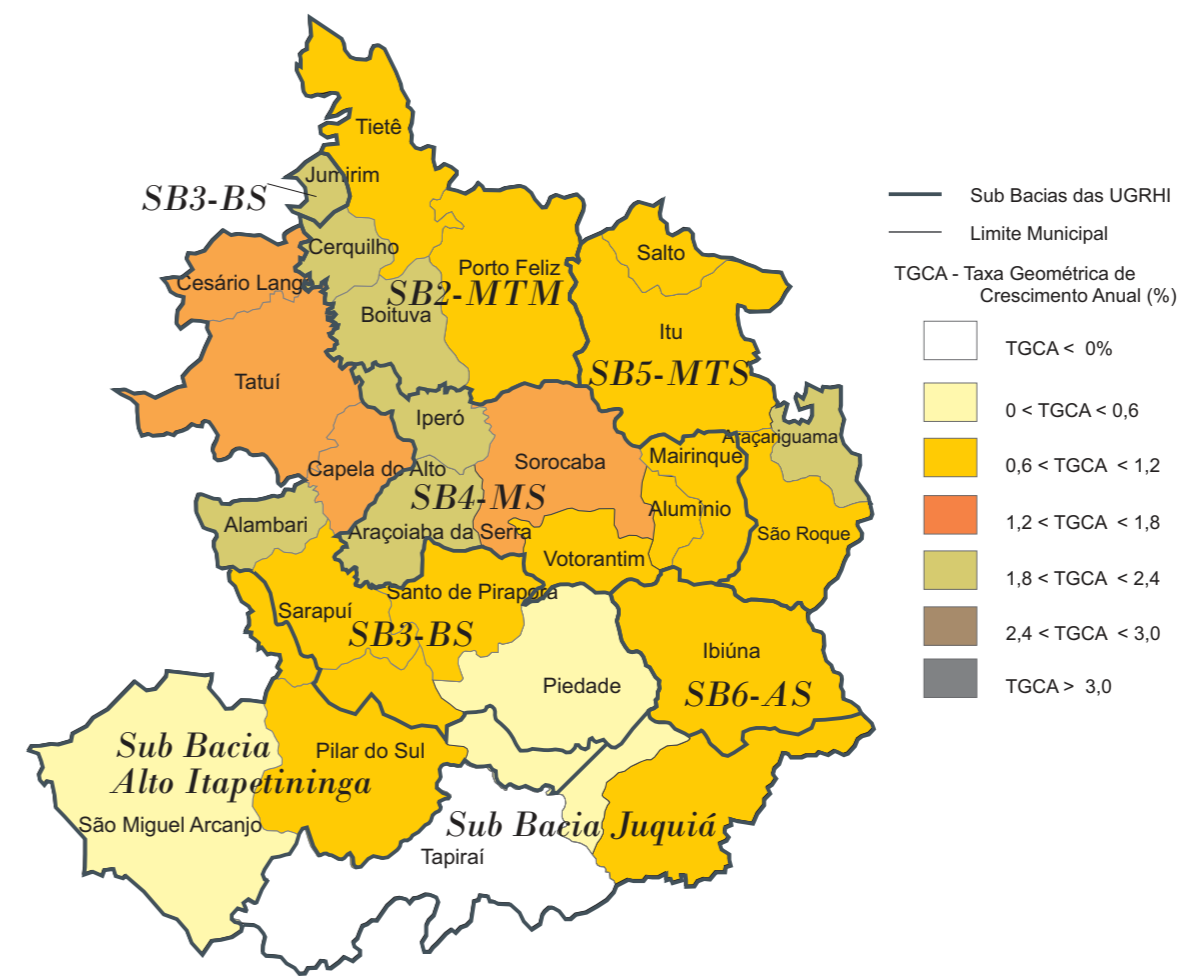


SubBacia	População Total (habitantes)
SB4-MS	851,223
SB5-MTS	371,326
SB3-BS	259,653
SB2-MTM	183,349
Alto Sorocaba	73,309
Alto Itapetininga	58,785
Juquiá	7,828

SubBacia	Densidade Demográfica (hab/km²)
SB4-MS	628.9
SB5-MTS	303.1
SB2-MTM	137.0
SB3-BS	104.7
Alto Sorocaba	69.3
Alto Itapetininga	36.5
Juquiá	10.4

SubBacia	TGCP a.a. (%)
SB2-MTM	1.38
SB4-MS	1.27
SB5-MTS	1.07
SB3-BS	1.06
Alto Sorocaba	0.75
Alto Itapetininga	0.41
Juquiá	-0.59

SubBacia	Grau de Urbanização (%)
SB4-MS	95.0
SB5-MTS	95.0
SB2-MTM	90.7
SB3-BS	78.0
Alto Itapetininga	73.0
Juquiá	71.49
Alto Sorocaba	35.01



Fonte: Os Indicadores População Total, Densidade Demográfica, TGCA e Taxa de Urbanização encontram-se em SEADE (2014a; 2014b; 2014c).

Título: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA		
Figura: INDICADORES DE DINÂMICA DEMOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS DA RMS		
Mestranda: FERNANDA MARIA SOARES URQUETA LEINFELDER		
Escala: INDICADA	Documento Nº: FIGURA 4.1	Revisão: OUT/2015

4.1.2 Indicadores de Dinâmica Social

Nas sub-bacias do Médio Tietê Superior e Médio Sorocaba predominaram os municípios que apresentaram elevados níveis de riqueza, porém não exibiram bons indicadores sociais. Apenas os municípios de Sorocaba, Itu e Salto, apresentaram elevados níveis de riqueza e bons indicadores sociais, com alta longevidade da população. Por outro lado, o município de Araçoiaba da Serra, apesar de não apresentar elevado nível de riqueza, exibiu bons indicadores sociais. O desenvolvimento econômico dessas sub-bacias não se traduziu com equidade em termos de melhorias sociais.

Na sub-bacia do Médio Tietê Médio predominaram os municípios que apresentaram baixos níveis de riqueza, mas com bons indicadores nas demais dimensões. Apenas o município de Boituva apresentou elevado nível de riqueza, porém não exibiu bom resultado para o indicador social na dimensão longevidade. A expansão dos principais eixos rodoviários da RMS exerce pressões para o crescimento populacional na sub-bacia do Médio Tietê Médio, que aumentou a dimensão riqueza quando comparado com resultados dos anos de 2008 e 2010, porém, houve regresso do indicador social na dimensão longevidade para os municípios de Boituva e Porto Feliz.

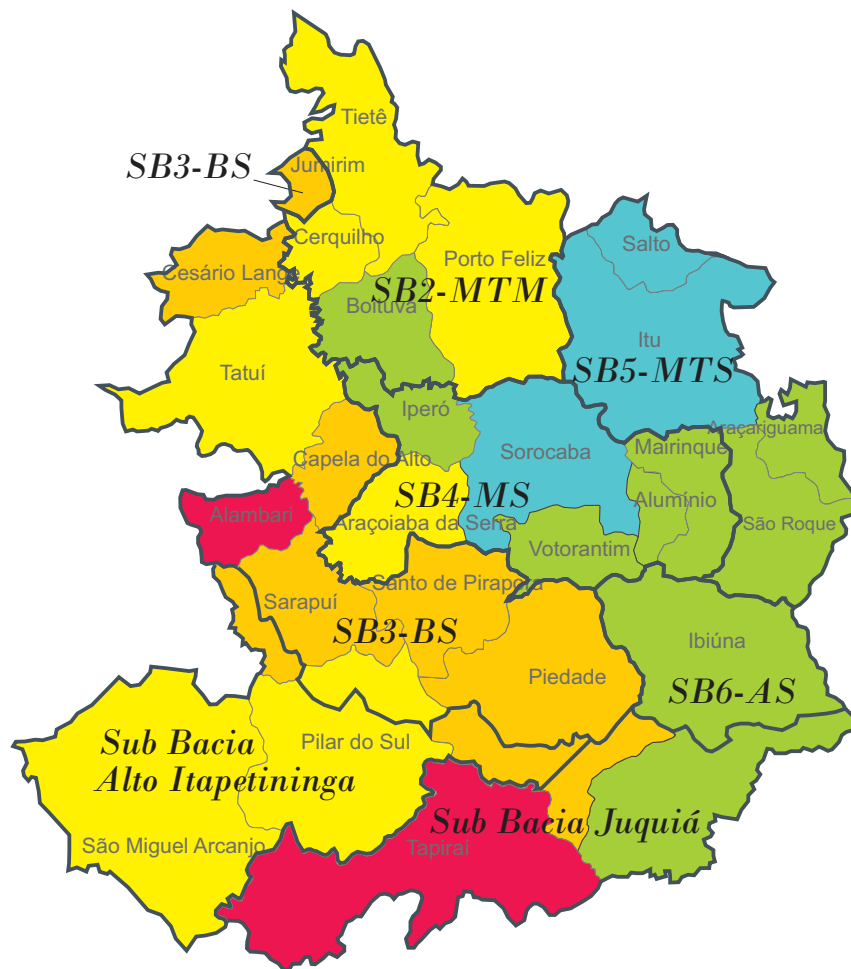
Na sub-bacia do Baixo Sorocaba predominam os municípios que apresentaram baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de indicadores sociais, com exceção do município de Alambari que foi um dos mais desfavorecidos da RMS, tanto em termos de riqueza quanto nos indicadores sociais.

Na sub-bacia do Alto Sorocaba, o município de Ibiúna apresentou nível de riqueza elevado, porém, não exibiu bons indicadores sociais.

Na sub-bacia do Alto Itapetininga os municípios apresentaram baixos níveis de riqueza, porém, exibiram bons indicadores nas demais dimensões.

Na sub-bacia do Alto Juquiá, o município de Tapiraí também é um dos mais desfavorecidos da RMS, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais.

A Figura 4.2, a seguir, e o Apêndice E, anexo, apresentam o indicador de responsabilidade social dos municípios da RMS.



— Sub Bacias das UGRHI

— Limite Municipal

IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social

- GRUPO 1
(Nível elevado de riqueza e bons indicadores sociais)
- GRUPO 2
(Níveis de riqueza elevados e indicadores sociais ruins)
- GRUPO 3
(Nível de riqueza baixo e demais indicadores bons)
- GRUPO 4
(Nível de riqueza baixo, e intermediários longevidade e/ou escolaridade)
- GRUPO 5
(Municípios mais desfavorecidos)

Escala



1:1.000.000
1cm = 10km

Fonte: O indicador IPRS dos municípios da RMS encontra-se em SEADE (2014d).

Título: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA		
Figura: INDICADOR DE DINÂMICA SOCIAL DOS MUNICÍPIOS DA RMS		
Mestranda: FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER		
Escala: INDICADA	Documento Nº: FIGURA 4.2	Revisão: OUT/2015

4.2 Indicadores de Estado de Saneamento Básico

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos para os indicadores de estado de saneamento dos recursos hídricos: (i) índice de qualidade das águas (IQA), (ii) índice de qualidade das águas brutas para fins de abastecimento público (IAP), (iii) índice de qualidade das águas para a proteção da vida aquática (IVA), (iv) índice do estado trófico (IET), (v) disponibilidade superficial per capita – Q_{médio} em relação à população total, (vi) demanda total superficial e subterrânea em relação a Q_{95%}, (DTSSQ_{95%}), (vii) demanda total superficial e subterrânea em relação ao Q_{médio} (DTSSQ_{médio}), (viii) demanda superficial em relação a Q_{7,10}, (DSupQ_{7,10}), (ix) demanda subterrânea em relação às reservas exploráveis (DSubexpl), (x) índice de atendimento de água (IAA), (xi) taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (TCR), (xii) índice de atendimento com rede de esgotos (IAE) e (xiii) índice de perdas do sistema de distribuição de água (IPA).

4.2.1 Indicadores de Qualidade das Águas

A sub-bacia do Médio Tietê Superior contempla o ponto TIET 02350, no Rio Tietê, que apresentou IQA regular, IVA ruim e IET eutrófico devido ao recebimento de cargas poluidoras provenientes da Região Metropolitana de São Paulo e do Rio Jundiá. O ponto TIET 02350 não atendeu aos padrões de DBO, coliformes termotolerantes, fósforo total e manganês total, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005), em todas as amostras realizadas no ano de 2013. O ponto TIET 02350 apresentou amostras em desconformidade com os padrões de nitrogênio amoniacal, níquel total, substâncias tensoativas que reagem com o azul de metileno, turbidez e zinco. Uma amostra, realizada no ano de 2013, apresentou estado ecotoxicológico crônico.

A sub-bacia do Alto Sorocaba contempla os pontos SOBU 02800, SOMI 02850, BUNA 02900, SOIT 02100 e SOIT 02900. A qualidade da água é boa no rio Sorocabaçu e ótima no Reservatório de Itupararanga. O ponto de atenção nesta sub-bacia é a poluição do Rio Una, que recebe os efluentes de frigoríficos, produção de charque, fabricação de rações para animais e atividades minerárias (CETESB, 2015). O ponto no Rio Sorocabaçu (SOBU 02800) e o ponto no Rio Sorocamirim (SOMI 02850) apresentaram bons resultados para o IQA e o IVA. Estes dois rios são os formadores do Reservatório de Itupararanga. Com o IAP ruim (SOBU 02800) e IAP regular (SOMI 02850), o não atendimento aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005), nas amostragens realizadas

pela CETESB, para os parâmetros coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido e metais (fabricação de alumínio e ferro dissolvido do solo) foram os limitantes para o aproveitamento destas águas para fins de abastecimento público. Com IET mesotrófico (SOMI 02850), o acúmulo de nutrientes no Rio Sorocamirim, nas proximidades do Reservatório de Itupararanga, ocorre por causa do represamento, que reduz a velocidade de escoamento da água e provoca a retenção de sólidos no leito do rio.

O ponto no Rio do Una (BUNA 2900), na confluência com o Rio Sorocabuçu, apresentou IQA regular, IVA regular e IET mesotrófico. Os padrões de DBO, concentração de oxigênio, coliformes termotolerantes, fósforo, alumínio e ferro dissolvido não foram atendidos em todas as amostras coletadas e analisadas no ano de 2013 para o ponto BUNA 02900. A poluição difusa compromete a proteção da vida aquática e o uso das águas para as finalidades previstas em seu enquadramento.

Os pontos no Reservatório de Itupararanga, SOIT 02100 e SOIT 02900, apresentaram IQA ótimo, inclusive para fins de abastecimento público com IAP bom para ponto SOIT 02900. O acúmulo de nutrientes, devido ao represamento das águas, contribui para a proliferação de cianobactérias potencialmente tóxicas em reservatórios usados para abastecimento público. A concentração de cianobactérias no reservatório foi acima da permitida pela legislação nas quatro amostras realizadas nestes pontos no ano de 2013. Com IVA regular em SOIT 02100 e SOIT 02900, o ambiente mesotrófico desencadeia a proliferação de algas e a redução da concentração de oxigênio, ocasionando a morte de peixes e decréscimo na diversidade de espécies da comunidade fitoplanctônica.

A sub-bacia do Médio Sorocaba contempla os pontos SORO 02050, SORO 02100, JIBU 02900 e SORO 02200. A qualidade da água ao longo do Rio Sorocaba é regular com sensível deterioração no trecho que atravessa os municípios de Sorocaba e Votorantim e com o recebimento das cargas poluidoras do Rio Pirajibu.

Os pontos no Rio Sorocaba, SORO 02050 e SORO 02100, apresentaram IQA regular, IVA ruim e o IET eutrofizado (SORO 02050) e supereutrofizado (SORO 02100). O Rio Sorocaba recebe neste trecho o lançamento de efluentes dos municípios de Sorocaba e Votorantim, com grande incremento de sólidos, carga orgânica poluidora, nutrientes (fósforo) coliformes termotolerantes e metais (manganês, ferro dissolvido, chumbo total e alumínio dissolvido). A concentração de metais acima dos padrões estabelecidos, inclusive com a presença de metal pesado bioacumulativo, acarreta toxicidade crônica e impacta negativamente o IVA no ponto SORO 02100.

O Rio Pirajibu, que recebe os efluentes dos municípios de Sorocaba, Itu, Alumínio e Mairinque, apresentou IQA ruim no ponto JIBU 02900 (ponto anterior à confluência com o Rio Sorocaba). Nas amostragens do ponto JIBU 02900, realizadas pela CETESB, os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005) não foram atendidos para os parâmetros: coliformes termotolerantes, oxigênio dissolvido, nutrientes (fósforo), metais (manganês) e fluoretos. O ponto SORO 02200, na confluência do Rio Sorocaba com o Rio Pirajibu, apresentou IQA regular, porém com piora da qualidade da água quando comparado aos pontos à montante SORO 02050 e SORO 02100, em função do recebimento das cargas poluidoras do Rio Pirajibu.

A sub-bacia do Baixo-Sorocaba contempla os pontos PORA 02700, SAUI 02900, SORO 02500 e TAUI 04900. A qualidade da água melhora ao longo do Rio Sorocaba, porém são pontos de atenção os seus contribuintes Rio Pirapora e Rio Tatuí que apresentaram qualidade da água regular por receberem efluentes industriais diversos.

O Rio Pirapora, apresentou IQA regular, IAP regular, IAV regular e IET mesotrófico no ponto PORA 02700 (ponto anterior ao deságue no Rio Sarapuí). O lançamento de esgoto doméstico no Rio Pirapora elevou a concentração de coliformes termotolerantes, turbidez e fósforo total e reduziu a concentração de oxigênio dissolvido, com a desconformidade destes parâmetros com relação à Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005) nas amostras e resultados obtidos para o ponto PORA 02700 em 2013. A concentração de metais como alumínio dissolvido e manganês total, acima do permitido pela legislação, está associado ao lançamento de efluentes industriais (da produção de cimento, tijolo e aço) no Rio Pirapora. O ferro presente na constituição das rochas torna-se disponível no solo a partir das atividades de agricultura e mineração e é solubilizado nas águas com a ação das chuvas e no encontro com recursos hídricos. O lançamento de esgoto doméstico e a concentração de metais comprometem o abastecimento público dos municípios de Araçoiaba da Serra, Piedade e Salto de Pirapora e acarretaram estado ecotoxicológico crônico ao Rio Pirapora em uma das amostras realizadas no ano de 2013.

O Rio Sarapuí, apresentou no ponto SAUI 02900 (anterior ao deságue no Rio Sorocaba) IQA bom, IAP regular, IAV ótimo e IET ultraoligotrófico. A concentração de oxigênio dissolvido melhora no ponto SAUI 02900, com relação ao seu contribuinte PORA 02700, porém o ponto SAUI 02900 apresentou amostras que não atenderam aos padrões estabelecidos para os parâmetros: alumínio dissolvido, ferro dissolvido, manganês total e fenóis totais. A presença de compostos fenólicos está associada ao despejo de efluentes de indústrias: plásticos, adubos, têxteis e mineradoras.

O Rio Sorocaba, apresentou no ponto SORO 02500 (ponto posterior à confluência com o Rio Sarapuí e anterior à confluência com o Rio Tatuí) IQA bom, IAV regular e IET eutrófico, após trecho de autodepuração das águas entre os pontos SORO 02200 e SORO 02500. A concentração de fósforo, acima do permitido pela legislação, contribui para a eutrofização das águas e proliferação de algas reduzindo a concentração de oxigênio e as condições para a proteção da vida aquática. O Rio Tatuí, apresentou no ponto TAUÍ 04900, próximo ao deságue no Rio Sorocaba, IQA ruim, devido ao recebimento de esgoto e efluente industrial.

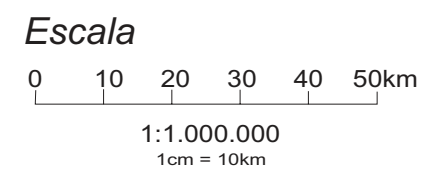
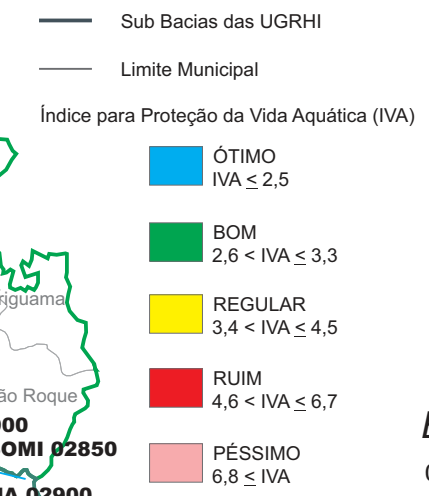
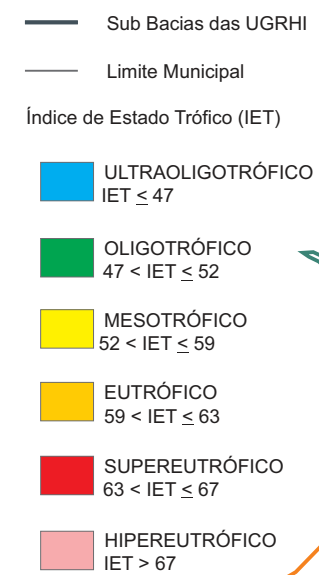
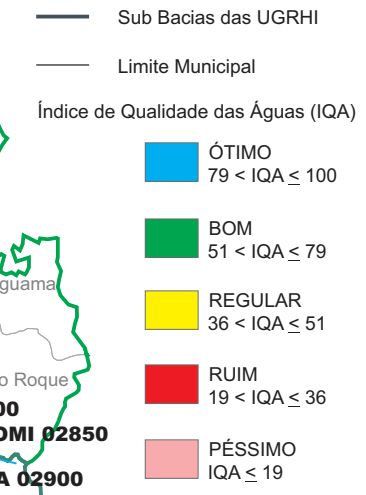
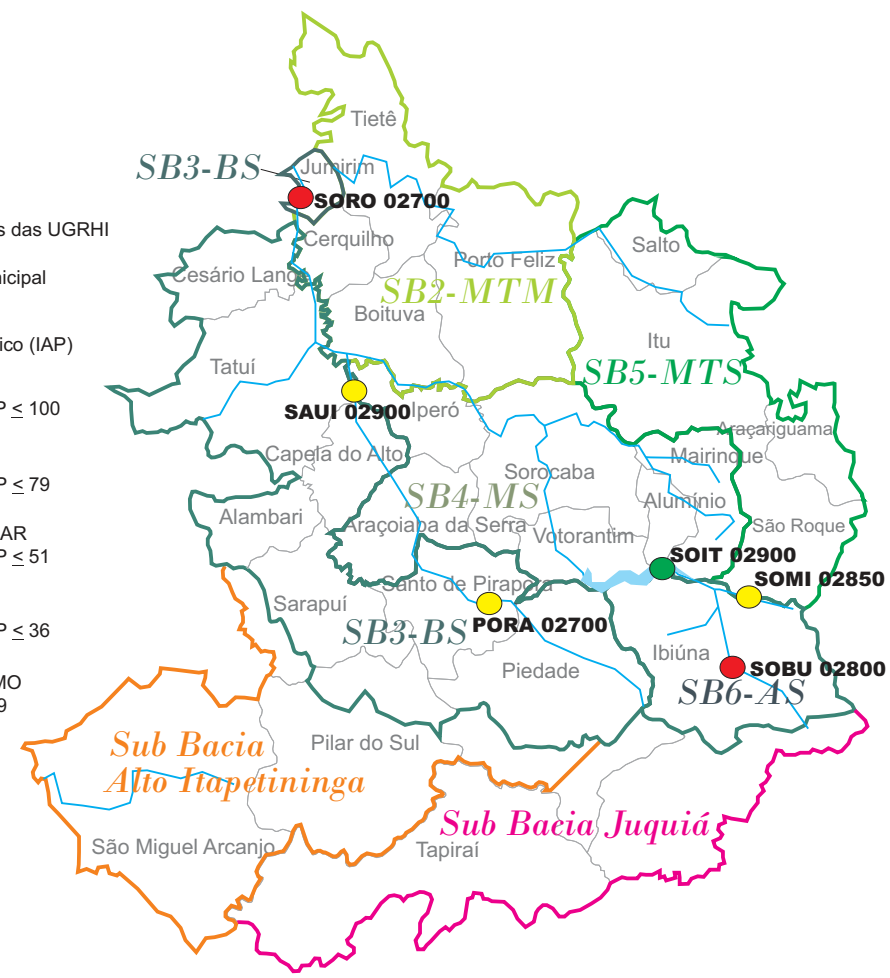
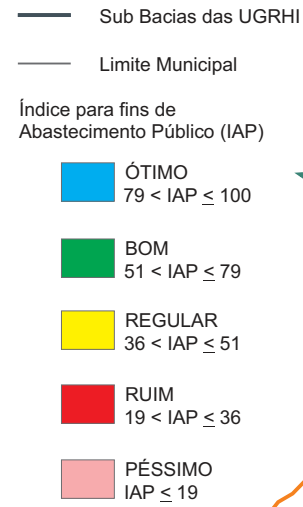
A sub-bacia do Médio Tietê Médio contempla os pontos TIET 02400 e SORO 02700. O ponto TIET 02400, no Rio Tietê, apresentou IQA ruim, IVA péssimo e IET hipereutrófico devido ao recebimento de cargas poluidoras da sub-bacia do Médio Tietê Superior e de atividades agroindustriais desenvolvidas nas áreas de várzea situadas nesse trecho do Rio Tietê. O ponto TIET 02400 não atendeu aos padrões de DBO, oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, fósforo total, manganês total e nitrogênio amoniacal, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005), em todas as amostras realizadas no ano de 2013.

O ponto SORO 2700, na continuação do Rio Sorocaba, obteve IQA bom devido ao processo natural de autodepuração da água no trecho entre os pontos SORO 02500 e SORO 02700 (à jusante). Os padrões de DBO, oxigênio dissolvido, alumínio e ferro dissolvido, manganês e fósforo total não foram atendidos para algumas das amostras realizadas para o ponto SORO 02700 no ano de 2013, comprometendo a proteção da vida aquática e o uso destas águas para a finalidade de abastecimento público. O ponto SORO 02700 apresentou IAP ruim, IAV regular e IET oligotrófico.

A sub-bacia do Alto Itapetininga que contempla o ponto SMIG 02800, no Rio São Miguel Arcaño, apresentou IQA bom e IET eutrófico. Os padrões de DBO, oxigênio dissolvido, alumínio dissolvido, ferro dissolvido, fósforo total, manganês total e níquel total não foram atendidos em amostras realizadas no ano de 2013. Uma amostra apresentou estado ecotoxicológico crônico.

Não há pontos de monitoramento dos indicadores IQA, IAP, IVA e IET no território da sub-bacia do Alto Juquiá que abrange a RMS.

A Figura 4.3, a seguir, e os Apêndices F, G, H e I, anexos, apresentam os indicadores de qualidade das águas nos pontos de monitoramento da RMS.



Fonte: Os Indicadores de Qualidade das Águas nos pontos de monitoramento da RMS encontram-se disponíveis em CETESB (2014a)






Título: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA		
Figura: INDICADORES DE QUALIDADE DAS ÁGUAS NOS PONTOS DE MONITORAMENTO DA RMS		
Mestranda: FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER		
Escala: INDICADA	Documento N°: FIGURA 4.3	Revisão: OUT/2015

4.2.2 Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica

A sub-bacia hidrográfica do Médio Tietê Superior possui uma área de 1.388,07 km² e o ponto de saída desta sub-bacia situa-se no Rio Tietê, com coordenada geográfica na latitude 23°10'32''S e longitude 47°27'20''W. Foram considerados no cálculo da população total e da vazão total outorgada, os municípios que possuem sede na sub-bacia hidrográfica do Médio Tietê Superior: Araçariguama, Cabreúva, Itu, Salto e São Roque. A população total da sub-bacia no ano de 2014 foi de 416.045 habitantes. A vazão total outorgada foi de 87.139.968,72 m³/ano. A partir do software do SIGRH foram obtidos os valores de Q_{médio} (9,801 m³/s), Q_{95%} (3,558 m³/s) e Q_{7,10} (2,054 m³/s). O Apêndice J apresenta os dados de entrada do software do SIGRH (2015) e os resultados obtidos para as vazões de referência da sub-bacia do Médio Tietê Superior.

Apenas o indicador demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis apresentou classificação boa para sub-bacia do Médio Tietê Superior, conforme apresenta a Tabela 4.1, a seguir. Os demais indicadores apresentaram situação crítica com grande comprometimento da disponibilidade de água superficial per capita e elevada demanda com relação à vazão média desta sub-bacia.

Tabela 4.1 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-Bacia do Médio Tietê Superior






Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial <i>per capita</i> de água - Q _{médio} em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{médio}	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{95%}	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial Q _{7,10}	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m ³ /hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	 742,91m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	 28,58%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	 77,66%	 118,26%	 24,77%

Fonte: As informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Médio Tietê Superior encontram-se disponíveis em SSRH (2011), EMLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

A sub-bacia hidrográfica do Alto Sorocaba possui uma área de 924,49 km² e o ponto de saída desta sub-bacia situa-se na vertente da Represa de Itupararanga, com coordenada geográfica na latitude 23°36'42''S e longitude 47°23'57''W. Foram considerados no cálculo da população total e da vazão total outorgada, os municípios que possuem sede na sub-bacia hidrográfica do Alto Sorocaba: Ibiúna e Vargem Grande Paulista. A população total da sub-bacia no ano de 2014 foi de 120.230 habitantes. A vazão total outorgada foi de 4.098.902,4 m³/ano. A partir do software do SIGRH (2015) foram obtidos os valores de Q_{médio} (9,557 m³/s), Q_{95%} (3,469 m³/s) e Q_{7,10} (2,003 m³/s). O Apêndice J, anexo, apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos para as vazões de referência da sub-bacia do Alto Sorocaba.

A Tabela 4.2, a seguir, apresenta os resultados obtidos para os indicadores de disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia hidrográfica do Alto Sorocaba. Todos os indicadores de disponibilidade e demanda hídrica desta sub-bacia apresentaram classificação boa. A Sub-bacia do Alto Sorocaba abriga o manancial de Itupararanga que é o de maior importância para o abastecimento da Região Metropolitana de Sorocaba.

Tabela 4.2 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Alto Sorocaba






Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial <i>per capita</i> de água - Q _{médio} em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{médio}	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{95%}	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial Q _{7,10}	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m ³ /hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	 2506,77m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	 1,38%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	 3,75%	 4,40%	 2,98%

Fonte: As informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Alto Sorocaba encontram-se disponíveis em SSRH (2011), EMLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

A sub-bacia hidrográfica do Médio Sorocaba possui uma área de 1.212,36 km² e o ponto de saída desta sub-bacia situa-se na confluência do Rio Sorocaba com o Rio Sarapuí, com coordenada geográfica na latitude 23°19'51''S e longitude 47°44'14''W. Foram considerados no cálculo da população total e da vazão total outorgada, os municípios que possuem sede na sub-bacia hidrográfica do Médio Sorocaba: Alumínio, Araçoiaba da Serra, Iperó, Mairinque, Sorocaba e Votorantim. A população total desta sub-bacia no ano de 2014 foi de 851.223 habitantes. A vazão total outorgada foi de 119.088.185,28 m³/ano. A partir do software do SIGRH (2005) foram obtidos os valores de Q_{médio} (8,742 m³/s), Q_{95%} (3,173 m³/s) e Q_{7,10} (1,832 m³/s). O Apêndice J apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos para as vazões de referência da sub-bacia do Médio Sorocaba.

Todos os indicadores de disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Médio Sorocaba apresentaram situação extremamente crítica (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Médio Sorocaba

Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial per capita de água - Q_{médio} em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{médio}	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95%}	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial Q_{7,10}	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m ³ /hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	 323,87m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	 43,80%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	 119,01%	 188,32%	 173,55%






Fonte: As informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Médio Sorocaba encontram-se disponíveis em SSRH (2011), EMLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

A sub-bacia hidrográfica do Baixo Sorocaba possui uma área de 3.136,38 km² e o ponto de saída desta sub-bacia situa-se na confluência do Rio Sorocaba com o Rio Tietê, com

coordenada geográfica na latitude 22°58'55''S e longitude 47°48'25''W. Foram considerados no cálculo da população total e da vazão total outorgada, os municípios que possuem sede na sub-bacia hidrográfica do Baixo Sorocaba: Alambari, Capela do Alto, Cesário Lange, Jumirim, Laranjal Paulista, Piedade, Quadra, Salto de Pirapora, Sarapuí e Tatuí. A população total desta sub-bacia no ano de 2014 foi de 289.390 habitantes. A vazão total outorgada foi de 81.093.679,68 m³/ano. A partir do software do SIGRH (2015) foram obtidos: Q_{médio} (21,618 m³/s), Q_{95%} (7,847 m³/s) e Q_{7,10} (4,530 m³/s). O Apêndice J apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos para as vazões de referência da sub-bacia do Baixo Sorocaba.

A sub-bacia hidrográfica do Baixo Sorocaba apresenta estado de atenção com relação à disponibilidade hídrica per capita. A demanda total de água, com relação à vazão média e à vazão de 95% de permanência, também requer estado de atenção, principalmente a demanda superficial que é crítica quando comparada à vazão mínima superficial desta sub-bacia (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Baixo Sorocaba






Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial per capita de água - Q_{médio} em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{médio}	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95%}	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial Q_{7,10}	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m³/hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	 2355,80m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	 12,06%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	 32,77%	 51,83%	 42,38%

Fonte: As informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Baixo Sorocaba encontram-se disponíveis em SSRH (2011), EMLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

A sub-bacia hidrográfica do Médio Tietê Médio possui uma área de 1.025,18 km² e o ponto de saída desta sub-bacia situa-se na confluência do Rio Sorocaba com o Rio Tietê, com coordenada geográfica na latitude 22°58'55''S e longitude 47°48'25''W. Foram considerados no cálculo da população total e da vazão total outorgada, os municípios que possuem sede na sub-bacia hidrográfica do Médio Tietê Médio: Boituva, Cerquilha, Porto Feliz e Tietê. A população total desta sub-bacia no ano de 2014 foi de 183.349 habitantes. A vazão total outorgada foi de 59.603.347,20 m³/ano. A partir do software do SIGRH (2005) foram obtidos os valores de Q_{médio} (7,066 m³/s), Q_{95%} (2,565 m³/s) e Q_{7,10} (1,481 m³/s). O Apêndice J apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos para as vazões de referência da sub-bacia do Médio Tietê Médio.

A sub-bacia hidrográfica do Médio Tietê Médio apresenta estado de atenção com relação à disponibilidade hídrica per capita. A demanda total de água com relação à vazão média e à vazão de 95% de permanência é extremamente crítica, principalmente a demanda superficial com relação à vazão mínima superficial desta sub-bacia (Tabela 4.5).

Tabela 4.5 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Médio Tietê Médio






Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial per capita de água - Q_{médio} em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{médio}	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95%}	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial Q_{7,10}	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m³/hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	 1215,35m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	 27,12%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	 73,70%	 97,33%	 41,39%

Fonte: As informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Médio Tietê Médio encontram-se disponíveis em SSRH (2011), EMLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

A sub-bacia hidrográfica do Alto Juquiá possui uma área de 1493,46 km² e o ponto de saída desta sub-bacia situa-se na confluência do Rio Juquiá-Guaçu com o Rio São Lourenço, com coordenada geográfica na latitude 24°19'22''S e longitude 47°36'11''W. Foram considerados no cálculo da população total e da vazão total outorgada, os municípios que possuem sede na sub-bacia hidrográfica do Alto Juquiá: Jucituba, São Lourenço da Serra e Tapiraí. A população total da sub-bacia no ano de 2014 foi de 5.771 habitantes. A vazão total outorgada foi de 2.860.624,80 m³/ano. A partir do software do SIGRH (2015) foram obtidos os valores de Q_{médio} (48,157 m³/s), Q_{95%} (21,189 m³/s) e Q_{7,10} (14,795 m³/s). O Apêndice J apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos para as vazões de referência da sub-bacia do Alto Juquiá.

A sub-bacia hidrográfica do Alto Juquiá apresenta elevada produção de água e a demanda é pequena devido à baixa concentração e crescimento populacional (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Alto Juquiá

Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial <i>per capita</i> de água - Q _{médio} em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{médio}	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q _{95%}	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial Q _{7,10}	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m ³ /hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	 29344,55m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa <10% 10% ≤ Atenção ≤20% Crítica > 20%	-	 0,19%	-	-	-
Boa <30% 30% ≤ Atenção ≤50% Crítica > 50%	-	-	 0,43%	 0,50%	 0,29%






Fonte: As informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Alto Juquiá encontram-se disponíveis em SSE (2014), EMLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

A sub-bacia hidrográfica do Alto Itapetininga possui uma área de 1182,44 km² e o ponto de saída desta sub-bacia situa-se na confluência do Rio Itapetininga com o Rio Paranapanema, com coordenada geográfica na latitude 23°36'29''S e longitude 48°28'32''W.

Foram considerados no cálculo da população total e da vazão total outorgada, os municípios que possuem sede na sub-bacia hidrográfica do Alto Itapetininga: Itapetininga, Pilar do Sul e São Miguel Arcanjo. A população total da sub-bacia no ano de 2014 foi de 209.453 habitantes. A vazão total outorgada foi de 42.8338.202,96 m³/ano. A partir do software do SIGRH (2015) foram obtidos os valores de Q_{médio} (9,759 m³/s), Q_{95%} (4,040 m³/s) e Q_{7,10} (2,985 m³/s). O Apêndice J apresenta os dados de entrada e os resultados obtidos para as vazões de referência da sub-bacia do Alto Itapetininga.

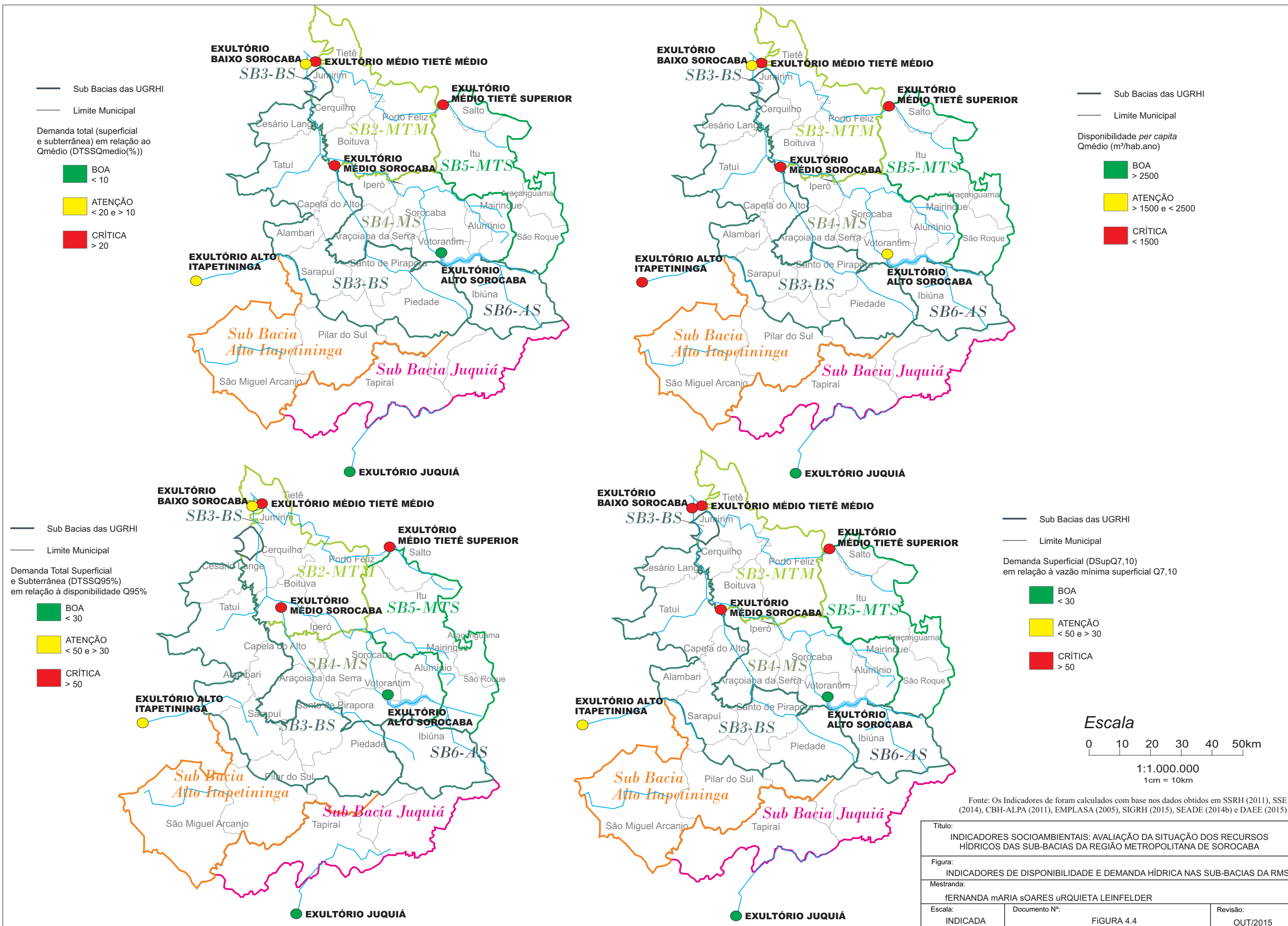
A sub-bacia hidrográfica do Alto Itapetininga já apresenta estado de atenção com relação à disponibilidade hídrica per capita. A demanda total de água com relação à vazão média e à vazão de 95% de permanência requer estado de atenção, assim como a demanda superficial em relação à vazão mínima superficial desta sub-bacia (Tabela 4.7).

Tabela 4.7 – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica da Sub-bacia do Alto Itapetininga

Indicador Faixa de Referência	Disponibilidade superficial per capita de água - Q_{médio} em relação à população total	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{médio}	Demanda total (superficial e subterrânea) em relação ao Q_{95%}	Demanda superficial com relação à vazão mínima superficial Q_{7,10}	Demanda subterrânea com relação às reservas exploráveis
Boa > 2500 (m³/hab/ano) 2500 ≥ Atenção ≥ 1500 Crítica < 1500	 1469,36m ³ /hab/ano	-	-	-	-
Boa < 10% 10% ≤ Atenção ≤ 20% Crítica > 20%	-	 14,11%	-	-	-
Boa < 30% 30% ≤ Atenção ≤ 50% Crítica > 50%	-	-	 33,60%	 40,07%	 14,61%

Fonte: As informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica da sub-bacia do Alto Itapetininga encontram-se disponíveis em CBH-ALPA (2011), EMPLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

A Figura 4.4, a seguir, e o Apêndice K, anexo, apresentam os resultados dos indicadores de disponibilidade e demanda hídrica das sub-bacias da RMS.



4.2.3 Indicadores de Saneamento

Na sub-bacia do Médio Tietê Superior o índice de atendimento de água (85,8%) e o índice de atendimento com rede de esgoto (79,4%) apresentaram classificação regular. Essa sub-bacia apresenta problemas de escassez quantitativa e qualitativa de água. A disponibilidade de água é crítica devido à elevada demanda de água superficial, a qual se agrava com o índice ruim de perdas do sistema de distribuição de água (46,0%). A qualidade da água é regular devido ao recebimento de esgotos não tratados no Rio Tietê. O esgoto não tratado nesta sub-bacia alcança à jusante a sub-bacia do Médio Tietê Médio. A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (100%) apresentou classificação boa.

Na sub-bacia do Alto Sorocaba o índice de atendimento de água (39,9%), o índice de perdas do sistema de distribuição de água (51,1%) e o índice de atendimento com rede de esgoto (19,4%) apresentaram classificação ruim. Esta sub-bacia é pouco urbanizada, com mananciais de abastecimento e áreas preservadas. O consumo de água também é feito a partir de poços de abastecimento e o esgoto pode ser tratado por meio de fossas sépticas, filtros biológicos e sumidouros. A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (98,2%) apresentou classificação boa.

Na sub-bacia do Médio Sorocaba o índice de atendimento de água (97%) e o índice de atendimento com rede de esgoto (92,5%) apresentaram classificação boa. É importante ressaltar que esta sub-bacia contém o maior contingente populacional da Região Metropolitana de Sorocaba (aproximadamente 50%) e, portanto, 7,5% de esgoto não coletado nesta sub-bacia representam o não atendimento a uma população de 63.840 habitantes. O índice de perdas do sistema de distribuição de água (35,4%) apresentou classificação regular. Este índice é agravado com a baixa disponibilidade hídrica per capita em virtude das elevadas demandas de água superficial e subterrânea. A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (29,9%) foi classificada como crítica. É a única sub-bacia que apresenta resultado crítico para a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos.

Na sub-bacia do Baixo Sorocaba o índice de atendimento de água (86,2%) e o índice de atendimento com rede de esgoto (68,2%) apresentaram classificação regular. O índice de perdas do sistema de distribuição de água (48,3%) apresentou classificação ruim. Os indicadores de disponibilidade de água demonstram que, se a demanda aumentar, a situação nesta sub-bacia será classificada como crítica, o que significa que aumentar o índice de atendimento de água pode contribuir para aumentar a escassez, caso este aumento não seja acompanhado de alternativas de racionamento do uso da água. Esta sub-bacia apresenta corpo

de água (Rio Pirapora) com indicadores regulares de qualidade da água devido ao baixo índice de tratamento de esgotos. A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (92,3%) apresentou classificação boa.

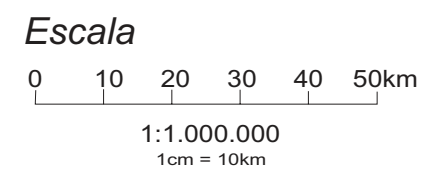
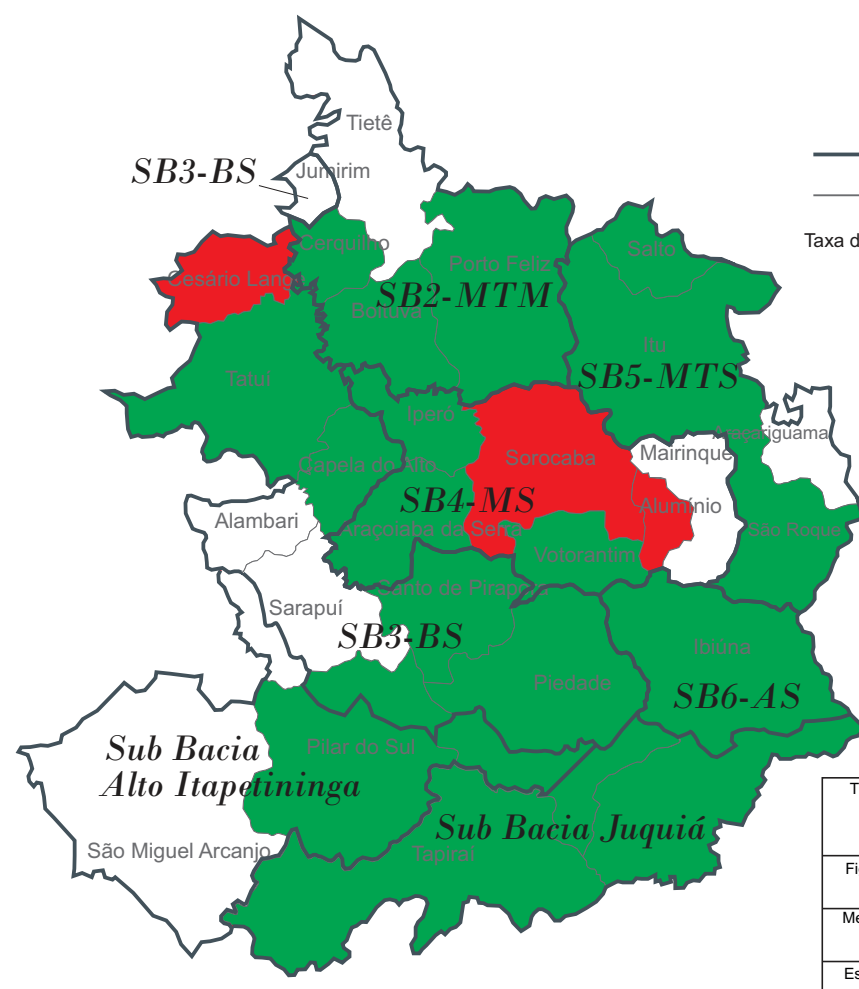
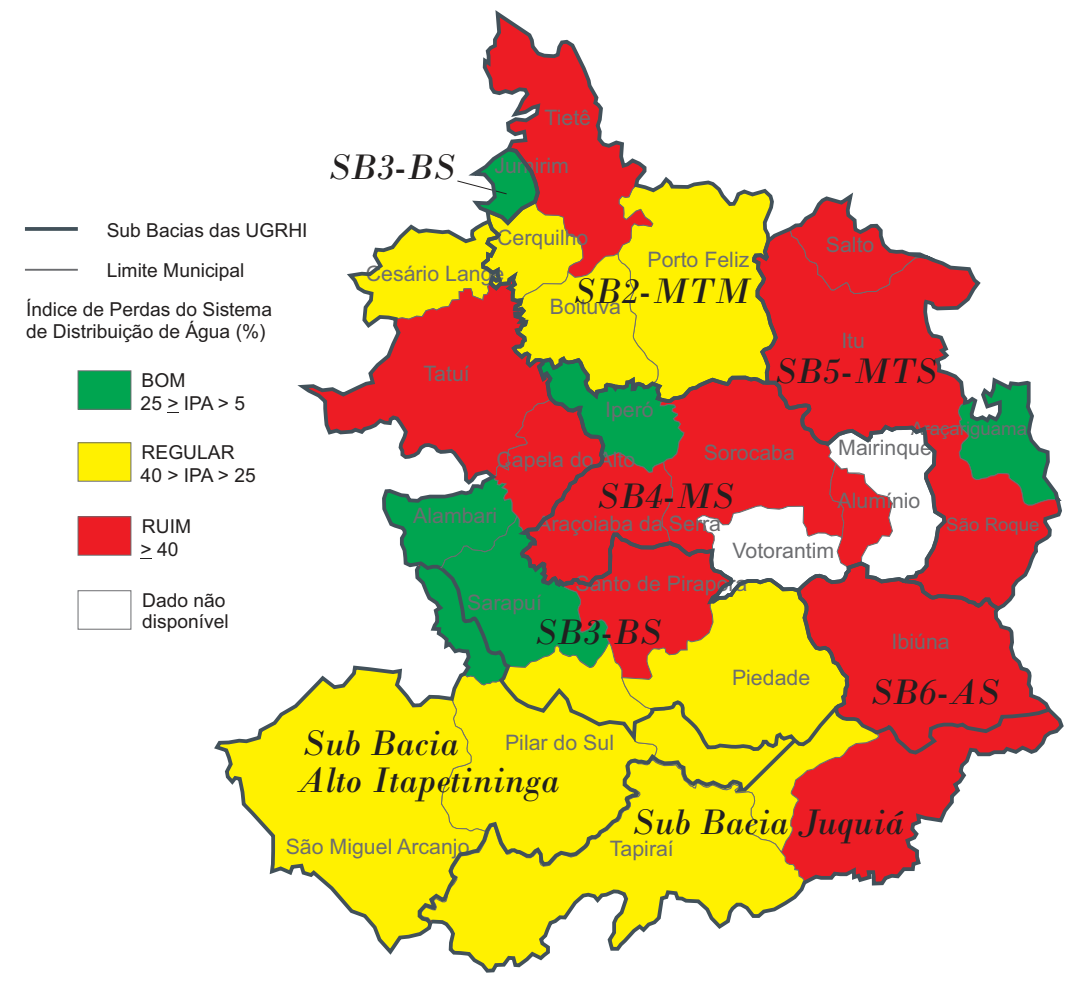
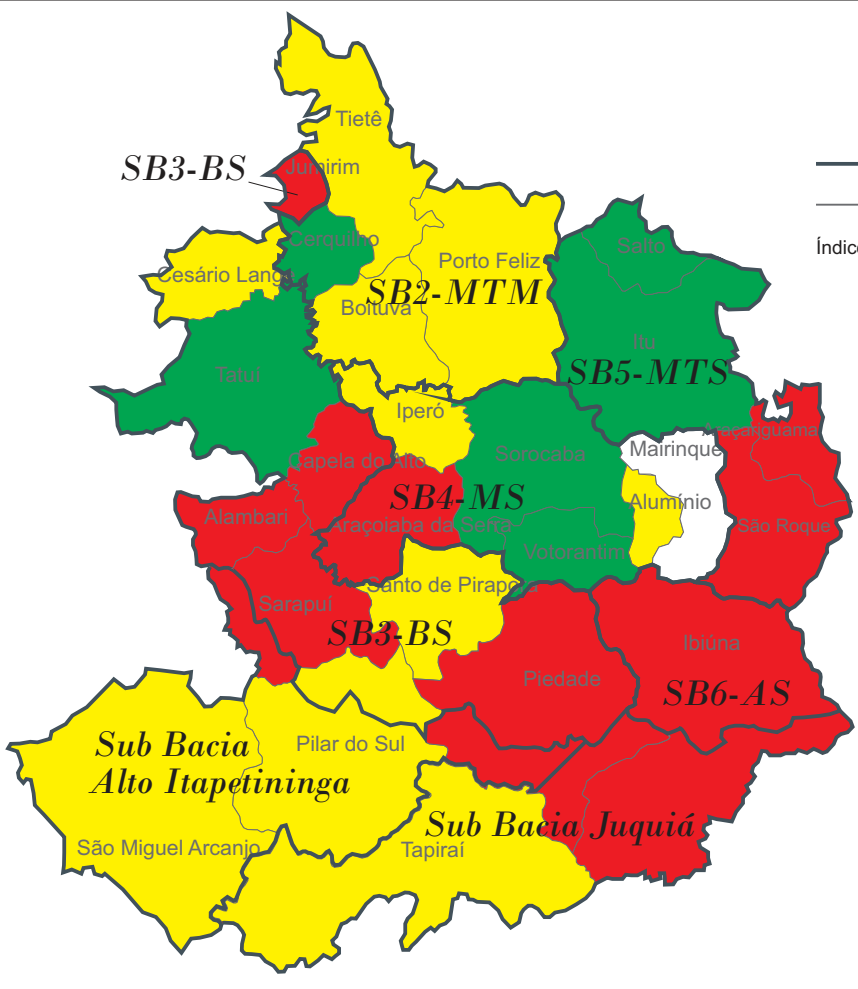
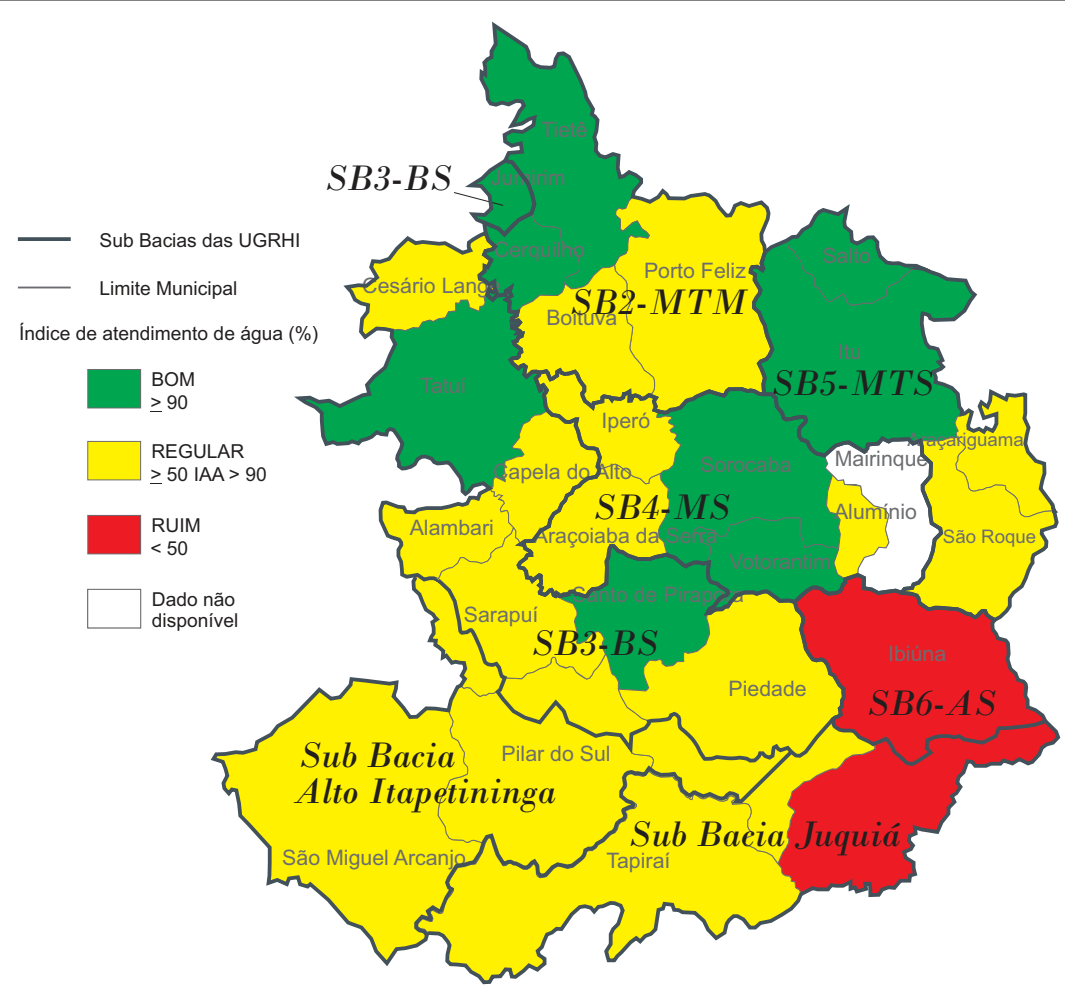
Na sub-bacia do Médio Tietê Médio o índice de atendimento de água (88,5%), índice de perdas do sistema de distribuição de água (37,9%) e índice de atendimento com rede de esgoto (82,6%), apresentaram classificação regular. A disponibilidade de água é crítica nesta sub-bacia, pois a demanda total e as perdas no sistema de distribuição são elevadas. Os indicadores de qualidade da água são ruins e refletem o baixo índice de tratamento de esgotos nesta sub-bacia somando-se aos esgotos não tratados recebidos da sub-bacia do Médio Tietê Superior e da sub-bacia no Médio Sorocaba. A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (97,4%) apresentou classificação boa.

Na sub-bacia do Alto Juquiá o índice de atendimento de água (64,7%), o índice de atendimento com rede de esgoto (57%) e o índice de perdas do sistema de distribuição de água (39,4%), apresentaram classificação regular. Esta sub-bacia é pouco urbanizada, com elevada disponibilidade de água. A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (90,2%) apresentou classificação boa.

Na sub-bacia do Alto Itapetininga, o índice de atendimento de água (74,6%), o índice de perdas do sistema de distribuição de água (37,3%) e o índice de atendimento com rede de esgoto (57,9%), apresentaram classificação regular. Esta sub-bacia apresenta estado de atenção com relação aos indicadores de demanda total de água e o aumento desta demanda para melhorar o índice de atendimento de água, sem o devido racionamento do uso da água e redução das perdas no sistema de distribuição, pode ocasionar a escassez dos recursos hídricos. O baixo índice de tratamento de esgotos ocasiona a degradação da qualidade da água dos recursos hídricos desta sub-bacia, que já apresenta corpos hídricos (Rio São Miguel Arcanjo) com parâmetros que não atendem aos padrões estabelecidos no enquadramento legal vigente. A taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (100%) apresentou classificação boa.

A Figura 4.5, a seguir, e os Apêndices L, M, N e O, anexos, apresentam os indicadores de saneamento dos municípios e das sub-bacias da RMS.





























A Tabela 4.8, a seguir, apresenta a classificação dos indicadores de estado de saneamento das sub-bacias da RMS.



Fonte: Os indicadores de Estado de Saneamento dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no SNIS (2012).

Título: INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS: AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS SUB-BACIAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA		
Figura: INDICADORES DE ESTADO DE SANEAMENTO DOS MUNICÍPIOS DA RMS		
Mestranda: FERNANDA MARIA SOARES URQUIETA LEINFELDER		
Escala: INDICADA	Documento N°: FIGURA 4.5	Revisão: OUT/2015

Tabela 4.8 – Indicadores de estado de saneamento para as sub-bacias da RMS

Indicador Faixa de Referência	IAA (%)	IPA (%)	IAE (%)	TCR (%)
	Bom \geq 90 50 \geq Regular $>$ 90 Ruim $<$ 50	25 $>$ Bom $>$ 5 40 $>$ Regular $>$ 25 Ruim $>$ 40	Bom $>$ 90 50 $>$ Regular $>$ 90 Ruim $<$ 50	Bom $>$ 90 50 $>$ Regular $>$ 90 Ruim $<$ 50
SB5-MTS	 85,8	 46,0	 79,4	 100
Alto Sorocaba	 39,9	 51,1	 19,4	 98,2
SB4-MS	 97,0	 35,4	 92,5	 29,9
SB3-BS	 86,2	 48,3	 68,2	 92,3
SB2-MTM	 87,5	 37,9	 82,6	 97,4
Alto Juquiá	 64,7	 39,4	 57,0	 90,2
Alto Itapetininga	 74,6	 37,3	 57,9	 100

Fonte: SNIS (2012).

4.3 Indicadores de Resposta dos Serviços de Saneamento Básico

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos para os indicadores de resposta dos serviços de saneamento: (i) proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (EDC), (ii) proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (EDT), (iii) proporção de remoção da matéria orgânica poluidora doméstica (RCO), (iv) indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios (ICTEM) e (v) índice de qualidade da instalação de destinação final de resíduo sólido domiciliar (IQR).

Na sub-bacia do Médio Tietê Superior, a proporção de efluente doméstico coletado (77,8%) e a proporção de efluente doméstico tratado (65,5%), ambas em relação ao efluente doméstico total gerado, apresentaram classificação regular. A remoção da matéria orgânica

poluidora do efluente doméstico tratado foi classificada como ruim, com apenas 23,3% de eficiência no processo de remoção. Como consequência do baixo desempenho nos indicadores anteriormente apresentados, o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios apresentou classificação ruim (valor de 3,5). Com disponibilidade hídrica superficial per capita crítica (devido à excessiva demanda) e qualidade da água regular (devido ao baixo índice de tratabilidade de esgotos dos municípios), esta sub-bacia apresenta situação crítica em relação à resposta às forças-motrizas e ao estado de saneamento básico. O índice de qualidade dos aterros apresentou classificação adequada (valor de 8,8).

Na sub-bacia do Alto Sorocaba, a proporção de efluente doméstico coletado (55,0%) e a proporção de efluente doméstico tratado (50,5%), ambas em relação ao efluente doméstico total gerado apresentaram classificação regular. A remoção da matéria orgânica poluidora do efluente doméstico tratado foi classificada como ruim, com apenas 49,5% de eficiência no processo de remoção. Como consequência do baixo desempenho nos indicadores anteriormente apresentados, o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios apresentou classificação regular (valor de 6,0). Esta sub-bacia apresenta boa disponibilidade hídrica superficial per capita e abriga mananciais que abastecem o maior contingente populacional da RMS, incluindo a população da sub-bacia hidrográfica do Médio Sorocaba. O lançamento de cargas poluidoras domésticas não tratadas impacta negativamente estes mananciais de abastecimento e as áreas de preservação. O índice de qualidade dos aterros apresentou classificação adequada (valor de 8,0).

Na sub-bacia do Médio Sorocaba, a proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado (71,3%), apresentou classificação regular. A proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (25,4%) e a proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (38,8%) apresentaram classificação ruim. Como consequência do baixo desempenho nos indicadores anteriormente apresentados, o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios apresentou classificação ruim (valor de 5,0). Com disponibilidade hídrica superficial per capita extremamente comprometida (devido à excessiva demanda) e índices ruins de tratamento de efluentes domésticos e remoção da carga orgânica poluidora, esta sub-bacia apresenta situação crítica com relação ao estado e a resposta de saneamento básico. O índice de qualidade dos aterros apresentou classificação adequada (valor de 8,7).

Na sub-bacia do Baixo Sorocaba, a proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado (78,3%), apresentou classificação regular. A

proporção de efluente doméstico tratado em relação ao efluente doméstico total gerado (36,6%) apresentou classificação ruim e a proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica apresentou classificação regular, com apenas 57,5% de eficiência no processo de remoção. Não obstante, o baixo desempenho nos indicadores anteriormente apresentados, o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios apresentou classificação adequada (valor de 7,0), porém, no limite mínimo para a obtenção desta classificação. Em estado de atenção com relação à disponibilidade hídrica superficial per capita e com índice ruim de tratamento de efluentes domésticos, esta sub-bacia, que apresenta estágio intermediário de crescimento e adensamento populacional, retrata a necessidade de melhorar as respostas às forças-motrizes e o estado de saneamento básico. O índice de qualidade dos aterros apresentou classificação adequada (valor de 9,7).

Na sub-bacia do Médio Tietê Médio a proporção de efluente doméstico coletado, em relação ao efluente doméstico total gerado (95,3%), apresentou classificação boa, porém a proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado (39,6%), apresentou classificação ruim e, a proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (60,1%), apresentou classificação regular. Como consequência do baixo desempenho nos indicadores de proporção do efluente doméstico tratado e proporção de remoção da carga orgânica poluidora doméstica, o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios apresentou classificação regular (valor de 7,3). Com disponibilidade hídrica superficial per capita crítica (devido à excessiva demanda) e qualidade da água ruim no deságue do Rio Tietê (devido ao baixo índice de tratamento de esgotos dos municípios), esta sub-bacia apresenta situação crítica em relação à resposta às forças-motrizes e ao estado de saneamento básico. O índice de qualidade dos aterros apresentou classificação adequada (valor de 9,8).

Na sub-bacia do Alto Juquiá a proporção de efluente doméstico coletado (73,0%) e a proporção de efluente doméstico tratado, ambas em relação ao efluente doméstico total gerado, (56,1%) apresentaram classificação regular. A proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (43,9%) apresentou classificação ruim. Como consequência do baixo desempenho nos indicadores anteriormente apresentados, o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios, apresentou classificação regular (valor de 5,9). Esta sub-bacia apresenta boa disponibilidade hídrica superficial per capita, porém o lançamento de cargas poluidoras domésticas não tratadas impacta negativamente mananciais de abastecimento e as áreas de preservação. O índice de qualidade dos aterros apresentou classificação adequada (valor de 9,0).

Na sub-bacia do Alto Itapetininga a proporção de efluente doméstico coletado em relação ao efluente doméstico total gerado (75,5%) apresentou classificação regular. A proporção de efluente doméstico tratado, em relação ao efluente doméstico total gerado (34,6%), apresentou classificação ruim e, a proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (65,4%), apresentou classificação regular. Como consequência do baixo desempenho nos indicadores anteriormente apresentados, o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios apresentou classificação regular (valor de 7,2). Em estado de atenção com relação à disponibilidade hídrica superficial per capita e com baixo índice de tratamento do efluente doméstico total gerado, esta sub-bacia retrata a necessidade de melhorar as respostas às forças-motrizes e o estado de saneamento básico. O índice de qualidade dos aterros apresentou classificação adequada (valor de 8,5).

A Figura 4.6, a seguir, e os Apêndices P, Q, R, S, T U, anexos, apresentam os indicadores de resposta dos serviços de saneamento dos municípios e das sub-bacias da RMS.

A Tabela 4.9, a seguir, apresenta a classificação dos indicadores de resposta dos serviços de saneamento das sub-bacias da RMS.

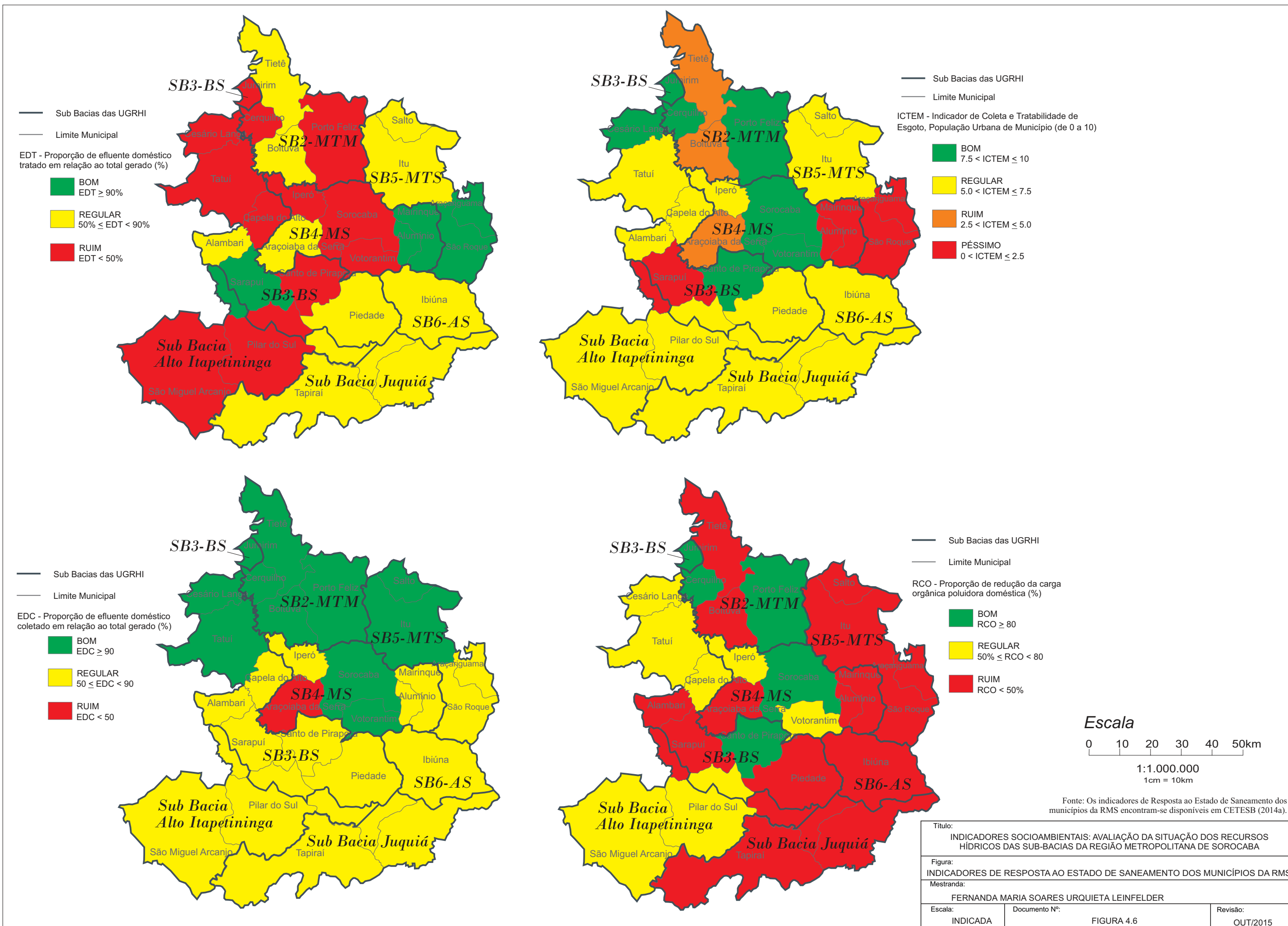






























Tabela 4.9 – Indicadores de resposta dos serviços de saneamento para as sub-bacias da RMS

Indicador Faixa de Referência	EDT (%)	RCO (%)	ICTEM (%)	EDC (%)
	Bom ≥ 90 50 \geq Regular > 90 Ruim < 50	Bom ≥ 80 50 \geq Regular > 80 Ruim < 50	7,6 $<$ Ótimo < 10 5,1 $<$ Bom $< 7,5$ 2,6 $<$ Regular $< 5,0$ 0 $<$ Ruim $< 2,5$	Bom > 90 50 $>$ Regular > 90 Ruim ≤ 50
SB5-MTS	 65,5	 23,3	 3,5	 77,8
Alto Sorocaba	 50,5	 49,5	 6,0	 55,0
SB4-MS	 25,4	 38,8	 5,0	 71,3
SB3-BS	 36,6	 57,5	 7,0	 78,3
SB2-MTM	 39,6	 60,1	 7,3	 95,3
Alto Juquiá	 56,1	 43,9	 5,9	 73,0
Alto Itapetininga	 34,6	 65,4	 7,2	 75,5

Fonte: CETESB (2014a).

5 Discussão

As UGRHIs e as sub-bacias hidrográficas não foram consideradas como unidade territorial para a constituição da RMS, apesar de constituírem-se como delimitadores físicos da paisagem natural. A própria Lei que disciplina sobre a criação de Regiões Metropolitanas admite a sua existência a partir de um agrupamento de municípios limítrofes, que devem apresentar características cumulativas de demografia e socioeconomia, não incluindo em sua redação as características ambientais.

A RMS possui sub-bacias com elevada concentração e crescimento populacional e com características essencialmente urbanas, como as sub-bacias do Médio Sorocaba, Médio Tietê Superior e Médio Tietê Médio. As sub-bacias do Médio Tietê Superior e do Médio Sorocaba apresentaram elevados níveis de riqueza, porém exibiram resultados ruins para os indicadores sociais. Essas últimas sub-bacias apresentaram a maior população, a maior taxa geométrica de crescimento anual da população, a maior densidade demográfica e a maior taxa de urbanização, quando comparadas às demais sub-bacias da RMS. A sub-bacia do Médio Tietê Médio, apesar da similaridade com as sub-bacias do Médio Tietê Superior e do Médio Sorocaba, em termos de dinâmica demográfica, apresentou baixo nível de riqueza, porém exibiu bons indicadores sociais.

Há outro agrupamento de sub-bacias que abriga as áreas de preservação e os mananciais de abastecimento e que, por suas características naturais, as sub-bacias hidrográficas do Alto Sorocaba, Alto Itapetininga e Alto Juquiá possuem menores populações e adensamentos populacionais. A sub-bacia do Alto Sorocaba apresentou elevado nível de riqueza, porém exibiu resultados ruins para os indicadores sociais. A sub-bacia do Alto Itapetininga apresentou baixo nível de riqueza, porém exibiu resultados bons ou intermediários para os indicadores sociais. A sub-bacia do Alto Juquiá que apresentou resultados desfavoráveis tanto para o nível de riqueza quanto para os indicadores sociais.

A sub-bacia do Baixo Sorocaba encontra-se em um estágio intermediário entre o agrupamento das sub-bacias que abrigam áreas de preservação e mananciais de abastecimento e o agrupamento das sub-bacias mais urbanizadas e adensadas. Essa sub-bacia também apresentou baixos níveis de riqueza, porém exibiu níveis intermediários de indicadores sociais.

Na sub-bacia do Alto Sorocaba a qualidade da água é boa nas nascentes do Rio Sorocabuçu e do Rio Sorocamirim e é ótima no Reservatório de Itupararanga. A disponibilidade superficial de água per capita na sub-bacia do Alto Sorocaba é 43,24% maior

que a requerida por habitante no período de um ano. A demanda total de água nessa sub-bacia alcança pequenos percentuais quando comparada às vazões de referência. A demanda superficial de água pode alcançar, em período de estiagem, apenas 4,40% da vazão mínima de referência. Na sub-bacia em questão, os indicadores de saneamento são ruins, porém, como o seu grau de urbanização é baixo, a população que dispõe de sistemas alternativos de saneamento não é considerada nesse indicador, o qual considera apenas a população urbana atendida pelas companhias de saneamento. Para melhor compreender o estado e a resposta de saneamento dessa sub-bacia, seria necessário verificar a adequação desses sistemas alternativos aos padrões de infiltração de efluentes no solo e de lançamento de efluentes em corpos receptores. Porém, o baixo nível de coleta (55,00%) e de tratamento do esgoto urbano gerado (50,50%) é preocupante, pois essa sub-bacia abrange áreas de mananciais e de preservação que são importantíssimas para o abastecimento de água da sub-bacia do Médio Sorocaba.

Na sub-bacia do Médio Sorocaba a disponibilidade superficial de água per capita é 81,49% menor do que a mínima requerida por habitante no período de um ano. Em períodos de estiagem, a demanda superficial de água desta sub-bacia pode ultrapassar em 88,32% a vazão mínima de referência. Como consequência, foram concedidas outorgas para uso dos recursos hídricos que ultrapassaram em 73,55% o total de reservas exploráveis. A escassez qualitativa é outro problema crítico nessa sub-bacia, pois, além da demanda total de água ser elevada, a qualidade da água é regular ao longo do Rio Sorocaba, em detrimento do baixo percentual de tratamento do efluente doméstico total gerado (25,40%). A baixa taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos (29,90%) é outro fator agravante para a condição de saneamento da sub-bacia do Médio Sorocaba. A demanda de água nessa sub-bacia é em grande parte atendida pela água produzida na sub-bacia do Alto Sorocaba.

Na sub-bacia do Baixo Sorocaba a disponibilidade superficial de água per capita é 34,62% maior do que a requerida por habitante no período de um ano. A demanda total de água requer estado de atenção, principalmente com relação à demanda de águas superficiais que é crítica em períodos de estiagem e pode alcançar 51,83% da vazão mínima de referência, com potenciais prejuízos para os sistemas aquáticos e uso múltiplo das águas. A demanda de água subterrânea também requer estado de atenção nessa sub-bacia, com o consumo de 42,38% das reservas totais exploráveis. Há corpos hídricos poluídos, como os casos do Rio Pirapora e do Rio Tatuí, devido ao baixo percentual de tratamento do efluente doméstico total gerado (36,60%) nessa sub-bacia, o que compromete o abastecimento de água em vários municípios. Ao alcançarem a sub-bacia do Médio Tietê Médio, as águas da sub-bacia do

Baixo Sorocaba apresentaram boa qualidade, porém, ainda carregam poluentes domésticos e industriais que comprometem o uso dessas águas para o abastecimento público.

Na sub-bacia do Médio Tietê Superior, a disponibilidade superficial per capita de água é 57,55% menor do que a mínima requerida por habitante no período de um ano. A demanda total de água é crítica, principalmente a demanda superficial que em períodos de estiagem, pode ultrapassar em 18,26% da vazão mínima de referência, o que acarreta situações de escassez hídrica em municípios dessa sub-bacia. No trecho do Rio Tietê abrangido por essa sub-bacia, a qualidade da água é regular devido ao baixo percentual de remoção da matéria orgânica poluidora do efluente doméstico tratado (23,3%). Essa sub-bacia recebe as cargas poluidoras da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e do Rio Jundiáí.

Na sub-bacia do Médio Tietê Médio, a disponibilidade superficial de água per capita é 30,55% menor do que a requerida por habitante. A demanda total de água é crítica, principalmente, com relação à demanda de águas superficiais, que, em períodos de estiagem pode alcançar até 97,33% da vazão mínima de referência. A demanda de água subterrânea também requer estado de atenção nessa sub-bacia, com o consumo de 41,39% das reservas totais exploráveis. No trecho do Rio Tietê abrangido por essa sub-bacia, a qualidade da água é ruim devido ao baixo percentual de tratamento do efluente doméstico total gerado (39,6%). Esta sub-bacia recebe as cargas poluidoras da sub-bacia do Médio Tietê Superior e das atividades agroindustriais desenvolvidas nas áreas de várzea situadas nesse trecho do Rio Tietê.

Na sub-bacia do Alto Juquiá, a disponibilidade superficial de água per capita é 1.676,26% maior do que a requerida por habitante no período de um ano. A demanda total de água nessa sub-bacia alcança percentuais ínfimos quando comparada às vazões de referência. A demanda superficial de água pode alcançar, em período de estiagem, apenas 0,50% da vazão mínima de referência. Apesar do escopo deste trabalho considerar, para essa sub-bacia, apenas os índices de saneamento do município de Tapiraí, a baixa proporção de redução da carga orgânica poluidora doméstica (43,9%) apresentada por esse município é preocupante, pois essa sub-bacia abrange áreas protegidas que desempenham importante função na preservação de ecossistemas e manutenção da elevada disponibilidade hídrica.

Na sub-bacia do Alto Itapetininga, a disponibilidade superficial de água per capita é 16,03% menor que a requerida por habitante no período de um ano. A demanda total de água requer estado de atenção, principalmente com relação à demanda de águas superficiais que em períodos de estiagem pode alcançar 40,07% da vazão mínima de referência, com potenciais prejuízos para os sistemas aquáticos e uso múltiplo das águas. Apesar do escopo deste

trabalho considerar, para essa sub-bacia, apenas os índices de saneamento dos municípios de Pilar do Sul e São Miguel Arcanjo, o baixo percentual de tratamento do efluente doméstico total gerado (34,6%) nesses municípios é preocupante, pois essa sub-bacia é considerada uma região de conservação de áreas naturais.

6 Conclusões

As sub-bacias do Médio Sorocaba e Médio Tietê Superior apresentaram resultados ruins para os indicadores ambientais e para os indicadores sociais, sendo essas as sub-bacias mais urbanizadas, adensadas e com o maior nível de riqueza, quando comparado às demais sub-bacias que integram a Região Metropolitana de Sorocaba.

A sub-bacia do Médio Tietê Médio também apresentou resultados ruins para os indicadores ambientais, porém com bons indicadores sociais. Essa sub-bacia apresentou elevada taxa geométrica de crescimento anual da população e possui características demográficas semelhantes às das sub-bacias do Médio Sorocaba e do Médio Tietê Superior, com crescente nível de riqueza, porém com retração de indicadores sociais.

Para as sub-bacias do Médio Sorocaba, Médio Tietê Superior e Médio Tietê Médio são necessárias ações imediatas para a racionalização do uso da água, com impedimentos ou restrições à concessão de novas outorgas para o uso de águas superficiais e subterrâneas, assim como são impreteríveis respostas iminentes para melhorar o estado e as condições de saneamento básico.

As sub-bacias do Alto Juquiá, Alto Itapetininga e Baixo Sorocaba apresentaram baixo nível de riqueza, baixa taxa de urbanização e baixa densidade demográfica. O aumento da taxa de urbanização e da densidade populacional, sem que os indicadores socioambientais sejam geridos de forma adequada, é sentido, por exemplo, nas sub-bacias do Baixo Sorocaba e do Alto Itapetininga, que apresentaram problemas de disponibilidade e demanda hídrica e comprometimento da qualidade da água no Rio Pirapora, Rio Tatuí e Rio São Miguel Arcaño. A preocupação com essas sub-bacias é que o crescimento econômico ocorra conjuntamente com bons indicadores sociais e ambientais.

As sub-bacias da RMS apresentaram grande diversidade quando considerados os resultados dos indicadores demográficos e de responsabilidade social, indicadores de qualidade das águas, indicadores de disponibilidade e demanda hídrica, indicadores de estado de saneamento e indicadores de resposta dos serviços de saneamento.

Por apresentarem características diversas, a gestão integrada das sub-bacias da RMS pode ser compreendida como um grande desafio, na perspectiva de atender às diferentes necessidades sociais, econômicas e ambientais, para que o desenvolvimento da Região ocorra de forma mais justa e equilibrada e com o equacionamento de problemas urbanos decorrentes da falta de planejamento e concentração populacional.

Apêndices

APÊNDICE A – Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População dos Municípios e das Sub-Bacias da RMS

SubBacia	Municípios	TGCP a.a. (%)	TGCP a.a. (%)
SB2-MTM	Boituva	2.01	1.38
	Cerquilha	1.87	
	Porto Feliz	0.60	
	Tietê	1.19	
SB3-BS	Alambari	1.86	1.06
	Capela do Alto	1.66	
	Cesário Lange	1.26	
	Jumirim	1.96	
	Piedade	0.25	
	Salto de Pirapora	1.07	
	Sarapuí	1.2	
	Tatuí	1.2	
SB4-MS	Alumínio	0.69	1.27
	Araçoiaba da Serra	1.9	
	Iperó	2.26	
	Mairinque	0.76	
	Sorocaba	1.26	
	Votorantim	1.03	
SB5-MTS	Araçariguama	2.37	1.07
	Itu	1.06	
	Salto	0.96	
	São Roque	1.19	
Alto Sorocaba	Ibiúna	0.75	0.75
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	0.72	0.41
	São Miguel Arcanjo	0.15	
Juquiá	Tapiraí	-0.59	-0.59

Fonte: as informações sobre a taxa geométrica de crescimento anual da população dos municípios da RMS, no período de 2010 a 2014, foram obtidas no site da SEADE (2014a).

APÊNDICE B – População Total dos Municípios e das Sub-Bacias da RMS

SubBacia	Municípios	POPULAÇÃO (2014)	POPULAÇÃO TOTAL
SB2-MTM	Boituva	52,177	183,349
	Cerquillo	42,560	
	Porto Feliz	50,041	
	Tietê	38,571	
SB3-BS	Alambari	5,244	259,653
	Capela do Alto	18,696	
	Cesário Lange	16,311	
	Jumirim	3,017	
	Piedade	52,645	
	Salto de Pirapora	41,826	
	Sarapuí	9,455	
	Tatuí	112,459	
SB4-MS	Alumínio	17,296	851,223
	Araçoiaba da Serra	29,351	
	Iperó	30,835	
	Mairinque	44,522	
	Sorocaba	615,955	
	Votorantim	113,264	
SB5-MTS	Araçariguama	18,694	371,326
	Itu	160,608	
	Salto	109,496	
	São Roque	82,528	
Alto Sorocaba	Ibiúna	73,309	73,309
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	27,151	58,785
	São Miguel Arcanjo	31,634	
Juquiá	Tapiraí	7,828	7,828

Fonte: as informações sobre a população total dos municípios da RMS foram obtidas no site da SEADE (2014b).

APÊNDICE C – Densidade Demográfica dos Municípios e das Sub-bacias da RMS

SubBacia	Municípios	Densidade Demográfica (hab/km ²)	Densidade Demográfica (hab/km ²)
SB2-MTM	Boituva	209.6	137.0
	Cerquilha	333.0	
	Porto Feliz	89.9	
	Tietê	95.4	
SB3-BS	Alambari	32.9	104.7
	Capela do Alto	110.0	
	Cesário Lange	85.5	
	Jumirim	53.2	
	Piedade	70.5	
	Salto de Pirapora	149.1	
	Sarapuí	26.8	
	Tatuí	214.8	
SB4-MS	Alumínio	206.7	628.9
	Araçoiaba da Serra	114.9	
	Iperó	181.1	
	Mairinque	211.7	
	Sorocaba	1369.4	
	Votorantim	615.2	
SB5-MTS	Araçariguama	128.7	303.1
	Itu	251.1	
	Salto	822.0	
	São Roque	268.9	
Alto Sorocaba	Ibiúna	69.3	69.3
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	39.9	36.5
	São Miguel Arcanjo	34.0	
Juquiá	Tapiraí	10.4	10.4

Fonte: as informações sobre a densidade demográfica dos municípios da RMS foram obtidas no site da SEADE (2014c).

APÊNDICE D – Taxa de Urbanização dos Municípios e das Sub-bacias da RMS

SubBacia	Municípios	Grau de Urbanização (%)	Grau de Urbanização (%)
SB2-MTM	Boituva	94.07	90.7
	Cerquilha	94.83	
	Porto Feliz	84.05	
	Tietê	90.92	
SB3-BS	Alambari	75.18	78.0
	Capela do Alto	82.83	
	Cesário Lange	67.52	
	Jumirim	58.02	
	Piedade	45.57	
	Salto de Pirapora	78.4	
	Sarapuí	73.62	
	Tatuí	95.28	
SB4-MS	Alumínio	83.87	95.0
	Araçoiaba da Serra	68.74	
	Iperó	61.71	
	Mairinque	80.26	
	Sorocaba	98.98	
	Votorantim	96.19	
SB5-MTS	Araçariguama	100	95.0
	Itu	93.59	
	Salto	99.3	
	São Roque	90.7	
Alto Sorocaba	Ibiúna	35.01	35.01
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	78.57	73.0
	São Miguel Arcanjo	68.37	
Juquiá	Tapiraí	71.49	71.49

Fonte: as informações sobre a taxa de urbanização dos municípios da RMS foram obtidas no site da SEADE (2014c).

APÊNDICE E – Índice Paulista de Responsabilidade Social dos Municípios da RMS

SubBacia	Municípios	Dimensão Riqueza	Dimensão Longevidade	Dimensão Escolaridade	IPRS
SB2-MTM	Boituva	42	64	59	Grupo 2
	Cerquilha	38	71	66	Grupo 3
	Porto Feliz	38	67	54	Grupo 3
	Tietê	38	72	54	Grupo 3
SB3-BS	Alambari	30	59	42	Grupo 5
	Capela do Alto	32	73	46	Grupo 4
	Cesário Lange	34	73	41	Grupo 4
	Jumirim	35	61	66	Grupo 4
	Piedade	29	59	50	Grupo 4
	Salto de Pirapora	37	61	50	Grupo 4
	Sarapuí	29	62	60	Grupo 4
	Tatuí	37	68	53	Grupo 3
SB4-MS	Alumínio	51	61	53	Grupo 2
	Araçoiaba da Serra	31	66	50	Grupo 3
	Iperó	40	63	36	Grupo 2
	Mairinque	42	65	50	Grupo 2
	Sorocaba	45	69	56	Grupo 1
	Votorantim	40	63	55	Grupo 2
SB5-MTS	Araçariguama	50	63	44	Grupo 2
	Itu	48	70	50	Grupo 1
	Salto	42	75	52	Grupo 1
	São Roque	41	62	53	Grupo 2
SB6-AS	Ibiúna	47	61	39	Grupo 2
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	27	68	54	Grupo 3
	São Miguel Arcanjo	27	68	52	Grupo 3
Juquiá	Tapiraí	28	63	48	Grupo 5

Fonte: as informações sobre o índice paulista de responsabilidade social dos municípios da RMS foram obtidas no site da SEADE (2014d).

APÊNDICE F – Índice de Qualidade das Águas (IQA) nos pontos de monitoramento da RMS

UGRH	SubBacia	Municípios	Corpo Hídrico	Ponto	Latitude	Longitude	IQA (2013)	Descrição do Ponto
UGRHI 10	SB2-MTM	Boituva	-					
		Cerquillo	Rio Sorocaba	SORO 02700	23 10 21	47 47 47	BOM	Na ponte à montante da captação do Município de Cerquillo
		Porto Feliz	-					
		Tietê	Rio Tietê	TIET 02400	23 05 12	47 40 41	RUIM	Ponte na rod. SP-113, que liga Tietê a Capivari, em Tietê
	SB3-BS	Alambari	-					
		Capela do Alto	-					
		Cesário Lange	-					
		Jumirim	-					
		Piedade	-					
		Salto de Pirapora	Rio Pirapora	PORA 02700	23 36 53	47 35 56	REGULAR	Na ponte próxima a captação de Salto de Pirapora
		Sarapuí	-					
		Tatuí	Rio Sarapuí	SAUI 02900	23 21 10	47 44 16	BOM	Ponte na vicinal Iperó/Tatuí, próxima à captação da SABESP
		Rio Sorocaba	SORO 02500	23 19 09	47 46 44	BOM	Ponte no Bairro de Americana Velha, em Tatuí	
		Rio Tatuí	TAUI 04900	23 19 25	47 46 58	RUIM	Na foz do rio Tatuí, no bairro de Americana Velha, em Tatuí	
	SB4-MS	Alumínio	-					
		Araçoiaba da Serra	-					
		Iperó	-					
		Mairinque	-					
		Sorocaba	Rio Sorocaba	SORO 02050	23 32 24	47 26 43	REGULAR	Ponte Benito Sevilha, próximo à Prefeitura de Votorantim
			Rio Sorocaba	SORO 02100	23 28 36	47 26 29	REGULAR	Ponte Pinga-Pinga, na Av. Marginal, na cidade de Sorocaba.
			Rio Pirajibu	JIBU 02900	23 24 59	47 26 17	RUIM	Ponte próxima da Siderúrgica Faço 3 - Vitória Régia/Éden
			Rio Sorocaba	SORO 02200	23 24 30	47 28 48	REGULAR	Ponte na estrada de Sorocaba à Rod. Castelo Branco, Itavuvu
	Votorantim	-						
	SB5-MTS	Araçariguama	-					
		Itu	-					
		Salto	Rio Tietê	TIET 02350	23 12 01	47 20 08	REGULAR	A 300 m da ponte da SP-308 - Fazenda Santa Isabel
		São Roque	-					
Alto Sorocaba	Ibiúna	Rio Sorocabuçu	SOBU 02800	23 39 29	47 12 35	BOM	Ponte na estrada Bunjiro Nakao, na captação de Ibiúna	
		Rio Una	BUNA 02900	23 38 55	47 13 21	REGULAR	Ponte na estrada Ibiúna a Mairinque, próximo a Rod de Ibiúna	
		Rio Sorocamirim	SOMI 02850	23 37 34	47 11 20	BOM	Ponte na estrada do Cangüera, na captação da SABESP	
		Res. de Itupararanga	SOIT 02900	23 36 42	47 23 52	ÓTIMO	Próximo a barragem, na estrada Ibiúna a Votorantim	
		Res. de Itupararanga	SOIT 02100	23 36 26	47 17 44	ÓTIMO	Lado esquerdo da Praia do Escritório, em frente a uma ilha	
UGRHI 14	Alto Itapet.	Pilar do Sul	-					
		São Miguel Arcanjo	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG 02800	23 53 18	48 01 32	BOM	Ponte na estrada SP-250, que liga S.Miguel Arcanjo à Capão Bonito, à jusante da ETE SABESP, na altura da Faz. Pinhalzinho
UGRHI 11	Juquiá	Tapiraí	-					

Fonte: as informações sobre o IQA, nos pontos de monitoramento da qualidade água na RMS, encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório de Águas Superficiais (2014a).

APÊNDICE G – Índice de Qualidade da Água para fins de Abastecimento Público (IAP) nos pontos de monitoramento na RMS

UGRH	SubBacia	Municípios	Corpo Hídrico	Ponto	Latitude	Longitude	IAP (2013)	Descrição do Ponto
UGRHI 10	SB2-MTM	Boituva	-					
		Cerquilha	Rio Sorocaba	SORO 02700	23 10 21	47 47 47	RUIM	Na ponte à montante da captação do Município de Cerquilha
		Porto Feliz	-					
		Tietê	-					
	SB3-BS	Alambari	-					
		Capela do Alto	-					
		Cesário Lange	-					
		Jumirim	-					
		Piedade	-					
		Salto de Pirapora	Rio Pirapora	PORA 02700	23 36 53	47 35 56	REGULAR	Na ponte próxima a captação de Salto de Pirapora
		Sarapuí	-					
	Tatuí	Rio Sarapuí	SAUI 02900	23 21 10	47 44 16	REGULAR	Ponte na vicinal Iperó/Tatuí, próxima à captação da SABESP	
	SB4-MS	Alumínio	-					
		Araçoiaba da Serra	-					
		Iperó	-					
		Mairinque	-					
		Sorocaba	-					
		Votorantim	-					
	SB5-MTS	Araçariguama	-					
		Itu	-					
		Salto	-					
São Roque		-						
Alto Sorocaba	Ibiúna	Rio Sorocabuçu	SOBU 02800	23 39 29	47 12 35	RUIM	Ponte na estrada Bunjiro Nakao, na captação de Ibiúna	
		Rio Sorocamirim	SOMI 02850	23 37 34	47 11 20	REGULAR	Ponte na estrada do Cangüera, na captação da SABESP	
		Res. de Itupararanga	SOIT 02900	23 36 42	47 23 52	BOM	Próximo a barragem, na estrada Ibiúna a Votorantim	
UGRHI 14	Alto Itapet.	Pilar do Sul	-					
		São Miguel Arcanjo	-					
UGRHI 11	Juquiá	Tapiraí	-					

Fonte: as informações sobre o IAP, nos pontos de monitoramento da qualidade da água na RMS, encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório de Águas Superficiais (2014a)

APÊNDICE H – Índice de Qualidade da Água para proteção da Vida Aquática (IVA) nos pontos de monitoramento na RMS

UGRH	SubBacia	Municípios	Corpo Hídrico	Ponto	Latitude	Longitude	IVA (2013)	Descrição do Ponto
UGRH 10	SB2-MTM	Boituva	-					
		Cerquilha	Rio Sorocaba	SORO 02700	23 10 21	47 47 47	REGULAR	Na ponte à montante da captação do Município de Cerquilha
		Porto Feliz	-					
		Tietê	Rio Tietê	TIET 02400	23 05 12	47 40 41	PESSIMO	Ponte na rod. SP-113, que liga Tietê a Capivari, em Tietê
	SB3-BS	Alambari	-					
		Capela do Alto	-					
		Cesário Lange	-					
		Jumirim	-					
		Piedade	-					
		Salto de Pirapora	Rio Pirapora	PORA 02700	23 36 53	47 35 56	REGULAR	Na ponte próxima a captação de Salto de Pirapora
		Sarapuí	-					
	Tatuí	Rio Sarapuí	SAUI 02900	23 21 10	47 44 16	ÓTIMO	Ponte na vicinal Iperó/Tatuí, próxima à captação da SABESP	
		Rio Sorocaba	SORO 02500	23 19 09	47 46 44	REGULAR	Ponte no Bairro de Americana Velha, em Tatuí	
	SB4-MS	Alumínio	-					
		Araçoiaba da Serra	-					
		Iperó	-					
		Mairinque	-					
		Sorocaba	Rio Sorocaba	SORO 02050	23 32 24	47 26 43	RUIM	Ponte Benito Sevilha, próximo à Prefeitura de Votorantim
			Rio Sorocaba	SORO 02100	23 28 36	47 26 29	RUIM	Ponte Pinga-Pinga, na Av. Marginal, na cidade de Sorocaba.
	Votorantim	-						
SB5-MTS	Araçariguama	-						
	Itu	-						
	Salto	Rio Tietê	TIET 02350	23 12 01	47 20 08	RUIM	A 300 m da ponte da SP-308 - Fazenda Santa Isabel	
	São Roque	-						
Alto Sorocaba	Ibiúna	Rio Sorocabuçu	SOBU 02800	23 39 29	47 12 35	BOM	Ponte na estrada Bunjiro Nakao, na captação de Ibiúna	
		Rio Una	BUNA 02900	23 38 55	47 13 21	REGULAR	Ponte na estrada Ibiúna a Mairinque, próximo a Rod de Ibiúna	
		Rio Sorocamirim	SOMI 02850	23 37 34	47 11 20	BOM	Ponte na estrada do Cangüera, na captação da SABESP	
		Reservatório de Itupararanga	SOIT 02900	23 36 42	47 23 52	REGULAR	Próximo a barragem, na estrada Ibiúna a Votorantim	
		Reservatório de Itupararanga	SOIT 02100	23 36 26	47 17 44	REGULAR	Lado esquerdo da Praia do Escritório, em frente a uma ilha	
UGRH 14	Alto Itapetininga	Pilar do Sul	-					
		São Miguel Arcanjo	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG 02800	23 53 18	48 01 32	RUIM	Ponte na estrada SP-250, que liga S.Miguel Arcanjo à Capão Bonito, à jusante da ETE SABESP, na altura da Faz. Pinhalzinho
UGRH 11	Juquiá	Tapirai	-					

Fonte: as informações sobre o IAV, nos pontos de monitoramento da qualidade da água na RMS, encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório de Águas Superficiais (2014a).

APÊNDICE I – Índice de Estado Trófico (IET) nos pontos de monitoramento na RMS

UGRH	SubBacia	Municípios	Corpo Hídrico	Ponto	Latitude	Longitude	IET (2013)	Descrição do Ponto
UGRHI 10	SB2-MTM	Boituva	-					
		Cerquilha	Rio Sorocaba	SORO 02700	23 10 21	47 47 47	OLIGOTRÓFICO	Na ponte à montante da captação do Município de Cerquilha
		Porto Feliz	-					
		Tietê	Rio Tietê	TIET 02400	23 05 12	47 40 41	HIPEREUTRÓFICO	Ponte na rod. SP-113, que liga Tietê a Capivari, em Tietê
	SB3-BS	Alambari	-					
		Capela do Alto	-					
		Cesário Lange	-					
		Jumirim	-					
		Piedade	-					
		Salto de Pirapora	Rio Pirapora	PORA 02700	23 36 53	47 35 56	MESOTRÓFICO	Na ponte próxima a captação de Salto de Pirapora
		Sarapuí	-					
	Tatuí	Rio Sarapuí	SAUI 02900	23 21 10	47 44 16	ULTRAOLIGOTRÓFICO	Ponte na vicinal Iperó/Tatuí, próxima à captação da SABESP	
		Rio Sorocaba	SORO 02500	23 19 09	47 46 44	EUTRÓFICO	Ponte no Bairro de Americana Velha, em Tatuí	
	SB4-MS	Alumínio	-					
		Araçoiaba da Serra	-					
		Iperó	-					
		Mairinque	-					
		Sorocaba	Rio Sorocaba+E46	SORO 02050	23 32 24	47 26 43	EUTRÓFICO	Ponte Benito Sevilha, próximo à Prefeitura de Votorantim
			Rio Sorocaba	SORO 02100	23 28 36	47 26 29	SUPEREUTRÓFICO	Ponte Pinga-Pinga, na Av. Marginal, na cidade de Sorocaba.
	Votorantim	-						
	SB5-MTS	Araçariçuama	-					
		Itu	-					
		Salto	Rio Tietê	TIET 02350	23 12 01	47 20 08	EUTRÓFICO	A 300 m da ponte da SP-308 - Fazenda Santa Isabel
Alto Sorocaba	Ibiúna	Rio Sorocabuçu	SOBU 02800	23 39 29	47 12 35	OLIGOTRÓFICO	Ponte na estrada Bunjiro Nakao, na captação de Ibiúna	
		Rio Una	BUNA 02900	23 38 55	47 13 21	MESOTRÓFICO	Ponte na estrada Ibiúna a Mairinque, próximo a Rod de Ibiúna	
		Rio Sorocamirim	SOMI 02850	23 37 34	47 11 20	MESOTRÓFICO	Ponte na estrada do Cangüera, na captação da SABESP	
		Res. de Itupararanga	SOIT 02900	23 36 42	47 23 52	MESOTRÓFICO	Próximo a barragem, na estrada Ibiúna a Votorantim	
		Res. de Itupararanga	SOIT 02100	23 36 26	47 17 44	MESOTRÓFICO	Lado esquerdo da Praia do Escritório, em frente a uma ilha	
UGRHI 14	Alto Itapetininga	Pilar do Sul	-					
		São Miguel Arcanjo	Rio São Miguel Arcanjo	SMIG 02800	23 53 18	48 01 32	EUTRÓFICO	Ponte na estrada SP-250, que liga S.Miguel Arcanjo à Capão Bonito, à jusante da ETE SABESP, na altura da Faz. Pinhalzinho
UGRHI 11	Juquiá	Tapiraí	-					

Fonte: as informações sobre o IET, nos pontos de monitoramento da qualidade da água na RMS, encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório de Águas Superficiais (2014a).

APÊNDICE J – Dados de Entrada do software do SIGRH (2015) e Vazões de Referência ($Q_{\text{médio}}$, $Q_{95\%}$ e $Q_{7,10}$) obtidas para as Sub-bacias da RMS

INDICADORES DE DISPONIBILIDADE E DEMANDA HÍDRICA			COORDENADAS GEOGRÁFICAS (IBGE, 1982)		VAZÕES OBTIDAS NO SOFTWARE DE REGIONALIZAÇÃO HIDROGRÁFICA (2015)		
Sub Bacia	Municípios	Área da Bacia em km ² (UGRHI, 2011)	Latitude	Longitude	Qmedio (m ³ /s)	Q95	Q7,10
SB2-MTM	Boituva	1,025.18	22 58 55	47 48 25	7.066	2.565	1.481
	Cerquillo						
	Porto Feliz						
	Tietê						
SB3-BS	Alambari	3,136.38	22 58 55	47 48 25	21.618	7.847	4.530
	Capela do Alto						
	Cesário Lange						
	Jumirim						
	Laranjal Paulista						
	Piedade						
	Quadra						
	Salto de Pirapora						
	Sarapuí						
Tatuí							
SB4-MS	Alumínio	1,212.36	23 19 51	47 44 14	8.742	3.173	1.832
	Araçoiaba da Serra						
	Iperó						
	Mairinque						
	Sorocaba						
	Votorantim						
SB5-MTS	Araçariguama	1,388.07	23 10 32	47 27 20	9.801	3.558	2.054
	Cabreuva						
	Itu						
	Salto						
	São Roque						
Alto Sorocaba	Vargem Grande Paulista	924.49	23 36 42	47 23 57	9.557	3.469	2.003
	Ibiúna						
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	1,182.44	23 36 29	48 28 32	9.759	4.040	2.985
	Itapetininga						
	São Miguel Arcanjo						
Juquiá	São Lourenço da Serra	1,493.46	24 19 22	47 36 11	48.157	21.189	14.795
	Juquitiba						
	Tapiraí						

Fonte: as vazões de referência ($Q_{\text{médio}}$, $Q_{95\%}$, $Q_{7,10}$) das sub-bacias hidrográficas da RMS foram obtidas a partir do software de Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo em SIGRH (2015) e os dados de entrada do software foram obtidos em SSRH (2011), SSE (2014), CBH-ALPA (2011), EEMPLASA (2005), SEADE (2014b) e DAEE (2015).

APÊNDICE K – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica das Sub-bacias

Sub Bacia	Municípios	DEMANDA TOTAL DE ÁGUA (DAEE, 2015)		Qmedio (m³/hab.ano)	DTSSQ95%	Demanda Total/Qmedio(%)	DSupQ7,10 (%)	Demanda Subterranea / Res Explotaveis
		Demanda Total (m³/mês)	Superficial (m³/mês)					
SB2-MTM	Boituva	1,212,015.00	333,955.20	1215.35	73.7	27.12	88.64	43.81
	Cerquilha	2,254,871.00	2,240,009.00					
	Porto Feliz	1,234,143.00	954,830.20					
	Tietê	265,916.60	207,294.00					
SB3-BS	Alambari	42,293.20	450.00	2355.80	32.77	12.06	52.01	7.81
	Capela do Alto	569,520.00	527,220.00					
	Cesário Lange	157,365.50	106,708.00					
	Jumirim	32,762.90	14,400.00					
	Laranjal Paulista	801,673.20	771,384.00					
	Piedade	772,187.80	768,966.55					
	Quadra	23,703.00	11,454.00					
	Salto de Pirapora	780,736.60	771,802.00					
	Sarapuí	58,216.20	21,450.00					
	Tatuí	3,519,348.24	3,092,385.70					
SB4-MTS	Alumínio	302,671.00	21,450.00	323.87	119.01	43.80	101.90	173.55
	Araçoiaba da Serra	58,792.64	3,092,385.70					
	Iperó	71,466.80	284,118.00					
	Mairinque	693,038.40	20,655.44					
	Sorocaba	7,565,220.00	53,110.00					
	Votorantim	1,232,826.60	419,836.00					
SB5-MTS	Araçariguama	1,004,350.00	968,867.60	742.91	77.66	28.58	104.32	24.77
	Cabreuva	435,199.06	346,700.00					
	Itu	3,460,218.00	2,801,358.30					
	Salto	2,142,284.00	2,072,852.48					
	São Roque	219,613.00	106,149.20					

Fonte: as informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica das sub-bacias da RMS encontram-se disponíveis em SEADE (2014) e DAEE (2015).

Continua...

APÊNDICE K – Indicadores de Disponibilidade e Demanda Hídrica das Sub-bacias

Sub Bacia	Municípios	DEMANDA TOTAL DE ÁGUA (DAEE, 2015)		Qmedio (m³/hab.ano)	DTSSQ95%	Demanda Total/Qmedio(%)	DSupQ7,10 (%)	Demanda Subterranea / Res Explotaveis
		Demanda Total (m³/mês)	Superficial (m³/mês)					
Alto Sorocaba	Vargem Grande Paulista	315,857.00	226,902.20	2506.77	3.75	1.38	2.27	2.98
	Ibiúna	25,718.20	1,575.60					
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	123,568.50	116,353.40	1469.35	33.6	14.11	41.05	14.61
	Itapetininga	3,050,098.48	2,695,067.40					
	São Miguel Arcanjo	395,766.60	358,437.00					
Juquiá	São Lourenço da Serra	158,594.30	122,961.60	29334.55	0.43	0.19	0.18	0.29
	Juquitiba	75,651.10	66,949.60					
	Tapiraí	4,140.00	540.00					

Fonte: as informações para o cálculo da disponibilidade e demanda hídrica das sub-bacias da RMS encontram-se disponíveis em SEADE (2014) e DAEE (2015).

APÊNDICE L – Índice de Atendimento de Água (IAA) dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	IAA (%)	POPULAÇÃO (2014)	IAA UGRHI (%)
SB2-MTM	Boituva	78.9	52,177	87.5
	Cerquilha	97.9	42,560	
	Porto Feliz	85.1	50,041	
	Tietê	90.9	38,571	
SB3-BS	Alambari	72.1	5,244	86.2
	Capela do Alto	82.5	18,696	
	Cesário Lange	78.3	16,311	
	Jumirim	100	3,017	
	Piedade	51.5	52,645	
	Salto de Pirapora	100	41,826	
	Sarapuí	85.9	9,455	
	Tatuí	99.4	112,459	
SB4-MS	Alumínio	75.4	17,296	97.0
	Araçoiaba da Serra	73.9	29,351	
	Iperó	78.9	30,835	
	Mairinque			
	Sorocaba	99	615,955	
	Votorantim	100	113,264	
SB5-MTS	Araçariguama	50.6	18,694	85.8
	Itu	93.6	160,608	
	Salto	98	109,496	
	São Roque	62.6	82,528	
Alto Sorocaba	Ibiúna	39.9	73,309	39.9
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	80.3	27,151	74.6
	São Miguel Arcanjo	69.8	31,634	
Juquiá	Tapiraí	64.7	7,828	64.7

Fonte: as informações sobre o índice de atendimento de água dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site do Sistema Nacional de Informações de Saneamento em Diagnóstico de Água e Esgoto (SNIS, 2012).

APÊNDICE M – Índice de Perdas do Sistema Distribuição de Água (IPA) dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	IPA (%)	POPULAÇÃO (2014)	IPA UGRHI (%)
SB2-MTM	Boituva	36.8	52,177	37.9
	Cerquilha	32.8	42,560	
	Porto Feliz	34.1	50,041	
	Tietê	50	38,571	
SB3-BS	Alambari	20.3	5,244	48.3
	Capela do Alto	52	18,696	
	Cesário Lange	39.1	16,311	
	Jumirim	19	3,017	
	Piedade	38.5	52,645	
	Salto de Pirapora	50.5	41,826	
	Sarapuí	15	9,455	
	Tatuí	57.6	112,459	
SB4-MS	Alumínio	47.4	17,296	35.4
	Araçoiaba da Serra	45.2	29,351	
	Iperó	23	30,835	
	Mairinque			
	Sorocaba	41.5	615,955	
	Votorantim	1.5	113,264	
SB5-MTS	Araçariguama	9.9	18,694	46.0
	Itu	46.5	160,608	
	Salto	43.6	109,496	
	São Roque	56.6	82,528	
Alto Sorocaba	Ibiúna	51.1	73,309	51.1
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	39.2	27,151	37.3
	São Miguel Arcanjo	35.6	31,634	
Juquiá	Tapiraí	39.4	7,828	39.4

Fonte: as informações sobre o índice de perdas do sistema de distribuição de água dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site do Sistema Nacional de Informações de Saneamento em Diagnóstico de Água e Esgoto (SNIS, 2012).

APÊNDICE N – Índice de Atendimento com Rede de Esgoto (IAE) dos Municípios e das Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	IAE (%)	POPULAÇÃO (2014)	IAE UGRHI (%)
SB2-MTM	Boituva	75.8	52,177	82.6
	Cerquillo	96.6	42,560	
	Porto Feliz	85.1	50,041	
	Tietê	73.3	38,571	
SB3-BS	Alambari	48	5,244	68.2
	Capela do Alto	49.3	18,696	
	Cesário Lange	61.6	16,311	
	Jumirim	46.4	3,017	
	Piedade	29.5	52,645	
	Salto de Pirapora	71	41,826	
	Sarapuí	45.6	9,455	
	Tatuí	92.9	112,459	
SB4-MS	Alumínio	68.3	17,296	92.5
	Araçoiaba da Serra	20.5	29,351	
	Iperó	60.6	30,835	
	Mairinque			
	Sorocaba	97.5	615,955	
	Votorantim	96.2	113,264	
SB5-MTS	Araçariguama	35.3	18,694	79.4
	Itu	93.6	160,608	
	Salto	93.1	109,496	
	São Roque	43.4	82,528	
Alto Sorocaba	Ibiúna	19.4	73,309	19.4
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	60.4	27,151	57.9
	São Miguel Arcanjo	55.8	31,634	
Juquiá	Tapiraí	57	7,828	57.0

Fonte: as informações sobre o índice de atendimento com rede de esgoto dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site do Sistema Nacional de Informações de Saneamento em Diagnóstico de Água e Esgoto (SNIS, 2012).

APÊNDICE O – Taxa de Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos (TCR) dos Municípios e Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	TCR (%)	POPULAÇÃO (2014)	TCR UGRHI (%)
SB2-MTM	Boituva	95	52,177	97.4
	Cerquillo	97.3	42,560	
	Porto Feliz	100	50,041	
	Tietê			
SB3-BS	Alambari			92.3
	Capela do Alto	100	18,696	
	Cesário Lange	33	16,311	
	Jumirim			
	Piedade	95.4	52,645	
	Salto de Pirapora	100	41,826	
	Sarapuí			
	Tatuí	95.2	112,459	
SB4-MS	Alumínio	0.5	17,296	29.9
	Araçoiaba da Serra	96.8	29,351	
	Iperó	100	30,835	
	Mairinque			
	Sorocaba	11.2	615,955	
	Votorantim	100	113,264	
SB5-MTS	Araçariguama			100.0
	Itu	100	160,608	
	Salto	100	109,496	
	São Roque	100	82,528	
Alto Sorocaba	Ibiúna	98.2	73,309	98.2
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	100	27,151	100.0
	São Miguel Arcanjo			
Juquiá	Tapiraí	90.2	7,828	90.2

Fonte: as informações sobre a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site do Sistema Nacional de Informações de Saneamento em Diagnóstico dos Serviços de Águas e Esgotos (SNIS, 2012).

APÊNDICE P – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) dos Municípios e Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	IQR (2013)	
SB2-MTM	Boituva	9.7	9.8
	Cerquilha	7.2	
	Porto Feliz	10.0	
	Tietê	9.8	
SB3-BS	Alambari	8.7	9.7
	Capela do Alto	9.7	
	Cesário Lange	10.0	
	Jumirim	10.0	
	Piedade	7.2	
	Salto de Pirapora	8.2	
	Sarapuí	9.7	
	Tatuí	10.0	
SB4-MS	Alumínio	8.5	8.7
	Araçoiaba da Serra	7.7	
	Iperó	9.7	
	Mairinque	8.8	
	Sorocaba	9.7	
	Votorantim	7.2	
SB5-MTS	Araçariguama	8.8	8.8
	Itu	7.1	
	Salto	9.6	
	São Roque	8.8	
Alto Sorocaba	Ibiúna	8.0	8.0
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	8.2	8.5
	São Miguel Arcanjo	8.7	
Juquiá	Tapiraí	9.0	9.0

Fonte: as informações sobre o índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR) dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (CETESB, 2014b).

APÊNDICE Q – Proporção de Efluente Doméstico Coletado (EDC) nos Municípios e Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	%EDC	%EDC
SB2-MTM	Boituva	92.00	95.3
	Cerquilha	97.00	
	Porto Feliz	99.00	
	Tietê	93.00	
SB3-BS	Alambari	74.00	78.3
	Capela do Alto	60.00	
	Cesário Lange	92.00	
	Jumirim	100.00	
	Piedade	64.00	
	Salto de Pirapora	87.00	
	Sarapuí	56.00	
	Tatuí	93.00	
SB4-MS	Alumínio	79.00	71.3
	Araçoiaba da Serra	21.00	
	Iperó	70.00	
	Mairinque	72.00	
	Sorocaba	95.00	
	Votorantim	91.00	
SB5-MTS	Araçariguama	58.00	77.8
	Itu	98.00	
	Salto	94.00	
	São Roque	61.00	
Alto Sorocaba	Ibiúna	55.00	55.0
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	75.00	75.5
	São Miguel Arcanjo	76.00	
Juquiá	Tapiraí	73.00	73.0

Fonte: as informações sobre a proporção de efluente doméstico coletado nos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório da Qualidade das Águas Interiores da CETESB (2014a).

APÊNDICE R – Proporção de Efluente Doméstico Tratado (EDT) nos Municípios e Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	kg DBO Potencial	kg DBO Remanesc	%EDT	%EDT
SB2-MTM	Boituva	2714.00	1554.00	57.26	39.6
	Cerquilha	2226.00	227.00	10.20	
	Porto Feliz	2329.00	463.00	19.88	
	Tietê	1931.00	1395.00	72.24	
SB3-BS	Alambari	217.00	119.00	54.84	36.6
	Capela do Alto	847.00	369.00	43.57	
	Cesário Lange	609.00	156.00	25.62	
	Jumirim	95.00	8.00	8.42	
	Piedade	1337.00	728.00	54.45	
	Salto de Pirapora	1808.00	345.00	19.08	
	Sarapuí	383.00	383.00	100.00	
SB4-MS	Tatuí	5881.00	1985.00	33.75	25.4
	Alumínio	805.00	805.00	100.00	
	Araçoiaba da Serra	1117.00	929.00	83.17	
	Iperó	1058.00	412.00	38.94	
	Mairinque	1969.00	1969.00	100.00	
	Sorocaba	33633.00	5509.00	16.38	
SB5-MTS	Votorantim	6004.00	1723.00	28.70	65.5
	Araçariguama	1034.00	1034.00	100.00	
	Itu	8283.00	4219.00	50.94	
	Salto	6008.00	3355.00	55.84	
Alto Sorocaba	São Roque	4137.00	4137.00	100.00	50.5
Alto Itapetininga	Ibiúna	1422.00	718.00	50.49	34.6
	Pilar do Sul	1183.00	340.00	28.74	
Juquiá	São Miguel Arcanjo	1204.00	487.00	40.45	56.1
Juquiá	Tapiraí	314.00	176.00	56.05	56.1

Fonte: as informações sobre a proporção de efluente doméstico tratado nos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório da Qualidade das Águas Interiores da CETESB (2014a).

APÊNDICE S – Proporção de Redução da Carga Orgânica Poluidora Doméstica (RCO) nos Municípios e Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	kg DBO Potencial	kg DBO Remanesc	%RCO	%RCO
SB2-MTM	Boituva	2714.00	1554.00	42.74	60.1
	Cerquilha	2226.00	227.00	89.80	
	Porto Feliz	2329.00	463.00	80.12	
	Tietê	1931.00	1395.00	27.76	
SB3-BS	Alambari	217.00	119.00	45.16	57.5
	Capela do Alto	847.00	369.00	56.43	
	Cesário Lange	609.00	156.00	74.38	
	Jumirim	95.00	8.00	91.58	
	Piedade	1337.00	728.00	45.55	
	Salto de Pirapora	1808.00	345.00	80.92	
	Sarapuí	383.00	383.00	0.00	
	Tatuí	5881.00	1985.00	66.25	
SB4-MS	Alumínio	805.00	805.00	0.00	38.8
	Araçoiaba da Serra	1117.00	929.00	16.83	
	Iperó	1058.00	412.00	61.06	
	Mairinque	1969.00	1969.00	0.00	
	Sorocaba	33633.00	5509.00	83.62	
	Votorantim	6004.00	1723.00	71.30	
SB5-MTS	Araçariguama	1034.00	1034.00	0.00	23.3
	Itu	8283.00	4219.00	49.06	
	Salto	6008.00	3355.00	44.16	
	São Roque	4137.00	4137.00	0.00	
Alto Sorocaba	Ibiúna	1422.00	718.00	49.51	49.5
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	1183.00	340.00	71.26	65.4
	São Miguel Arcanjo	1204.00	487.00	59.55	
Juquiá	Tapiraí	314.00	176.00	43.95	43.9

Fonte: as informações sobre a proporção de redução da carga orgânica poluidora do efluente doméstico dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório da Qualidade das Águas Interiores da CETESB (2014a).

APÊNDICE T – Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana (ICTEM) nos Municípios e Sub-bacias da RMS.

SubBacia	Municípios	ICTEM (2013)	
SB2-MTM	Boituva	5.01	7.3
	Cerquilha	9.66	
	Porto Feliz	9.99	
	Tietê	4.00	
SB3-BS	Alambari	5.84	7.0
	Capela do Alto	6.57	
	Cesário Lange	7.71	
	Jumirim	9.70	
	Piedade	5.60	
	Salto de Pirapora	9.31	
	Sarapuí	0.84	
	Tatuí	7.48	
SB4-MS	Alumínio	1.19	5.0
	Araçoiaba da Serra	2.91	
	Iperó	7.02	
	Mairinque	1.08	
	Sorocaba	9.90	
	Votorantim	7.86	
SB5-MTS	Araçariguama	0.87	3.5
	Itu	6.28	
	Salto	6.09	
	São Roque	0.92	
Alto Sorocaba	Ibiúna	6.04	6.0
Alto Itapetininga	Pilar do Sul	7.46	7.2
	São Miguel Arcanjo	7.01	
Juquiá	Tapiraí	5.94	5.9

Fonte: as informações sobre o indicador de coleta e tratabilidade de esgoto da população urbana dos municípios da RMS encontram-se disponíveis no site da CETESB em Relatório da Qualidade das Águas Interiores da CETESB (2014a).

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de Março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 410/2009 e pela Resolução nº 430/2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 12 mar. 2005.

CENTRO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Revista do CIESP Sorocaba**, São Paulo, p. 34-41, ano 10, edição 90, ago. 2013.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA. **Plano de Bacia do Alto Paranapanema**: UGRHI 14. São Paulo, 2011. (Elaborado por CETEC – Centro Tecnológico). Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6723/planoalpa1.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2005.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo**: Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema - UGRHI 14. Piraju, 2013. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7458/rs-alpa-2013-vr-final-19-12-2013.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2005.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA. **Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do estado de São Paulo**: Bacia Hidrográfica do Ribeira do Iguape e Litoral Sul - UGRHI 11. Registro, 2013. Disponível em: <http://www.sigrb.com.br/app/pdf/RELATORIO_SITUACAO_RB_2012.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2014.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA. **Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do estado de São Paulo**: Bacia Hidrográfica do Sorocaba – Médio Tietê - UGRHI 10. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation/%5C6205/rs-06-01-13.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. **Plano estadual de recursos hídricos**: Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema - UGRHI 14 (A.49). Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/PERH/04-07_UGRHI-14.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Consulta ao andamento do processo de licenciamento ambiental**. Disponível em:

<http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_resultado.asp>. Acesso em: 20 jan. 2015.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Qualidade das águas superficiais do estado de São Paulo**: Série Relatórios 2013. São Paulo: CETESB, 2014a.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos**: Série Relatórios 2013. São Paulo, 2014b.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S/A. **Mapa do estado de São Paulo**. Folha São Paulo, Escala 1:250.000. São Paulo: EMPLASA, 2005.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas**. Consulta por localidades. Indicadores de território e população. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>>. Acesso em: 16 fev. 2014a.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas**. Indicadores de população e estatísticas vitais. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>>. Acesso em: 16 fev. 2014b.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas**. Indicadores de caracterização do território. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>>. Acesso em: 16 fev. 2014c.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas**. Indicadores de condições de vida. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>>. Acesso em: 16 fev. 2014d.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas**. Consulta por localidades. produto e renda. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>>. Acesso em: 20 jan. 2015a.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Informações dos municípios paulistas**. Regiões metropolitanas. Disponível em: <<http://www.imp.seade.gov.br/frontend/>>. Acesso em: 20 jan. 2015b.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **SPDemográfico - resenha de estatísticas vitais do estado de São Paulo**. São Paulo: SEADE: 2013.

SÃO PAULO (Estado). Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Pesquisa de usos dos recursos hídricos por município**. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/DaeewebexcelDpo.html>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.241 de 08 de Maio de 2014**: cria a Região Metropolitana de Sorocaba e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2014/lei.complementar-1241-08.05.2014.html>>. Disponível em: 11 maio 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 7.663 de 30 de Dezembro de 1991**. São Paulo, 1991. Disponível em: <<http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=19911231&Cader no=Executivo%20I&NumeroPagina=2>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 760 de 01 de Agosto de 1994**: estabelece diretrizes para Organização Regional do Estado. São Paulo, 1994. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1994/lei.complementar-760-01.08.1994.html>>. Acesso em: 15 ago. 1994.

SÃO PAULO (Estado). **Projeto de Lei Complementar nº 33 de 10 de Outubro de 2005**: cria a Região Metropolitana de Sorocaba, o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Sorocaba e autoriza o Poder Executivo a instituir entidade de direito público, a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano de Sorocaba, e dá providências correlatas. SPL - Código de Originalidade: 599177 051005 1133. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=599177>>. Disponível em: 17 out. 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo. **Caracterização socioeconômica das regiões do estado de São Paulo**: Região Administrativa de Sorocaba. Unidade de Articulação com Municípios. Disponível em: <http://www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/trabalhos/Sorocaba.pdf>. Acesso em: 18 maio 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. **Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a UGRHI 11**. Disponível em: <http://www.saneamento.sp.gov.br/PMS/UGRHI11/PRS_UGRHI11.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. **Plano Regional Integrado de Saneamento Básico para a UGRHI 10**. Elaborado por Engecorps – Corpo de Engenheiros Consultores S/A. 1063-SSE-GST-RT-P006. São Paulo, 2011.

SÃO PAULO (Estado). Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Caderno de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. São Paulo: SIGRH, 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em:
<<http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos>>. Acesso em: 16 jul. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Caracterização Ambiental da UGRHI 10**. Disponível em:
<<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/6525/relsmseg.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2014.

SÃO PAULO (Estado). Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **Software de Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://143.107.108.83/cgi-bin/regnet.exe?lig=podfp>>. Acesso em: 21 jan. 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico dos serviços de água e esgoto**: tabela de informações e indicadores 2010. Brasília: MinCid/SNIS, 2012.

SOROCABA (Município). Lei Nº 10.115, de 24 de Maio de 2012. **Autoriza a criação da empresa Pública Núcleo de Planejamento Regional S/A, e dá outras providências**. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sorocaba/lei-ordinaria/2012/1011/10115/lei-ordinaria-n-10115-2012-autoriza-a-criacao-da-empresa-publica-nucleo-de-planejamento-regional-s-a-nuplan-e-da-outras-providencias.html>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p.15-20, nov./dez. 2000.