

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro.

**GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS: USO
ATUAL E POTENCIAL DO SISTEMA AQUÍFERO GUARANI NO ESTADO
DE SÃO PAULO (SP)**

MAURÍCIO MOREIRA DOS SANTOS

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Rita Caetano Chang

Tese de Doutorado elaborada junto ao Programa de Pós Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Área de Concentração Geociências e Meio Ambiente, para obtenção do Título de Doutor em Geociências e Meio Ambiente.

Rio Claro
2009

551.49 Santos, Maurício Moreira dos
S237g Gerenciamento de recursos hídricos Subterrâneos: uso atual e potencial do sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo (SP) / Maurício Moreira dos Santos. - Rio Claro - SP : [s.n.], 2009
224 f. : il., figs., tabs.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

Orientador: Maria Rita Caetano Chang

1. Águas subterrâneas. 2. Sistema de informação geográfica 3. Banco de dados de poços tubulares profundos. 4. Disponibilidade hídrica. 5. Reservas subterrâneas. 6. Consumidores efetivos e potenciais . I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Comissão Examinadora

Pra. Dra. Maria Rita Caetano Chang - Orientadora

Pr. Dr. André Celligoi

Dr. Didier Gastmans

Dr. José Luiz Albuquerque

Dr. Marcos Massoli

Aluno (a) Maurício Moreira dos Santos

Rio Claro, 20 de outubro de 2009.

Resultado: Aprovado.

Para a minha esposa e meu grande amor Ângela,
ao meu filho Pedro, que acaba de vir ao mundo,
aos meus pais Celso e Elza,
aos meus irmãos Marcos, Márcio e Tiago.

In memoriam
À minha querida tia Augusta.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho não teria sido possível sem o auxílio de pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, colaboraram em sua elaboração. Minha admiração e os meus sinceros e especiais agradecimentos à Dr^a. Maria Rita Caetano Chang, pela constante orientação e revisão criteriosa do trabalho.

Aos meus familiares que tanto amo e em especial à Ângela, pelo amor, carinho e compreensão durante todo o período de doutorado.

Aos meus amigos Adriano, Jerri e André Celligoi, mesmo estando em Londrina, obrigado pelo apoio e amizade.

Ao meu grande amigo Paco, pelo companheirismo e pelos incentivos desde o início ao fim desta caminhada.

Aos Geólogos e amigos Didier Gastmans e Marcos Massoli, pelo companheirismo e pelas sugestões e discussões em temas relevantes desta pesquisa.

Aos meus amigos e colegas do LEBAC, em especial, Marcão, Cristiane, Fernando Ceará, Eliana, Miguel e Juliana, que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento e a execução deste trabalho, não se esquecendo do Piu, que deixou o laboratório, mas sempre ficará a grande amizade. Também ao Dr. Chang Hung Kiang, pelo apoio e sugestões.

Aos alunos e ex-alunos da seção de pós-graduação em Geociências, em especial aos meus amigos Liliane, Simone, Claudinha, Humbertinho, Shirley, Mirna, Paulinho, Julião, Ana Cândida, Ana Paula, Maira, Susana e Tito, pelo companheirismo ao longo do doutoramento.

Aos meus amigos de Ribeirão Preto, João Paulo, Renato, Carlos, Daniele e João Ferreira, pela amizade construída ao longo de dois anos de minha estadia nesta cidade.

Ao DAEE de Ribeirão Preto, em nome de Carlos Alencastre, pelo apoio e incentivo na pesquisa.

Ao IPT, em nome de José Luis Albuquerque, pelos dados cedidos para a realização da pesquisa.

Ao Projeto Sistema Aquífero Guarani, pelo acesso ao seu banco de dados.

A CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo auxílio concedido através de Bolsa de Estudos no último semestre da pesquisa.

Enfim, a todos que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A gestão dos recursos hídricos, com vistas a garantir o suprimento de água em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades da sociedade, da mesma forma que as questões ambientais em geral, deve ser sempre conduzida sob um enfoque sistêmico, considerando uma grande diversidade de parâmetros. Nesse sentido, com vistas à avaliação do uso atual e potencial das águas subterrâneas do Sistema Aquífero Guarani (SAG) no Estado de São Paulo, buscou-se levantar uma larga gama de informações sobre sua utilização e ocorrência. Assim, foram utilizados dados coletados em 1.389 poços que exploram o SAG, para os mais diversos tipos de usos, bem como informações constantes de relatórios oficiais sobre o sistema de abastecimento público nos municípios distribuídos no Estado de São Paulo. Para armazenagem, manipulação, visualização e análise de dados espaciais, utilizou-se o sistema de informações geográficas (SIG). Cerca de 65% dos poços cadastrados são utilizados para o consumo humano (público e doméstico). Em termos volumétricos, o consumo público representa 67% do total extraído, seguido pelos usos industrial, doméstico, rural e recreacional, com 21,7%, 6,1%, 2,8% e 0,6%, respectivamente. Em 2007, havia um total de 5.058.041 habitantes consumidores efetivos do SAG, que exploravam um volume anual estimado de aproximadamente 563 milhões de m³. Para a análise potencial do uso do SAG, foram simulados dois cenários. No primeiro, as projeções indicam que em 2020 os consumidores do sistema aquífero serão cerca de 5.830.011 habitantes, e sua exploração se dará a um volume aproximado de $6,4 \times 10^8$ m³/ano, ou 45% acima da reserva subterrânea ativa. No segundo cenário, simulado para as zonas ZA (zona de afloramentos) e ZC (zona de confinamento próxima à área aflorante), as projeções indicam uma população de 2.506.905 habitantes que, em 2020, consumirão um volume anual de $4,1 \times 10^8$ m³, ou quase 95% de toda reserva ativa estimada.

Palavras Chaves: Sistema Aquífero Guarani (SAG), Uso Atual e Potencial da Água, Sistema de Informação Geográfica (SIG), Gestão dos Recursos Hídricos.

ABSTRACT

The management of groundwater resources needs a systemic analysis of variables to succeed. In this way, the evaluation of the current and potential usages of waters from Guarani Aquifer System (SAG) in São Paulo State, was based on a large amount of data from drilling wells and official reports.. The analysis was accomplished using information collected from a survey of 1.389 wells including the different types of water usages and from municipal records of groundwater production. The geographic information system (GIS) was used for storage, manipulation, visualization and analysis of georeferenced data. About 65% of water wells is presently used for human consumption (public and domestic usages); Volumetrically, public consumption peaks to 67%, remaining 21.7%, 6.1%, 2.8% and 0.6% for industrial, domestic, rural and recreational usages, respectively. About 5058041 inhabitants directly makes use of water produced from GAS with a consumption of approximately 563 million m³ of water/year. For the analysis of the potential use of waters from GAS two scenarios were simulated. In one, the projections indicate that by 2020 consumers of the aquifer will be 5830011, and the aquifer system will be exploited to a volume of about 6.4 x 10⁸ m³/year, or 45% above its groundwater active reserve. The other scenario was simulated for the zones ZA (outcrop zone) and ZC (confinement zone close to ZA): the results indicate a population of 2506905 that will consume a volume of 4.1 x 10⁸ m³ by 2020 or nearly 95% of all estimated active reserve of the aquifer.

Key Words: Guarani Aquifer System (GAS); Current and Potential Use of Water; Geographic Information System (GIS); Groundwater Resources Management.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.1 - Mapa de localização do Sistema Aquífero Guarani (SAG) no Estado de São Paulo. (Modificado de LEBAC, 2004).</i>	4
<i>Figura 2.1 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento da pesquisa.</i>	8
<i>Figura 2.2 - Estrutura do banco de dados contendo campos utilizados para inserção de informações e consultas diversas de poços tubulares profundos, localizados no SAG.</i>	16
<i>Figura 2.3 – Formulário digital criado para o levantamento de dados de campo. Em destaque, um dos campos com quadro combinado para agilizar a entrada de dados.</i>	17
<i>Figura 3.1 - Articulação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Fonte: Neves e Fowler (2007).</i>	29
<i>Figura 3.2 - Mapa do Estado de São Paulo apresentando as 22 UGRHIs. (Modificado de DAEE/IGC, 2003).</i>	32
<i>Figura 3.3 – Distribuição e ocorrência de água no mundo. Fonte: Santos (2005).</i>	33
<i>Figura 3.4 – Distribuição dos tipos de abastecimento e densidade populacional dos municípios e as Províncias Geológicas do Estado de São Paulo. Org: GASTMANS, 2007. Fontes: SMA, 2002; IBGE, 2000 e IPT, 1981.</i>	35
<i>Figura 3.5 – Distribuição dos municípios do Estado de São Paulo segundo a fonte de abastecimento de água e a população atendida. Fonte: GASTMANS, 2007, modificado de SMA, 2002.</i>	36
<i>Figura 3.6 - Mapa geológico regional do SAG. Fonte: (LEBAC-UNESP, 2009).</i>	38
<i>Figura 3.7 - Mapa de espessuras do conjunto das formações constituintes do SAG (Modificado de ARAÚJO et al., 1995).</i>	40
<i>Figura 3.8 - Mapa de contorno estrutural do topo do SAG (Modificado de ARAÚJO et al., 1995).</i>	41
<i>Figura 3.9 - Total de população consumidora do Sistema Aquífero Guarani. Fonte: Chang (2001).</i>	43
<i>Figura 3.10 - Distribuição dos usos da água do SAG por unidade territorial e total Modificado de CHANG, 2001.</i>	44
<i>Figura 3.11 - Condições de ocorrência do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. Fonte: LEBAC (2004).</i>	45
<i>Figura 3.12 - Sistemas aquíferos em seção geológica partindo de Itirapina, a sudeste (área de afloramento do SAG), em direção à calha do Rio Paraná, a noroeste (zona de maior confinamento) (Modificado de LEBAC, 2004).</i>	46
<i>Figura 3.13 - Mapa de espessuras da cobertura vulcânica e sedimentar sobreposta ao SAG no Estado de São Paulo (Retirado de LEBAC, 2004).</i>	47
<i>Figura 3.14 - Mapa Potenciométrico do SAG (Retirado de LEBAC, 2004).</i>	47
<i>Figura 3.15 - Modelo hidrogeológico conceitual para o SAG (Modificado de DAEE, 1979. Org: GASTMANS, 2005).</i>	48

<i>Figura 3.16 - Mapa de Isoietas do Estado de São Paulo, mostrando a região de afloramentos do SAG. Notar que os índices pluviométricos estão entre 1.300 e 1.600 mm/ano (LEBAC, 2004, Modificado de DAEE, 2000).....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 3.17 - Mapa de localização do Great Artesian Basin. (Modificado de Cox e Barron, 1998)....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 3.18 - Estrutura organizacional da Comissão Coordenadora do Great Artesian Basin. Fonte: Cox e Barron (1998).</i>	<i>57</i>
<i>Figura 3.19 - Mapa de localização do Ogalla Aquifer. (Modificado de U.S. Geological Survey – USGS, 2009).</i>	<i>58</i>
<i>Figura 4.1 – Localização da Bacia Sedimentar do Paraná. (Modificado de Petri e Fúlvaro, 1983). ...</i>	<i>62</i>
<i>Figura 4.2 - Mapa geológico da área de estudo, com as principais unidades da Bacia do Paraná. (Modificado de Perrotta et al., 2005).</i>	<i>64</i>
<i>Figura 4.3 - Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná na região de estudo. Fonte: Milani (2004). ..</i>	<i>65</i>
<i>Figura 4.4 - Mapa de contorno estrutural do topo do SAG no Estado de São Paulo (Modificado de LEBAC, 2004).....</i>	<i>66</i>
<i>Figura 4.5 - Seção hidrogeológica esquemática (SE-NW) do Estado de São Paulo. Modificado de DAEE/IG/IPT/CPRM (2005).</i>	<i>70</i>
<i>Figura 4.6 - Mapa com a localização dos principais sistemas aquíferos mesozóicos presentes na área de estudo. (Modificado de DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005)</i>	<i>72</i>
<i>Figura 4.7 – Diáclases sub-verticais e sub-horizontais de pequeno porte, exibindo surgência de água. Afloramento da rodovia que liga os municípios de Londrina e Ibiporã. Fonte: Santos (2005).</i>	<i>73</i>
<i>Figura 4.8 - Área de recarga do SAG na região de Ipeúna (SP). Fonte: LEBAC (2004).</i>	<i>74</i>
<i>Figura 4.9 - Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (Modificado de IPT, 1981b).</i>	<i>77</i>
<i>Figura 4.10 – Mapa com os aspectos de relevo do Estado de São Paulo. Fonte: Perrotta et al. (2005).</i>	<i>79</i>
<i>Figura 4.11 – Rede Hidrográfica do Estado de São Paulo, em destaque os principais rios do território. Fonte: IBGE (2007a).</i>	<i>81</i>
<i>Figura 4.12 - Divisão climática do Estado de São Paulo. (Modificado de Setzer, 1966).</i>	<i>82</i>
<i>Figura 4.13 – Participação do Estado de São Paulo e das Grandes Regiões do País no PIB do Brasil. Fonte: SEADE (2005)</i>	<i>84</i>
<i>Figura 4.14 – Consumidores potenciais e efetivos do SAG no Estado de São Paulo. Fonte: Chang (2001).</i>	<i>85</i>
<i>Figura 5.1 – Delimitação da área de estudo e dos limites municipais inseridos na área de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo.</i>	<i>87</i>
<i>Figura 5.2 – UGRHIs na área de estudo</i>	<i>88</i>
<i>Figura 5.3 – Mapa de Isoietas nas áreas de afloramento do SAG no Estado de São Paulo e distribuição dos levantamentos pluviométricos e de temperatura nos anos de 1982 a 1995.</i>	<i>91</i>

<i>Figura 5.4 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal, entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Nuporanga.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 5.5 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica,entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Nuporanga.</i>	<i>92</i>
<i>Figura 5.6 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal, entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Santa Rita do Passa Quatro.</i>	<i>93</i>
<i>Figura 5.7 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, no período entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Santa Rita do Passa Quatro. ...</i>	<i>93</i>
<i>Figura 5.8 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal entre 1982 e 1995 na estação meteorológica de Analândia.</i>	<i>94</i>
<i>Figura 5.9 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, no período entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Analândia.</i>	<i>94</i>
<i>Figura 5.10 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal entre 1982 e 1995 na estação meteorológica de Botucatu.</i>	<i>95</i>
<i>Figura 5.11 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, no período entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Botucatu.</i>	<i>95</i>
<i>Figura 5.12 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal, entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Piraju.</i>	<i>96</i>
<i>Figura 5.13 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, no período entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Piraju.</i>	<i>96</i>
<i>Figura 5.14 – Distribuição espacial da vazão mínima (Q7, 10), segundo os níveis de disponibilidade por UGRHI.</i>	<i>101</i>
<i>Figura 5.15 – Distribuição percentual da disponibilidade hídrica por UGRHI na área de estudo....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 6.1 – Mapa de distribuição das concentrações populacionais. Dados retirados de IBGE (2009).</i>	<i>106</i>
<i>Figura 6.2 – Distribuição da classificação urbana dos municípios inseridos na área de estudo.</i>	<i>108</i>
<i>Figura 6.3 – Distribuição espacial das Taxas Geométricas de Crescimento Anuais para o período intercensitário de 1992 a 2000. Dados retirados de IBGE (2008); Fundação Seade (2009).</i>	<i>111</i>
<i>Figura 6.4 – Distribuição espacial das Taxas Geométricas de Crescimento Anuais (TGCA) estimadas segundo a Contagem Populacional 2007. Dados retirados de IBGE (2007b); Fundação Seade (2009).</i>	<i>114</i>

<i>Figura 6.5 – Evolução da população rural no Estado de São Paulo e na área de estudo, no período de 1980 a 2000.</i>	118
<i>Figura 6.6 – Evolução da população urbana no Estado de São Paulo e na área de estudo no período de 1980 a 2000.</i>	119
<i>Figura 6.7 – Evolução da população urbana no Estado de São Paulo e na área de estudo no período de 1980 a 2000, em escala logarítmica.</i>	120
<i>Figura 6.8 – Taxa de urbanização nos municípios inseridos nos limites do SAG. Dados retirados de IBGE (2009) e Fundação Seade (2009).</i>	121
<i>Figura 6.9 – Histórico da Taxa de Urbanização nos municípios inseridos nos limites do SAG. Dados retirados de Fundação Seade (2009).</i>	122
<i>Figura 6.10 – Saldo migratório anual (1991-2000). Dados retirados de IBGE (2007b); Fundação Seade (2009).</i>	125
<i>Figura 6.11 - População total, em 2000, Contagem Populacional em 2007, e população total projetada para 2010, 2015 e 2020, com linha de tendência de crescimento logarítmica. Dados retirados de IBGE (2007b) e Fundação Seade (2009).</i>	127
<i>Figura 6.12 - População total projetada para 2020.</i>	130
<i>Figura 6.13 – Evolução da população das UGRHIs da área de estudo em 2000 e 2007 e segundo as projeções para os anos de 2010, 2015 e 2020.</i>	133
<i>Figura 6.14 – Evolução da TGCA ao longo do período de análise para as UGRHIs inseridas na área de estudo.</i>	135
<i>Figura 6.15 – Mapa da distribuição da TGCA por UGRHI entre os anos de 2001 e 2007.</i>	136
<i>Figura 6.16- Participação dos Setores de Atividade no VA do Estado de São Paulo. Fonte: SEADE (2005).</i>	138
<i>Figura 6.17 - Soma do PIB do Estado de São Paulo e da área de estudo nos anos de 2002, 2003, 2004 e 2005 e taxa de crescimento anual. Fonte: SEADE (2005).</i>	139
<i>Figura 6.18 –Distribuição do PIB, em porcentagem, por setores de atividades econômicas na área de estudo e participação no PIB paulista, entre os anos de 2002 e 2006. Dados retirados de Fundação Seade (2009).</i>	143
<i>Figura 6.19 –Distribuição do PIB total (em milhões de reais) por municípios inseridos na área de estudo. Dados retirados de Fundação Seade (2009).</i>	145
<i>6.20 –Distribuição do PIB per capita (em Reais Correntes) por municípios inseridos na área de estudo. Dados retirados de Fundação Seade (2009).</i>	147
<i>Figura - 6.21 –Distribuição percentual do PIB total por UGRHIs.</i>	149
<i>Figura 6.22 -- Distribuição espacial e estatística por UGRHI do valor adicionado total, para diferentes setores de atividade econômica.</i>	150
<i>Figura 6.23 -- Distribuição espacial por UGRHI do valor adicionado total por setores de atividade econômica.</i>	152

<i>Figura 7.1 - Mapa de localização dos poços cadastrados na área de estudo e que exploram o SAG.</i>	155
<i>Figura 7.2 –Número de poços perfurados na área de estudo, separados por décadas. A linha de tendência indica o crescimento da média móvel das perfurações ao longo das décadas e a queda brusca na década de 2000.</i>	156
<i>Figura 7.3 – Diagramas de frequência relativa e frequência acumulada do total do universo e ao longo do período amostrado.</i>	157
<i>Figura 7.4 – Evolução das perfurações na área de estudo nas décadas de 1930*, 1940, 1950 e 1960.</i>	159
<i>Figura 7.5 – Evolução das perfurações na área de estudo nas décadas de 1970, 1980, 1990 e 2000.</i>	160
<i>Figura 7.6 – Distribuição espacial dos poços para o uso público na área de estudo.</i>	163
<i>Figura 7.7 – Distribuição espacial dos poços para o uso doméstico na área de estudo.</i>	164
<i>Figura 7.8 –Evolução das perfurações para o abastecimento doméstico, separados por décadas, na área de estudo.</i>	165
<i>Figura 7.9 – Distribuição espacial dos poços para o uso industrial na área de estudo.</i>	166
<i>Figura 7.10 –Evolução das perfurações para o abastecimento industrial, separada por décadas, na área de estudo.</i>	169
<i>Figura 7.11 – Distribuição espacial dos poços para o abastecimento recreacional na área de estudo.</i>	170
<i>Figura 7.12 – Distribuição espacial dos poços para o abastecimento rural na área de estudo.</i>	171
<i>Figura 7.13 – Distribuição dos poços perfurados na área de estudo, separados por tipos de uso da água subterrânea.</i>	173
<i>Figura 7.14 – Distribuição dos volumes captados anualmente na área de estudo, separados por tipos de uso da água subterrânea.</i>	174
<i>Figura 7.15 – Distribuição dos poços perfurados na área de estudo e o percentual de volume explorado anualmente, por tipos de uso da água subterrânea.</i>	175
<i>Figura 7.16 – Distribuição dos poços por UGRHIs inseridas na área de estudo.</i>	177
<i>Figura 7.17 – Distribuição espacial dos poços por UGRHI e uso da água.</i>	178
<i>Figura 7.18 – Frequência relativa de distribuição dos poços e da vazão anual por UGRHI.</i>	180
<i>Figura 7.19 – Distribuição percentual por município dos tipos de captação de recursos hídricos na área de estudo.</i>	182
<i>Figura 7.20 – Distribuição espacial dos tipos de captação de recursos hídricos na área de estudo.</i>	183
<i>Figura 7.21 – Distribuição total e percentual dos aquíferos explorados nos diferentes municípios da área de estudo.</i>	185
<i>Figura 7.22 – Municípios consumidores do SAG no Estado de São Paulo.</i>	186
<i>Figura 7.23 – Distribuição, em volume diário (m³/dia), dos tipos de captação de recursos hídricos utilizados pelos municípios da área de estudo.</i>	187

<i>Figura 7.24 – Distribuição percentual do volume diário captado, para abastecimento público, dos sistemas aquíferos na área de estudo.....</i>	<i>188</i>
<i>Figura 7.25 – Distribuição por UGRHI do volume captado por sistemas aquíferos.</i>	<i>191</i>
<i>Figura 8.1 – População efetiva e potencial, em porcentagem, de consumidores do SAG na área de estudo para o ano de 2007.</i>	<i>193</i>
<i>Figura 8.2 – Mapa com a distribuição espacial, por município, dos volumes explorados do SAG no Estado de São Paulo.</i>	<i>196</i>
<i>Figura 8.3 – Zonas de gerenciamento da exploração do SAG.</i>	<i>198</i>
<i>Figura 8.4 – Primeiro cenário: evolução da população e do consumo do SAG para o total da área de estudo.....</i>	<i>200</i>
<i>Figura 8.5 – Segundo cenário: evolução da população e do consumo do SAG para a área de zoneamento ZA e ZC no Estado de São Paulo.....</i>	<i>201</i>

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 3.1 - Taxas de Recarga para o SAG.</i>	50
<i>Tabela 3.2 - Uso da água do Great Artesian Basin.</i>	55
<i>Tabela 4.1 - Principais parâmetros hidrodinâmicos do SAG, para sua área de ocorrência no Estado de São Paulo e na Bacia do Paraná.</i>	76
<i>Tabela 4.2 - Sistema Internacional de Classificação Climática de Köppen.</i>	81
<i>Tabela 5.1 - Disponibilidade hídrica superficial das UGRHIs da área de estudo.</i>	99
<i>Tabela 5.2 - Disponibilidades e demandas dos recursos hídricos superficiais nas UGRHI, da área de estudo.</i>	100
<i>Tabela 6.1 – Evolução da População segundo os últimos censos demográficos e contagem populacional.</i>	109
<i>Tabela 6.2 – Taxa média Geométrica de Crescimento Anual dos períodos intercensitários e estimada para o total do estado e área de estudo, entre 2001 e 2007.</i>	110
<i>Tabela 6.3 - Crescimento Vegetativo e Migração.</i>	123
<i>Tabela 6.4 - Distribuição da população da área de estudo por UGRHI em números absolutos e porcentagem, para o anos de 2000 e 2007, e projeções demográficas para os anos 2010, 2015 e 2020.</i>	132
<i>Tabela 6.5 – Evolução da TGCA (%), Taxa de Urbanização (%) e Saldo Migratório por UGRHI.</i> ..	134
<i>Tabela 6.6- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e per capita, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2002.</i>	140
<i>Tabela 6.7- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e per capita, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2003*</i>	140
<i>Tabela 6.8- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e per capita, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2004.</i>	140
<i>Tabela 6.9- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e per capita, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2005*</i>	141
<i>Tabela 6.10- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e per capita, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2006.</i>	142
<i>Tabela 6.11- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e per capita, em valores correntes, referente às UGRHI inseridas na área de estudo em 2006.</i>	148
<i>Tabela 7.1- Demanda total de captação superficial (m³/s) nas UGRHIs inseridas na área de estudo.</i>	172
<i>Tabela 7.2 - Volume total explorado por tipo de uso da água do SAG e total absoluto.</i>	176
<i>Tabela 7.3 - Volumes explorados de águas do SAG, separados por tipo de uso e considerando o total de poços nas UGRHIs da área de estudo.</i>	179

<i>Tabela 7.4 - Total dos volumes captados nos principais sistemas aquíferos presentes na área de estudo.</i>	<i>189</i>
<i>Tabela 8.1 - Volumes totais captados nos principais municípios que utilizam águas do SAG na área de estudo.</i>	<i>194</i>
<i>Tabela 8.2 - Exploração atual e futura do SAG na área de estudo, sob dois cenários.</i>	<i>199</i>
<i>Tabela 8.3 - Situação atual e potencial das UGRHIs.</i>	<i>202</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Justificativa	3
1.2. Localização da Área	4
1.3. Premissas	4
1.4. Hipótese de Trabalho	5
1.5. Objetivos	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1. Materiais	8
2.2. Levantamento dos Dados	10
2.2.1. <i>Levantamento bibliográfico</i>	11
2.2.2. <i>Levantamento dos poços tubulares profundos</i>	11
2.2.3. <i>Levantamentos dos aspectos sócio-econômicos</i>	13
2.2.4. <i>Levantamentos dos dados de precipitação</i>	15
2.3. Tratamento dos Dados	15
2.3.1. <i>Banco de dados</i>	16
2.3.2. <i>Estimativas volumétricas</i>	18
2.3.3. <i>Tratamento estatístico</i>	19
2.3.4. <i>Uso de SIG no Gerenciamento dos Recursos Hídricos</i>	19
2.3.5. <i>Mapas temáticos</i>	22
3. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI . 23	
3.1. Gestão dos Recursos Hídricos: Aspectos Legais e Institucionais	23
3.1.1. <i>Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos</i>	23
3.1.2. <i>Classificação das águas subterrâneas</i>	25
3.1.3. <i>Sistema de gerenciamento dos recursos hídricos no Estado de São Paulo</i>	27
3.1.4. <i>Comitês de Bacias Hidrográficas</i>	30
3.2. Gestão de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo	33
3.2.1. <i>Uso da água no Estado de São Paulo</i>	34
3.3. O Sistema Aquífero Guarani (SAG)	36
3.3.1. <i>Uso das águas do SAG</i>	41
3.3.2. <i>O Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo</i>	45
3.3.3. <i>Reservas estimadas para o Sistema Aquífero Guarani</i>	49
3.4. Exemplos de Grandes Aquíferos e Modelos de Gestão	52
3.4.1. <i>Great Artesian Basin</i>	52
3.4.2. <i>Ogalla Aquifer</i>	57
4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO	61
4.1. Aspectos Geológicos	61
4.1.1. <i>Bacia Sedimentar do Paraná no Estado de São Paulo</i>	63
4.1.2. <i>Formação Pirambóia</i>	66
4.1.3. <i>Formação Botucatu</i>	67
4.1.4. <i>Formação Serra Geral</i>	68

4.1.5.	<i>Grupo Bauru</i>	68
4.2.	Aspectos Hidrogeológicos	69
4.2.1.	<i>Hidrogeologia do SAG no Estado de São Paulo</i>	74
4.3.	Geomorfologia Regional	76
4.4.	Rede Hidrográfica do Estado de São Paulo	80
4.5.	Classificação Climática Regional	81
4.6.	Características Sócio-Econômicas da Área de Estudo	83
4.6.1.	<i>Produto Interno Bruto do Estado de São Paulo</i>	83
4.6.2.	<i>Consumidores potenciais e efetivos do SAG</i>	84
5.	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA	86
5.1.	Delimitação dos Municípios Inseridos nos Limites de Ocorrência do SAG	86
5.2.	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos na Área de Estudo	87
5.3.	Análise do Balanço Hídrico da Área de Afloramentos do SAG	88
5.3.1	<i>Estimativa de reserva ativa do SAG no Estado de São Paulo</i>	96
5.4.	Disponibilidade Hídrica Superficial	98
6.	ANÁLISE SÓCIO-ECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO	103
6.1.	Dinâmica Demográfica	103
6.1.1.	<i>Classificação urbana</i>	107
6.1.2.	<i>Evolução da População</i>	109
6.1.3.	<i>População Urbana e Rural</i>	117
6.1.4.	<i>Taxa de Urbanização</i>	120
6.1.5.	<i>Crescimento Vegetativo e Migração</i>	123
6.2.	Projeções Demográficas	127
6.2.1.	<i>Projeções demográficas por municípios</i>	127
6.3.	Distribuição da População por Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHs)	131
6.4.	Análise Econômica por Municípios na Área de Estudo	136
6.4.1.	<i>Setores de Atividades</i>	137
6.4.2.	<i>Distribuição do PIB por Setores de Atividades na área de estudo</i>	138
6.4.3.	<i>Distribuição da soma do PIB e PIB 'per capita' na área de estudo</i>	144
6.5.	Análise Econômica por Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos	148
7.	BANCO DE DADOS DE POÇOS E ANÁLISE DO USO DA ÁGUA	153
7.1.	Evolução da Perfuração de Poços no SAG	156
7.2.	Análise de Uso e Exploração das Águas do SAG	161
7.2.1.	<i>Abastecimento público</i>	162
7.2.2.	<i>Abastecimento doméstico</i>	163
7.2.3.	<i>Abastecimento industrial</i>	166
7.2.4.	<i>Abastecimento recreacional</i>	169
7.2.5.	<i>Abastecimento rural</i>	170
7.3.	Análise de Distribuição de Uso e Exploração das Águas do SAG	173
7.3.1.	<i>Distribuição dos poços por tipos de uso da água</i>	173
7.3.2.	<i>Estimativas de volume captado e sua distribuição por tipos de uso da água</i>	174
7.4.	Uso da Água por UGRHI	176
7.4.1.	<i>Total de poços por UGRHI</i>	177

7.4.2.	<i>Avaliação do volume explorado por UGRHI</i>	179
7.5.	Uso Público das Águas do SAG	180
7.5.1.	<i>Análise dos tipos de captação dos recursos hídricos na área de estudo</i>	181
7.5.2.	<i>Análise da exploração dos recursos hídricos para uso público</i>	187
7.5.3.	<i>Análise da exploração para uso público por UGRHI</i>	190
8.	USO ATUAL E POTENCIAL DO SAG NO ESTADO DE SÃO PAULO	192
8.1.	Consumidores Efetivos e Potenciais do SAG	192
8.2.	Maiores Consumidores do SAG no Estado de São Paulo	194
8.3.	Demanda Versus Disponibilidade	197
8.4.	Uso Potencial Futuro do SAG	199
8.5.	Situação Atual e Potencial das UGRHIs na Área de Estudo	201
9.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	209
10.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	214
	ANEXOS	224

1. INTRODUÇÃO

A água é, teoricamente, um recurso natural inexaurível que pode ser renovado constantemente pelo ciclo hidrológico, mas sua distribuição é variável no tempo e no espaço, sendo de importância vital para a sobrevivência dos seres vivos. Sua qualidade, quantidade e uso adequado são fundamentais para o desenvolvimento econômico, social e cultural da humanidade. Além de representar um recurso essencial para a vida, constitui um elemento natural presente em qualquer análise ambiental e dos recursos naturais de uma região.

O Brasil possui grande disponibilidade de água doce em estado líquido, embora sua distribuição seja desigual ao longo do território nacional. Contudo, para manter seus padrões de qualidade e quantidade adequados às necessidades das gerações futuras será necessária uma política eficaz de gestão de seus recursos hídricos e ambientais, além da educação e conscientização da população sobre a importância de se proteger e preservar o meio ambiente.

Nesse sentido, é crescente a preocupação das instituições governamentais com a gestão dos recursos hídricos, principalmente no tocante ao uso sustentável da água, como prevê a lei nº 9.433 criada em 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Esta lei, referenciada também como *Lei das Águas*, possui como principais objetivos: “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos brasileiros (...)” (art 2º, I) (BRASIL, 1997). A gestão dos recursos hídricos, com vistas a garantir o suprimento de água em quantidade e qualidade suficientes para atender às necessidades da sociedade, deve ser conduzida de forma sistêmica, considerando a interação entre as intervenções humanas e o meio natural, no âmbito das bacias hidrográficas.

Com relação à exploração dos recursos hídricos, merece menção a crescente utilização dos mananciais subterrâneos para suprir a demanda de água, tanto para o abastecimento público quanto para os diversos setores da economia. Este fato é decorrente das vantagens das águas subterrâneas em relação às águas superficiais, destacando-se sua qualidade, geralmente melhor graças à maior proteção natural dos aquíferos à contaminação, além do fator econômico. Porém, o aumento da demanda leva muitas vezes a situações de superexploração das águas subterrâneas, o que pode provocar efeitos físicos, econômicos, sociais e/ou ecológicos, cujo balanço final é negativo à sociedade atual e às gerações futuras.

Tal situação exige instrumentos legais, normativos e de estudos que avaliem a atual utilização e a potencialidade de exploração de mananciais hídricos, visando o desenvolvimento sustentável. Neste contexto, o gerenciamento de bacia é um processo que tem como objetivo a compatibilização das demandas e das oportunidades de desenvolvimento da sociedade, diretamente associadas com a vocação e o potencial existente no âmbito da bacia e áreas limítrofes. O processo de consolidação do gerenciamento deve abordar alguns aspectos obrigatórios, que visam garantir o êxito do instrumento.

O trabalho está organizado de forma a englobar temas relacionados ao Gerenciamento de Recursos Hídricos, ligados, principalmente, ao uso atual e potencial do Sistema Aquífero Guarani (SAG). A abordagem terá como área de aplicação o conjunto dos municípios inseridos na área de estudo, bem como as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs). Seguindo esse sentido, primeiramente serão levantados aspectos no que concerne aos aspectos institucionais e legais, e à gestão das águas superficiais e subterrâneas (Capítulo 3).

Na caracterização da área (Capítulo 4), são abordados os principais aspectos relativos à Geologia da área de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo, à Geomorfologia e às condições hidrogeológicas e climáticas da área de estudo. Seguem aspectos relacionados à delimitação espacial dos municípios inseridos nos limites de ocorrência do SAG, bem como das Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs) (Capítulo 5). Em seguida, faz-se uma breve abordagem das disponibilidades hídricas, tanto subterrâneas quanto superficiais (Capítulo 5) e, posteriormente, se analisa os aspectos de caráter sócio-econômico enfocando os municípios e UGRHIs em sua dinâmica demográfica, incluindo projeções populacionais e a distribuição dos Produtos Internos Brutos (PIBs) (Capítulo 6).

No Capítulo 7 é apresentado um panorama estimado dos volumes extraídos de água, destacando-se o uso de recursos hídricos do SAG, mas também com informações sobre a

captação superficial e de outros aquíferos pelas concessionárias do setor público estadual e municipal. A integração das análises das potencialidades do aquífero, envolvendo o consumo atual e futuro das águas do SAG é feita no Capítulo 8, onde são integrados os vários temas abordados ao longo do trabalho.

1.1. Justificativa

O SAG está localizado na porção centro-leste da América do Sul, com área de aproximadamente 1 milhão de Km², estendendo-se pelo Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai. No Brasil, abrange oito estados que utilizam o aquífero para suprir a demanda de água. No entanto, a escolha de São Paulo como área de estudo deve-se ao fato de ser este estado o principal usuário de suas águas, respondendo por mais da metade dos poços cadastrados que hoje exploram o SAG (CHANG, 2001, HIRATA et al., 2009).

Segundo Sinelli (1984), o uso do SAG para abastecimento de Ribeirão Preto remonta à década de 30. Atualmente, são mais de 400 poços em atividade, somente nesse município. Além disso, estima-se, para todo estado, a existência de centenas de poços que exploram água do SAG, situação essa que preocupa os órgãos gestores de recursos hídricos.

O desenvolvimento deste trabalho justifica-se pela crescente pressão sobre a demanda de água do SAG no Estado de São Paulo, exercida principalmente pelo crescimento populacional e pela produção de bens de consumo, o que leva à necessidade de avaliações do consumo atual e projeções futuras. Em termos gerais, os resultados deste trabalho podem servir de apoio a ações voltadas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos no Estado de São Paulo, como prevê a Política Nacional (BRASIL, 1997) e Estadual (São Paulo, 1991) de Recursos Hídricos.

Os resultados deste trabalho, também poderão ser incluídos no Plano Nacional de Recursos Hídricos, que constitui um dos mais importantes instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, juntamente com o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes da água, a outorga e a cobrança pelos direitos de uso de recursos hídricos, a compensação dos municípios e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

O presente estudo justifica-se também, pela notória escassez de trabalhos que reúnem informações sobre usos e extração de água subterrânea no Estado de São Paulo.

1.2. Localização da Área

A área de estudo está inserida na porção nordeste da Bacia do Paraná, entre os paralelos 20° e 23° 30' de latitude sul e os meridianos 47° e 52° 30' de longitude oeste, dentro dos limites do Estado de São Paulo (Figura 1.1). A área de estudo abrange o centro-oeste do estado, tendo como limites naturais: ao norte, o rio Grande, a oeste, o rio Paraná, a sul, o rio Paranapanema e, a leste, a linha de contato geológico entre os grupos São Bento e Passa Dois. Sua extensão total é de aproximadamente 155.800 Km².

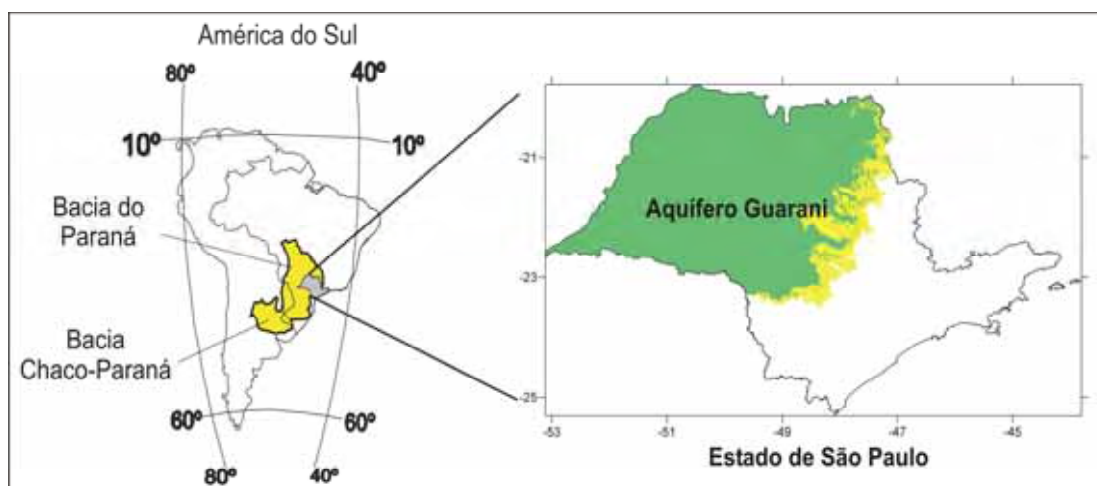


Figura 1.1 - Mapa de localização do Sistema Aquífero Guarani (SAG) no Estado de São Paulo. (Modificado de LEBAC, 2004).

1.3. Premissas

O SAG é um reservatório de água subterrânea formado por um conjunto de rochas arenosas porosas depositadas entre o Triássico e Eo-Cretáceo. O SAG é transfronteiriço, pois estende-se por quatro países sul-americanos: na Argentina, sua extensão é de 228.255 km², no Brasil, 735.916 km², no Paraguai, 87.535 km², e no Uruguai, 36.171 km², totalizando aproximadamente 1.200.000 km² na região sudeste da América do Sul (HIRATA *et al.*, 2008).

É fato que parte da água de chuva que precipita na região penetra no sistema aquífero, seja infiltrando-se diretamente no terreno, seja em drenagens superficiais e lagos que, através

de seus leitos, permitem a passagem de água para subsuperfície. Segundo o Projeto para Proteção e Desenvolvimento Sustentável do SAG estima-se recarga de 166 Km³/ano para todo o SAG (GEF, 2007), enquanto suas reservas permanentes são da ordem dos 45.000 Km³ (ROCHA, 1997).

Apesar destes números, alguns estudos já evidenciam áreas que apresentam sinais críticos de superexploração do sistema aquífero, notadamente no Estado de São Paulo, se considerada somente a reserva subterrânea ativa, ou seja, apenas a infiltração direta da chuva como forma de recarga.

No Estado de São Paulo, o SAG é explorado por inúmeros poços, mas que se concentram predominantemente em faixa no sentido sudoeste-nordeste, próxima à área de afloramento, com cerca de 18.400 Km². Esta área é a mais vulnerável e deve ser objeto de programas de planejamento e gestão ambiental permanentes, para se evitar a contaminação da água subterrânea e a sobreexploração do aquífero, com o conseqüente rebaixamento do lençol freático e seu impacto nos corpos d'água superficiais.

Diante de tais epiquiremas, a exploração do SAG tem suscitado questionamentos, principalmente pelos órgãos responsáveis pelo suprimento de água potável às populações, a respeito da quantidade de água armazenada no sistema aquífero que efetivamente pode ser extraída e utilizada, sem que haja conseqüências negativas para a qualidade e quantidade dessas águas.

1.4. Hipótese de Trabalho

Baseado fundamentalmente nas premissas destacadas, a hipótese de trabalho centra-se na possibilidade de propor a gestão sustentável para o SAG em diferentes cenários, considerando-se suas potencialidades hidrogeológicas, usos das águas e aspectos sócio-econômicos no Estado de São Paulo.

1.5. Objetivos

A presente tese de doutoramento tem como objetivos principais a avaliação do uso atual e do potencial futuro do SAG no Estado de São Paulo, apresentando o diagnóstico sobre o potencial e os tipos de usos preponderantes de suas águas, a avaliação dos volumes explorados atualmente, com a identificação de regiões, zonas e áreas no estado com os maiores índices de exploração sistema aquífero, bem como a proposição de medidas de controle para a gestão futura do recurso.

Para tanto, vários estudos/levantamentos foram levados a efeito, merecendo destaque:

- avaliação detalhada das informações presentes em poços em atividade;
- avaliação dos dados sócio-econômicos da região de interesse;
- balanço hídrico nas regiões de afloramento do SAG no Estado de São Paulo, para o cálculo da recarga direta por precipitação;
- análise da produção do sistema de abastecimento público referente aos municípios paulistas inseridos na área de estudo;
- identificação das regiões no estado que utilizam águas do SAG e possíveis riscos futuros ao abastecimento hídrico e ao sistema aquífero.

Para a Política Nacional de Recursos Hídricos, a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, seu uso prioritário deve ser destinado para o consumo humano e dessedentação de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

A presente pesquisa vem ao encontro dos fundamentos gerais dessa Política Nacional, com a apresentação de proposta de utilização dos recursos hídricos subterrâneos nos municípios envolvidos na exploração do SAG, com vistas ao desenvolvimento regional, sem comprometimento das gerações futuras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o alcance dos objetivos formulados nesta pesquisa, foram definidos alguns procedimentos metodológicos, e os materiais utilizados conforme descrição apresentada a seguir. Antes, a Figura 2.1 apresenta o fluxograma de trabalho para o desenvolvimento da presente pesquisa.

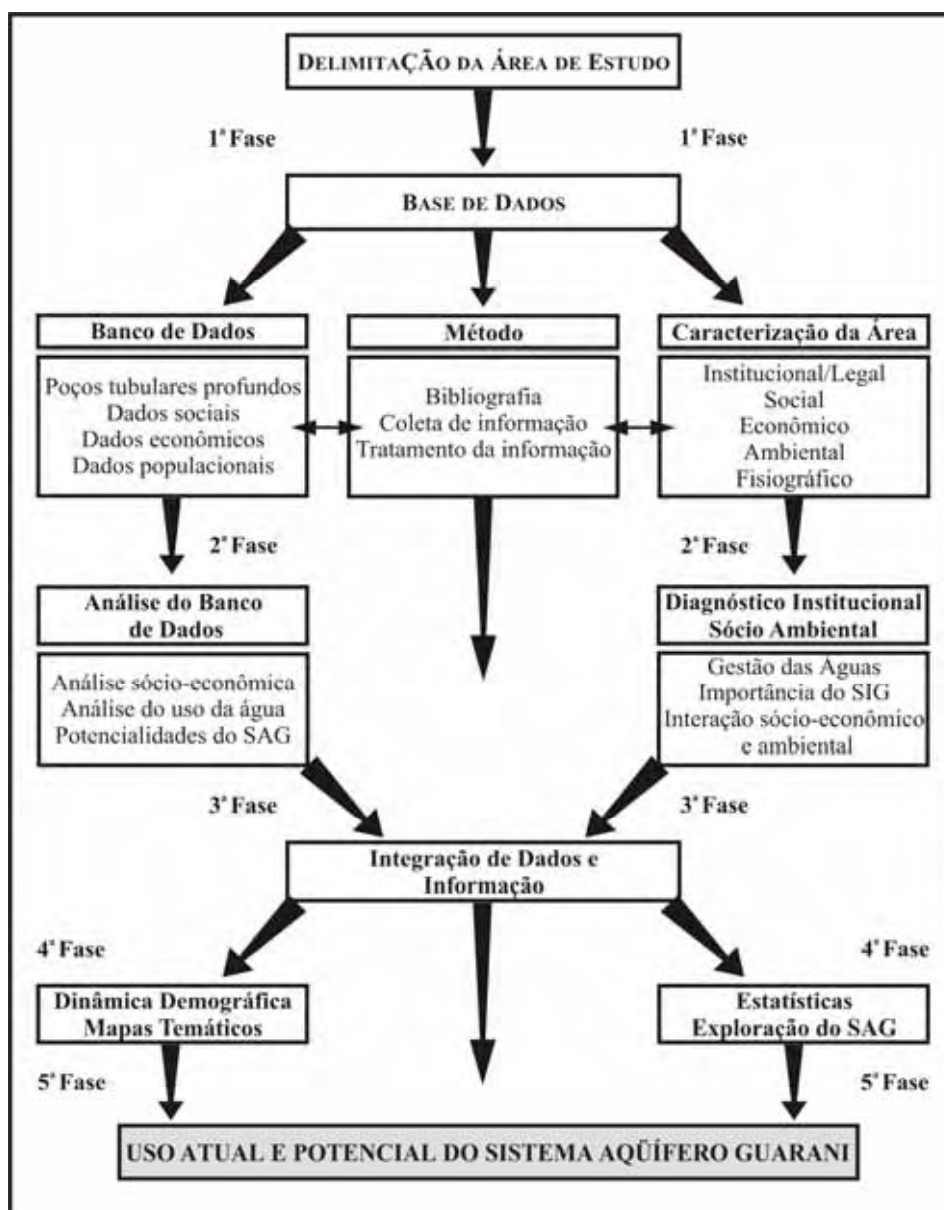


Figura 2.1 - Fluxograma das etapas de desenvolvimento da pesquisa.

2.1. Materiais

Como material cartográfico e de sensoriamento remoto, foram utilizadas bases cartográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Malha municipal digital do Brasil: situação em 2005 - IBGE (2007a) na escala de 1:2.500.000; Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala 1:750.000 (PERROTA *et al.*, 2005); Mapa de Águas

Subterrâneas do Estado de São Paulo na escala 1:1.000.000 (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005), além de mapas geológicos preexistentes .

Os mapas temáticos inseridos no corpo do trabalho estão representados no Sistema de Projeção Cartográfica Policônica, tendo como referência geodésica o Elipsóide União Geodésica e Geofísica Internacional (UGGI67), como *datum* planimétrico o *World Geodesic System 1984* (WGS84), como latitude de origem 0° e longitude de origem 48° W de Greenwich. No Sistema de Informações Geográficas estão organizadas em valores geodésicos e *datum* WGS84.

Para a digitalização dos mapas e tratamento digital dos dados, foram utilizados os seguintes programas computacionais e suas funções: *AutoCAD 2000* (Autodesk, Inc.) – desenho da base cartográfica; *Surfer Version 8.0* (Golden Software, Inc.) – análise espacial da informação; *ArcGIS ArcView GIS 9.2* (Environmental Systems Research Institute, Inc.) – análise espacial da informação e gerenciamento do sistema de informação geográfica; *Corel Draw 11.0* (Corel Corporation) – desenhos e gráficos para organização dos dados; *Microsoft Excel 2003* (Microsoft Corporation) - organização da informação (planilhas, tabelas, quadros e etc.) e análises estatísticas; e *Microsoft Access 2003* (Microsoft Corporation) – modelagem, estruturação e organização do banco de dados digital de armazenamento de informações.

Materiais foram consultados para o levantamento de dados sobre o sistema de abastecimento de água nos municípios da área de estudo, por meio de consulta aos relatórios de situação dos recursos hídricos nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) (relatórios “Zero” e “Um”)

Os relatórios “Zero” foram consultados diretamente no banco de dados SIGRH e referem-se ao Plano Estadual de Recursos Hídricos de 2000 a 2003, enquanto os relatórios “Um”, mais atuais, possuem como referência o Plano Estadual de Recursos Hídricos para os anos de 2003 a 2007, e ainda não se encontram disponíveis no sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Os exemplares destes últimos foram obtidos diretamente nas secretarias dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e por meio de consultas realizadas junto ao IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo), que gentilmente cedeu para consulta os questionários aplicados aos municípios. Estes questionários referem-se somente ao uso público das águas nas UGRHIs 08 (Sapucaí/Grande), 10 (Tietê/Sorocaba) e 18 (São José dos Dourados) (IPT, 2004).

Os relatórios “Zero” referem-se às UGRHIs: 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí) (CETEC 1999a), 12 (Baixo Pardo/Grande) (CETEC 1999b), 13 (Tietê/Jacaré) (IPT, 2000), 14 (Alto Paranapanema) (CETEC 1999c), 16 (Tietê/Batalha) (CETEC 1999d), 17 (Médio Paranapanema) (CEPTI 1999), 19 (Baixo Tietê) (CETEC 1999e), 20 e 21 (Aguapeí/Peixe) (CETEC 1997f).

Os relatórios “Um” referem-se às UGRHIs: 04 (Pardo) (IPT, 2007a), 09 (Mogi-Guaçu) (CREUPI, 2008), 15 (Turvo/Grande) (IPT, 2007b) e 22 (Pontal do Paranapanema) (CPTI, 2004).

A descrição dos métodos, apresentada a seguir, inclui o levantamento e o tratamento dos dados.

2.2. Levantamento dos Dados

A fase de levantamento de dados envolveu a coleta de material bibliográfico, aspectos sócio-econômicos e de dados dos poços existentes que exploram o SAG no Estado de São Paulo. As fontes da base de informação referem-se a: levantamentos de campo; visitas a órgãos públicos e empresas perfuradoras; e informações recebidas por meio digital.

Técnicas de SIG (Sistema de Informação Geográfica) foram utilizadas no armazenamento, processamento, visualização e análise de dados georreferenciados. Três projetos de banco de dados foram estruturados para receber as mais diversas informações dos dados levantados para o alcance dos objetivos do trabalho.

Para a estruturação do Banco de Dados de poços tubulares profundos (ANEXO I), utilizou-se de planilhas de Excel visando à organização inicial dos dados; posteriormente, os dados foram inseridos em tabelas compostas de campos específicos para o gerenciamento das informações (Personal Geodatabase), utilizando o *software Access* para sua modelagem. Os dados de campo foram inseridos diretamente no *Access*, por meio de um formulário próprio. A modelagem do formulário seguiu regras para nomear as tabelas e os atributos do banco de dados, estabelecendo padronização no processo de criação de objetos e seus atributos.

Outros dois projetos foram estruturados, o primeiro para armazenar as informações referentes aos municípios inseridos na área de estudo (ANEXOS II) e um segundo, para

armazenar os dados coletados para as UGRHIs presentes nos limites da área de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo (ANEXOS III).

2.2.1. Levantamento bibliográfico

Numa primeira fase, realizou-se o levantamento bibliográfico dos principais trabalhos científicos e teses relacionados à gestão sustentável dos recursos hídricos, particularmente sobre águas subterrâneas, trazendo o tema para uma análise mais aprofundada. A revisão bibliográfica efetuada a partir deste levantamento é apresentada nos Capítulos 3 e 4.

Uma extensiva pesquisa dos trabalhos que tratam da gestão dos recursos hídricos e especialmente o uso da água do SAG foi feita nas bases de dados textuais e referenciais disponíveis em estudos técnico-científicos e na *internet*. No Brasil existem poucos trabalhos que tratam do tema. Mesmo assim, foi possível levantar um considerável volume de informações, que serviu para fornecer uma visão geral do conhecimento existente sobre o assunto. Foi feita, também, a análise das principais legislações vigentes relacionadas aos recursos hídricos e seu uso sustentável, levando em consideração os processos de gestão envolvendo as águas subterrâneas no Estado de São Paulo.

2.2.2. Levantamento dos poços tubulares profundos

O levantamento dos poços tubulares profundos cadastrados na área de estudos foi realizado, em um primeiro momento, a partir da consulta a três bancos de dados principais:

- Banco de dados do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) - arquivo digital cedido pelo DAEE-SP, contendo poços outorgados no Estado de São Paulo, com localização e informações hidrodinâmicas, geológicas e de uso da água;
- Banco de dados do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) – arquivo digital do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas (SIAGAS, 2007), disponível no *site* da CPRM, onde consta cadastro de milhares de poços georreferenciados, localizados em todo o território nacional, com informações hidrodinâmicas, geológicas e geográficas.
- Banco de dados hidrogeológico do Projeto para Proteção Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani (PSAG) (GEF, 2008).

É importante destacar que todos os bancos de dados passaram por um processo de seleção, vinculados à filtragem de informações para se chegar àqueles perfurados apenas no Estado de São Paulo e que exploram as águas do SAG. Os poços em que não constavam informações sobre o sistema aquífero explorado foram descartados, mesmo quando suas coordenadas indicavam que eram perfurados nos limites do SAG.

Os poços outorgados pelo DAEE foram a primeira fonte de informação levantada, constituindo a base do banco de dados deste trabalho. Os poços pertencentes ao SIAGAS e depois do levantamento realizado pelo PSAG vieram em seguida e, com eles, um problema, qual seja, a duplicação de informações, pois diversos poços que exploram o SAG no Estado de São Paulo, constantes no primeiro levantamento, constavam também da segunda fonte de pesquisa.

Para evitar tal duplicação, seguiu-se o seguinte processo: os poços levantados no SIAGAS e PSAG foram comparados com os poços já presentes no banco de dados do trabalho, verificando-se primeiramente sua localização geográfica e, caso as coordenadas não fossem suficientes para esta interpretação, recorria-se a outros parâmetros, como a profundidade final do poço, o nível estático da água, o nível dinâmico e a vazão. Quando da persistência de dúvidas, ou quando os parâmetros mencionados não foram suficientes para confirmar a duplicação, foram utilizadas outras informações presentes no cadastro dos poços, como a data de perfuração, o nome do proprietário e o endereço de localização do poço.

O levantamento dos poços tubulares profundos teve sequência por meio de visita ao DAEE, sede regional de Araraquara, onde foi permitida a consulta de arquivos armazenados em pastas, contendo relatórios completos de poços que exploram diversos sistemas aquíferos, construídos com a finalidade de abastecimento público em diversos municípios do interior do Estado de São Paulo. Este levantamento permitiu agregar ao banco de dados da pesquisa novos poços que exploram o SAG em território paulista e que não constavam do cadastro digital de poços outorgados do DAEE.

Também foi possível o levantamento de dados de poços perfurados no SAG, por meio de consulta aos arquivos da Empresa de Perfuração ITAÍ - Estudos, Projetos e Perfurações Ltda., com sede em Araraquara, que permitiu ampliar o número de poços no banco de dados neste trabalho.

Devido à ausência de alguns dados ou à existência de dados incorretos, nem todos os poços cadastrados puderam ser utilizados. Foi necessário selecionar diferentes conjuntos de poços para cada etapa do trabalho, o que foi feito da seguinte forma:

- todos os poços cadastrados com coordenadas, mesmo que sem dados hidrodinâmicos, foram plotados no mapa de localização dos poços;
- apenas os poços com dados hidrodinâmicos e considerados ativos (em modo de operação de extração de água subterrânea considerado pelo banco de dados de outorga do Estado de São Paulo) foram considerados no estudo da variação espacial e total da produtividade.

A compilação destes dados não é tarefa simples, pois no Brasil não se dispõe de um banco de dados oficial de boa qualidade. A falta de dados consistentes tem sido um grande empecilho para o desenvolvimento de trabalhos acadêmicos ou daqueles dirigidos à gestão dos recursos hídricos subterrâneos.

2.2.3. Levantamentos dos aspectos sócio-econômicos

As informações sócio-econômicas e demográficas foram obtidas a partir do censo demográfico do IBGE 2000 (IBGE, 2008) e de outras fontes oficiais (SEADE, 2009), com vistas à obtenção dos dados mais recentes sobre populações e atividades econômicas dos 411 municípios inseridos nos limites do SAG no Estado de São Paulo.

Para as projeções populacionais, foi utilizado método empregado pelo IBGE e Fundação Seade – método dos componentes demográficos –, na qual se baseiam nas estimativas oficiais da população do Brasil Grandes Regiões, Unidades da Federação e Municípios. As informações estão separadas por idades quinquenais e sexo e por grupos etários escolares, para os 411 municípios da área de estudo, no período 2007-2010 e para os anos 2015 e 2020.

Segundo Oliveira e Fernandes (1996), os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções. O método dos componentes demográficos constitui processo analítico que destaca o papel da fecundidade,

da mortalidade e da migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes. A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado.

O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em cortes ou grupos etários definidos. Para cada grupo, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção. No caso específico das populações projetadas ora disponibilizadas, a população de base corresponde àquela recenseada em 2000, pelo IBGE.

Segundo Oliveira *et al.* (2004), o método das componentes demográficas para projetar populações por sexo e idade tem sua origem na conhecida equação compensadora ou equação de equilíbrio populacional, cuja expressão analítica é descrita da seguinte forma:

$$P(t+n) = P(t) + B(t,t+n) - D(t,t+n) + I(t,t+n) - E(t,t+n), \text{ onde;} \quad (1)$$

$P(t+n)$ = população no ano $t+n$,

$P(t)$ = população no ano t ,

$B(t,t+n)$ = nascimentos ocorridos no período $t,t+n$,

$D(t,t+n)$ = óbitos ocorridos no período $t,t+n$,

$I(t,t+n)$ = imigrantes no período $t,t+n$,

$E(t,t+n)$ = emigrantes no período $t,t+n$,

t = momento inicial da projeção e

n = intervalo projetado.

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na privada. Tais informações viabilizam estudos prospectivos da demanda por serviços públicos, como o fornecimento de água, além de serem fundamentais para pesquisadores e no estudo de determinados segmentos populacionais para os quais são formuladas políticas específicas, como os idosos, jovens e crianças e mulheres, bem como para o setor privado, no dimensionamento de mercados (OLIVEIRA *et al.*, 2004).

Para as estimativas de uso e potencial das águas do SAG no Estado de São Paulo foram utilizadas projeções, baseadas no método dos componentes demográficos, aplicando-as nas Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs) inseridas na área de estudo.

2.2.4. Levantamentos dos dados de precipitação

Para a determinação do balanço hídrico nas áreas de afloramento do SAG, no Estado de São Paulo, utilizou o método criado por Thornthwaite e Mather (1955). Esse método permite uma melhor compreensão dos ganhos e perdas constantes no ciclo hidrológico, pois as chuvas influenciam diretamente o volume de infiltração e, por conseguinte, a recarga direta do sistema aquífero. Esse método propiciou o conhecimento dos principais fatores ligados ao balanço hídrico, como a evapotranspirações potencial e relativa, excedentes e deficiências hídricas.

O mapeamento das áreas de afloramento do SAG foi baseado em trabalhos anteriormente publicados. Os dados referentes aos volumes de precipitação e médias de temperatura foram obtidos junto a estações meteorológicas pertencentes ao DAEE e localizadas na área de interesse.

Para o cálculo dos excedentes e deficiências hídricas nas áreas de afloramento do SAG, foi utilizado o software *Bhorm v5*, elaborado pelo departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP (ROLIM, *et al.*, 1998) com base em planilhas do *Microsoft Excel*.

2.3. Tratamento dos Dados

Para a descrição da forma de tratamento dos dados, os procedimentos são divididos em dois grupos: tratamento dos dados relacionados às características sócio-econômicas e demográficas e tratamento dos dados relacionados ao uso atual e potencial do SAG.

O tratamento de dados requer prévia compilação e organização dos dados levantados. Para tanto, foi desenvolvido um Banco de Dados apropriado às necessidades dessa pesquisa, conforme exposto no item 2.3.1. e para, manipulação e análise de dados espaciais foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG). Esta ferramenta também foi de fundamental

importância para a visualização dos dados georreferenciados, através da construção de uma série de mapas temáticos. A seguir, algumas considerações sobre o tratamento das informações.

2.3.1. Banco de dados

Utilizando o *software* Access, foi modelado um Banco de Dados (BD) (ANEXOS I) próprio, como suporte ao desenvolvimento do Sistema de Informações Geográficas aplicado à análise do uso da água, para o armazenamento das mais diversas informações de poços perfurados no SAG em território paulista. Foi também elaborada uma Planilha em Excel para facilitar a organização ou armazenamento inicial das informações levantadas, que posteriormente foram transferidas para o BD principal.

A modelagem do BD possibilitou cadastrar e organizar a entrada das novas informações de poços tubulares perfurados no SAG, além de consultas diversas, por meio da associação de campos comuns entre as tabelas (estabelecimentos de “relações”). Mas o objetivo principal do BD foi otimizar a exportação das informações para o *software* ArcGis, responsável pela visualização e integração espacial dos dados (Figura 2.2).

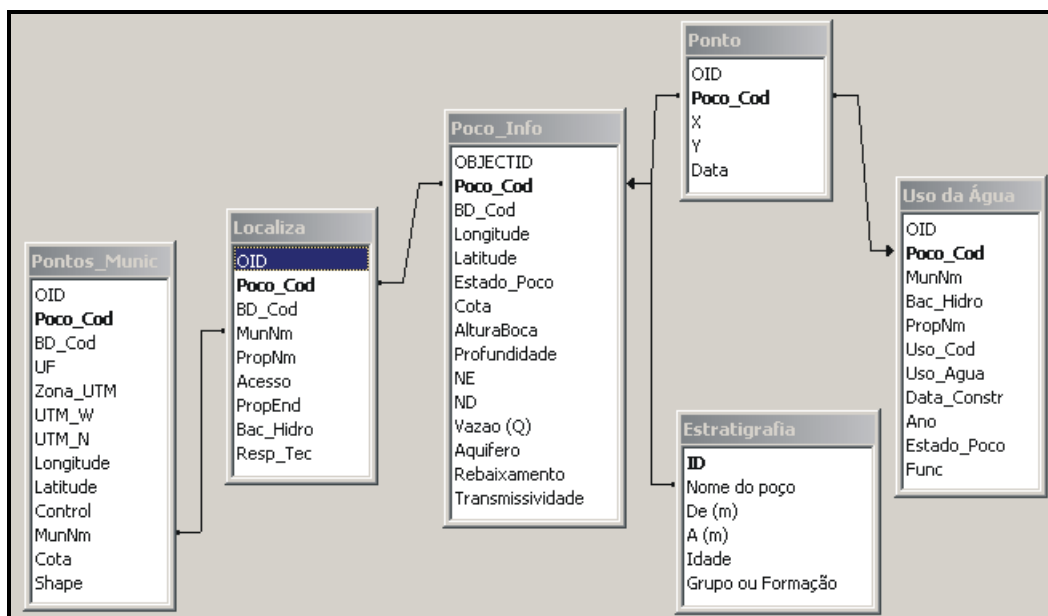


Figura 2.2 - Estrutura do banco de dados contendo campos utilizados para inserção de informações e consultas diversas de poços tubulares profundos, localizados no SAG.

A estruturação do BD permitiu a elaboração de um formulário digital em *Access*, usado para facilitar e agilizar a entrada de dados levantados em campo. Possui como características principais: campos de fácil visualização e rápida consulta, e quadros combinados que facilitam a compilação das informações, pois anexa informações automáticas ao campo pré-selecionado, como pode ser observado na Figura 2.3.

O banco de dados modelado, em conjunto com o formulário, possui campos para o preenchimento de informações essenciais ao trabalho (coordenadas geográficas, dados de produção, informações do proprietário, dados hidrodinâmicos, de uso da água, geológicos, entre outros). Segundo Neves (2006), “dados hidrodinâmicos” são aqueles referentes ao nível estático, nível dinâmico e vazão dos poços, coletados no teste de bombeamento e que possibilitam o cálculo da capacidade específica (Q/s).

LOCALIZAÇÃO									
Nome do Poço	CPF	Controle	País	Estado	Nome do Município	Bairro	Acesso		
PP 60.670	797		Braz	São Paulo	Ita Lacerda do Sul	Vila Vera Verde	Próximo a Torre de Transmissão Televisiva		

PROPRIETÁRIO							
Nome	Cidade	Endereço	Telefone	Fax	Código Eletrônico	CEP	Bacia Hidrológica
Prefeitura Municipal	Ita Lacerda do Sul						

RESPONSÁVEL TÉCNICO		INFORMAÇÕES DO POÇO							
Nome	Código Eletrônico	Método de Posicionamento	Zona UTM	Coord UTM N	Coord UTM E	Cota de Trazida	Longitude	Latitude	Sistema de Coordenada
Luiz Roberto				754,00	703,00	540			
Construção	Início de Exploração	Estado do Poço	Função	Uso da Água	Condição	Aquífero			
6/21/1987		Aberto	Abastecimento	Abastecimento público		Comuns			
Altura da Boca do Poço [m]	Distância do Poço [m]	Profundidade do Poço [m]	Profundidade do Nível Estático [m]	Profundidade do Nível Dinâmico [m]	Suspensão	Vazão (m³/d)			
15	400	41	47,26	50,56	Não	13,2			

INSTALAÇÃO						
Marca do Equipamento de Bombeamento	Equipamento de Estação	Potência [Hp]	Profundidade de sucção [m]	Força Motriz	Dútila/Específica	Medição contínua de vazão
	Boomba submersa	10	72	Elétrica		

PERFURAÇÃO					
Profundidade/Boca	Método de Perfuração	Equipamento de Perfuração	Características do equipamento	Empresa Perfuradora	Endereço, Cidade, País
	Rotativa			Condição - Sondagem e Funções Usadas	
Telefone	Fax	Código Eletrônico			

PERFURADOR		ENSAIO DE BOMBAMENTO				ANÁLISES/INTERPRETAÇÕES			
Data de Interpretação	Empresa / Técnico responsável	Rebombeamento [m]	Vazão Específica (m³/h/m)	Rebombeamento Específico (m³/h/m)	Perda de Carga Apoiada (h/m)	Perda de Carga Poço (h/m²)	Eficiência Hidráulica [%]		
		0,36	2,05	0,60%	0,47	0,004166			
		Transmissividade (m²/d)	Coefficiente de Armazenamento	Regime de Uso					
				Vazão Média Diária (m³/d)	Nível Estático explorado (m)	Horas do Dia Explorado	Dias do Mês Explorado		
				20	51	20	30		
				Meses do Ano Explorado	Profundidade de Sucção [m]				
				12	72				

Observações

Figura 2.3 – Formulário digital criado para o levantamento de dados de campo. Em destaque, um dos campos com quadro combinado para agilizar a entrada de dados.

Na Figura 2.3 é possível observar, na parte superior esquerda do formulário, um campo identificado como Nome do Poço. Este campo é reservado ao código dado a cada poço: ele é único e exclusivo, sendo dedicado ao reconhecimento dos poços na realização de pesquisas, consultas e incorporações de informações.

A divisão do uso das águas em categorias (similar à utilizada pelos órgãos gestores da água no Estado de São Paulo) é também apresentada na planilha, englobando os usos: público, doméstico, rural e industrial. Na categoria **uso público** são incluídos os poços tubulares profundos, cuja água é extraída com a finalidade de atender às necessidades de consumo da população nos municípios, atendidas pelas concessionárias públicas de serviço de água. Na categoria **doméstico** foram inseridos os poços cujo uso da água é para abastecimento humano, mas que não são operados por concessionárias públicas de serviço de água, abrangendo o uso da água por instituições ou propriedades privadas (loteamentos privados, casas de particulares, condomínios, etc.). A categoria **rural** abarca todo consumo efetuado em zona rural, incluindo seu uso na irrigação, dessedentação de animais e consumo humano (domicílio particular e assentamentos). A categoria **industrial** engloba toda atividade de transformação em seus diversos segmentos (*e.g.*, agroindústria, beneficiamento mineral, têxtil, químico, metalúrgico, etc.), e também o uso industrial sanitário, independentemente de sua localização geográfica.

Além da divisão de usos, o trabalho também tratou dos tipos de captação dos recursos hídricos, sendo os mesmos classificados em: **subterrâneo** (abastecimento realizado exclusivamente por poços), **superficial** (abastecimento realizado exclusivamente por rios, córregos, etc.) e **misto** (captações para o abastecimento de águas subterrâneas e superficiais).

Como mencionado anteriormente, foram ainda modelados dois projetos em *Personal Geodatabase*. O primeiro referente aos municípios inseridos na área de estudo (ANEXOS II), possui 20 campos com as principais informações relacionadas ao uso atual e potencial do SAG no Estado de São Paulo. O segundo criado para o armazenamento destas informações mas tendo limites geográficos as UGRHI inseridas na área de estudo (ANEXOS III), também possui 20 diferentes campos que foram utilizados para a entrada dos dados de interesse.

2.3.2. Estimativas volumétricas

A estimativa volumétrica de consumo de água do SAG foi feita utilizando-se de um método simples, em que se considera a vazão de produção apresentado no cadastro dos poços

inseridos no banco de dados (normalmente obtido através de ensaios de bombeamento), multiplicado por um período médio estimado de 16 horas contínua de operação do mesmo.

2.3.3. Tratamento estatístico

O tratamento estatístico dos parâmetros relacionados ao uso atual e potencial do SAG foi feito com auxílio dos programas *Excel*, utilizando-se conceitos básicos da estatística descritiva e análise de correlação.

2.3.4. Uso de SIG no Gerenciamento dos Recursos Hídricos

O uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para o gerenciamento de recursos naturais vem se mostrando cada vez mais uma ferramenta poderosa e eficiente nas diversas áreas do conhecimento. Segundo Aronoff (1989) e Bull (1994), os SIGs são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la.

Os SIGs têm sido frequentemente utilizados no gerenciamento e planejamento dos recursos hídricos. A necessidade de operar todo este conjunto hídrico, considerando os usos conflitantes da água, torna a análise extremamente complexa. Os SIGs constituem uma metodologia útil para auxiliar a resolução de conflitos e para uma gestão integrada da bacia. Esses sistemas utilizam-se de grande quantidade de dados e modelos matemáticos, bem como propiciam a fácil comunicação entre o usuário e o *software* (SPRAGUE e CARLSON, 1982; PORTO *et al.*, 2003).

A coleta de informações espaciais, na sua forma tradicional, é muito cara. É preciso, portanto, racionalizar os gastos para torná-los compatíveis às finanças públicas. Sem o monitoramento, os cadastros ficam rapidamente desatualizados, defasando a arrecadação e permitindo a ocupação de áreas de preservação, causando às cidades problemas de desorganização de seu território, baixa eficiência de suas ações e perda da qualidade ambiental.

Conforme Becker e Egler, (1997 *apud* MELO *et al.* 2003), a finalidade última é otimizar o uso do território e a integração das políticas públicas. No caso específico dos recursos hídricos, a caracterização dos diferentes usos e a elaboração de planos de manejo das

bacias hidrográficas constituem instrumentos indispensáveis à potencialização do uso adequado e sustentável do recurso água. O ordenamento do uso dos recursos hídricos pode se efetivar a partir da utilização do SIG, o qual se configura com duas funcionalidades:

- é um instrumento técnico de informação sobre o território, necessário para a ocupação racional e para o uso adequado da água; provê informações integradas em uma base geográfica e classifica as bacias hidrográficas segundo suas potencialidades;
- é um instrumento político de regulação do uso dos recursos hídricos e do território como um todo, que permite integrar as políticas públicas em uma base geográfica, descartando o convencional tratamento setorizado, acelerando o tempo de sua execução e de sua eficácia; e, ao disponibilizar a informação, constitui um instrumento de negociação.

O uso do SIG permite a extração de dados da imagem sobre a bacia e sua organização em um banco de dados georreferenciado, o que facilita a modelagem hidrológica e, por conseguinte, os estudos dos recursos hídricos em área; permite, ainda, a interação de dados de diversas fontes (bibliográficos, cartográficos, dados de campo, imagens, fotografias, etc.).

A gestão de recursos hídricos que se preocupa com a questão ambiental sempre considera dois pontos básicos: o diagnóstico ambiental, que retrata as realidades do meio, e a definição de alternativas ou diretrizes, que solucionam ou minimizam os problemas identificados no diagnóstico, bem como reforçam os acertos existentes. Os diagnósticos baseiam-se na espacialização das informações obtidas, que devem ser comparadas entre si. A utilização de SIGs e a automação desses processos agilizam e expressam resultados em manipulação de mapas com rapidez, eficiência e resposta de fácil visualização e reprodução.

A utilização de SIG como ferramenta de apoio para dinamizar a gestão das águas subterrâneas vem se tornando cada vez mais frequente devido, fundamentalmente, à crescente demanda que gera potenciais conflitos pelo uso da água proveniente dos aquíferos.

No trabalho pioneiro de Barbosa (2007), o autor desenvolve um Sistema de Informações Geográficas aplicado à gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos, mais especificamente às análises técnicas quantitativas necessárias para a concessão de outorga de direito de usos de recursos hídricos subterrâneos, onde é apresentada uma proposta de estruturação do módulo de suporte à decisão, contemplando desde a vazão de exploração do

pedido de outorga, comparando-a com os usos efetivos de toda a unidade hidroestratigráfica, até a formulação de um subsistema para calcular o raio de interferência de um poço, entre outras ferramentas. O resultado do trabalho mostra a capacidade que o SIG possui, por meio de suas ferramentas computacionais de fácil manipulação, de agilizar a avaliação técnica do gestor de recursos hídricos no processo de concessão de outorga de uso de recursos hídricos subterrâneos.

Sumai (2008) utiliza o SIG na análise da expansão da cana de açúcar na região nordeste do Estado de São Paulo e sua relação com a quantidade de novos poços abertos em um mesmo período na região de estudo. Esse estudo mostrou que o crescimento da área de produção da cana de açúcar nos primeiros anos analisados, gerou a necessidade de grande quantidade de novos poços, porém, após a demanda já suprida, a necessidade diminui e o número de aberturas é reduzido para o último período analisado.

Além do uso do SIG no auxílio à gestão dos recursos hídricos subterrâneos, esta importante ferramenta pode ser utilizada em estudos que verificam a relação da potencialidade da unidade aquífera com a prospecção das águas subterrâneas.

Freitas (2000, *apud* Brollo, 2001) descreve um processo onde, para mapear o potencial hidrogeológico de rochas cristalinas na região de Porto Alegre (RS), empregou técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento, com uso de SIGs, integrando à análise de lineamentos estruturais, parâmetros como uso do solo, litologias, lineamentos morfoestruturais, declividade do terreno e espessura do manto de alteração. O mapa de potencial hidrogeológico obtido foi, então, confrontado com os dados de produtividade de 80 poços construídos na área. Os dados obtidos demonstraram que a técnica adotada fornece subsídios para locação de poços, tornando a pesquisa direcionada e proporcionando economia de tempo e de recursos.

A presente pesquisa utilizou-se do *software* ArcGIS para implementação do Sistema de Informações Geográficas como instrumento para obter análises relativas ao gerenciamento de recursos hídricos do SAG. Esta ferramenta contribuiu em dois momentos importantes: primeiro, na geração, utilização, integração e análise de informações georreferenciadas e/ou dados sócio-econômicos da área estudada e, segundo, na representação cartográfica dos resultados obtidos.

2.3.5. Mapas temáticos

A preparação dos mapas temáticos teve como objetivo gerar um instrumento que contemplasse as principais informações disponíveis de interesse ao planejamento dos recursos hídricos e que pudessem ser apresentadas espacialmente. Assim sendo, tais mapas apresentam os seguintes elementos.

Na visualização cartográfica os mapas temáticos são entendidos como ferramentas de análises, tanto para planejadores como para cientistas. Este avanço da cartografia é proporcionado pela utilização de técnicas de computação gráfica, de visualização científica e de sistemas de informações geográficas (MACEACHREN e KRAAK, 1997).

Para o presente trabalho foram utilizadas diferentes representações cartográficas para representar os resultados obtidos, entre eles podem ser citados, seguindo as definições de Archela (1999):

- mapas corocromáticos apresentam dados geográficos e utilizam diferenças de cor na implantação zonal. Este método deve ser empregado sempre que for preciso mostrar diferenças nominais em dados qualitativos, sem que haja ordem ou hierarquia.
- fenômenos ordenados são representados em classes visualmente ordenadas e utilizam a variável valor na implantação zonal. Os mapas mais significativos para representar fenômenos ordenados são os mapas coropléticos. Os fenômenos quantitativos são representados pela variável visual tamanho e podem ser implantados em localizações pontuais do mapa ou na implantação zonal, por meio de pontos agregados, como também, na implantação linear com variação da espessura da linha;
- e finalmente, os mapas isopléticos ou de isolinhas são construídos com a união de pontos de mesmo valor e são aplicáveis a fenômenos geográficos que apresentam continuidade no espaço geográfico. Podem ser construídos a partir de dados absolutos de altitude do relevo (medida em determinados pontos da superfície da Terra); temperatura, precipitação, umidade, pressão atmosférica (medidas nas estações meteorológicas); distância-tempo, ou distância-custo (medidas em certos pontos ao longo de vias de comunicação) e outros, como volume de água, etc.

3. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E O SISTEMA AQUÍFERO GUARANI

Neste capítulo, buscou-se apresentar o referencial teórico da pesquisa, dando ênfase ao levantamento de trabalhos relacionados ao tema Recursos Hídricos, no que concerne a seus aspectos institucionais e legais, e à gestão das águas superficiais e subterrâneas. Também são apresentados aspectos gerais do SAG em sua área de ocorrência no Brasil, em particular, no Estado de São Paulo e ainda características de dois importantes sistemas aquíferos e seus modelos de gestão implantado.

3.1. Gestão dos Recursos Hídricos: Aspectos Legais e Institucionais

Os recursos hídricos são objeto de estudos de natureza multidisciplinar, despertando o interesse de especialistas de diversas áreas como Agronomia, Biologia, Engenharias, Geografia, Geologia, entre outras. Em termos práticos, esses estudos visam, em última análise, a prevenção ou a solução de problemas ambientais causados pelas águas pluviais no domínio das bacias hidrográficas, ou pelo consumo exagerado de seus mananciais, cujos efeitos podem propagar-se à curta ou longa distância, em curto ou longo prazo.

3.1.1. Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

A favor desses estudos foi criada, em 1997, a Lei Federal 9.433, que institui a Política e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, constituindo-se num marco de

significativa importância para o desenvolvimento da gestão dos recursos hídricos no Brasil. A mesma lei baseia-se no fundamento de que a água é um bem de domínio público, mas é limitado e possuidor de valor econômico, enfatizando assim a cobrança pelo seu uso, com vistas à sua preservação.

O gerenciamento dos recursos hídricos apenas se tornará consistente quando integrado, sob uma visão sistêmica, ao gerenciamento de Recursos Naturais, dentro do Plano de Recursos Hídricos. Segundo a Lei 9.433/97 (art 6º e art 7º .IV), os Planos de Recursos Hídricos visam fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos a longo prazo, com horizonte de planejamento compatível, fundamentado em:

“I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos; II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo; III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais (...)”.(BRASIL, 1997)

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) estabeleceu um arranjo institucional claro e baseado em novos princípios de organização para a gestão compartilhada do uso da água.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) é o órgão mais expressivo da hierarquia do SINGREH, de caráter normativo e deliberativo, com atribuições de: promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estadual e dos setores usuários; deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos; acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos e para a cobrança pelo seu uso. Cabe ao conselho decidir sobre as grandes questões do setor, além de dirimir as contendas de maior vulto. Caberá também ao CNRH decidir sobre a criação de Comitês de Bacias Hidrográficas em rios de domínio da União, baseado em uma análise detalhada da bacia e de suas sub-bacias, de tal forma que haja uma otimização no estabelecimento dessas entidades. Para tanto, estabeleceu, por meio da Resolução nº 05 de 10 de abril de 2000, regras mínimas que permitem demonstrar a aceitação, pela sociedade, da real necessidade da criação de comitês.

A Agência Nacional de Águas – ANA – é o órgão responsável pela implementação da Política Nacional e coordenação do SINGREH (ANA, 2002).

As principais competências da ANA, previstas na Lei das Águas, são: manter dados sobre o balanço hídrico da bacia atualizado; manter o cadastro de usuários e efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos; analisar e emitir pareceres sobre os projetos e as obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso dos recursos hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos; acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em sua área de atuação; gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação; celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências; promover os estudos necessários para a gestão de recursos hídricos em sua área de atuação; elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica; propor ao respectivo comitê o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, o plano de aplicação de recursos e o rateio de custos das obras de uso múltiplo (ANA, *op. cit.*).

As águas subterrâneas, no que diz respeito aos seus aspectos legais e jurídicos, destacam-se pela experiência de alguns estados que já instituíram, regulamentaram e executam as ações instrumentalizadas conforme as necessidades de gestão, uso ou proteção dos recursos hídricos no âmbito regional. Todos são unânimes pela existência de uma ação de disciplinamento e proteção do recurso água subterrânea, por meio de uma legislação eficiente que demonstre uma efetiva e real responsabilidade por parte do poder público.

3.1.2. Classificação das águas subterrâneas

Segundo Casarini (2007), em consequência do aumento da demanda pela água, surge um novo desafio para o uso sustentável dos recursos hídricos, exigindo o aprimoramento da gestão ambiental para não somente prevenir e controlar a poluição, a fim de manter a qualidade ambiental em conformidade com os padrões ambientais, mas também garantir a manutenção e o aumento da disponibilidade hídrica. Desta forma, foi estabelecido, na publicação da Resolução CONAMA 357 em 2005, o enquadramento das águas superficiais em classes, considerando as exigências de qualidade específicas para os usos preponderantes dos recursos hídricos, estabelecendo classes com graus decrescentes de exigências.

Contudo, o enquadramento CONAMA 357 somente se aplica às águas superficiais; em virtude disso, no ano de 2005 foi constituído um Grupo de Trabalho, vinculado à Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental (CTCQA), incumbido de propor uma minuta de Resolução CONAMA que tivesse como objeto precípua de trabalho uma proposta de Classificação das Águas Subterrâneas e o estabelecimento de Diretrizes Ambientais para o Enquadramento das Águas de corpos hídricos subterrâneos (CASARINI *op. cit.*).

Em 07 de Abril de 2008, foi publicada no Diário Oficial da União a Resolução nº 396, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a qual dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas, bem como dá outras providências. A partir dessa legislação, as águas subterrâneas passam a ser classificadas de acordo com suas características hidrogeoquímicas naturais e seus níveis de poluição, enquadrando-se em classes de 1 a 5, além da "classe especial".

A Resolução CONAMA 396 estabelece o seguinte sistema de classificação das águas subterrâneas:

I – Classe especial - As águas dos Aquíferos, conjunto de Aquíferos ou porção desses destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;

II - Classe 1- Águas dos Aquíferos, conjunto de Aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

III - Classe 2 - As águas dos Aquíferos, conjunto de Aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

IV – Classe 3 – As águas dos Aquíferos, conjunto de Aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

V – Classe 4 - As águas dos Aquíferos, conjunto de Aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo;

VI – Classe 5 - As águas dos Aquíferos, conjunto de Aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.”

3.1.3. Sistema de gerenciamento dos recursos hídricos no Estado de São Paulo

Alguns estados anteciparam-se à Lei 9.433/97, elaborando leis sobre recursos hídricos, como é o caso de São Paulo que instituiu, em 1991, a Lei 7663 de Política Estadual de Recursos Hídricos (SÃO PAULO, 2005a). O Estado de São Paulo foi um dos precursores da criação de um Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil. A Constituição Estadual (SÃO PAULO, 2005b), promulgada em 1989, incorpora princípios consagrados sobre o uso das águas, tendo como base a descentralização e a participação da sociedade na administração dos recursos hídricos, a consideração da Bacia Hidrográfica como unidade de gerenciamento e o reconhecimento da água como um recurso de valor econômico.

A Lei Estadual nº 7663 de 1991, de acordo com seu Artigo 2º, tem por objetivo assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo território do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2002).

A Política Estadual de Recursos Hídricos propõe uma visão de gestão descentralizada, participativa e integrada, sem dissociação dos aspectos qualitativos e quantitativos, integrando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, instituindo a outorga de direitos de usos da água para qualquer empreendimento que demande a utilização de recursos hídricos, superficiais ou subterrâneos.

Segundo Neves e Fowler (2007), seu funcionamento depende de três mecanismos básicos: o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO.

O SIGRH visa à execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e à formulação, atualização e aplicação do PERH, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil (SÃO PAULO, 2002).

O PERH é o instrumento técnico da Política Estadual de Recursos Hídricos e foi instituído tomando por base os planos de bacia hidrográfica, as normas relativas à proteção do

meio ambiente, as diretrizes do planejamento e gerenciamento ambientais. Sua elaboração é de responsabilidade do Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos – CORHI –, formado por Secretários de Estado, representantes de órgãos estaduais e da sociedade civil. O plano, com vigência de quatro anos, apresenta objetivos e diretrizes gerais para o gerenciamento e programas para o aproveitamento, recuperação e conservação dos recursos hídricos do estado (NEVES e FOWLER, 2007). O PERH mais atual refere-se ainda aos anos de 2004 a 2007 (último e terceiro da série), cuja publicação encontra-se disponível pelo SIGRH.

Os Planos de Bacia Hidrográfica, elaborados para cada unidade de gerenciamento também a cada quatro anos, envolvem o diagnóstico das bacias, definem as ações, obras e projetos, a responsabilidade executiva, os custos específicos, as fontes de recursos, as metas e o cronograma. A avaliação dos resultados do Plano de Recursos Hídricos é feita por meio dos Relatórios de Situação de cada bacia hidrográfica.

O FEHIDRO foi criado para dar suporte financeiro à Política Estadual de Recursos Hídricos. Seus recursos devem provir de várias fontes, mas hoje depende fundamentalmente da transferência da compensação financeira que o estado recebe em decorrência dos aproveitamentos hidroenergético em seu território. Futuramente, a contribuição mais importante deverá ser decorrente da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (SÃO PAULO, 2002).

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH – é constituído por representantes do Estado (Secretarias de Estado), dos Municípios (Prefeitos) e da Sociedade Civil (Entidades Não-Governamentais) (Figura 3.1). Como entidades descentralizadas, existem os Comitês de Bacias Hidrográficas – CBH –, órgãos também de composição tripartite e paritária. Estes colegiados têm funções deliberativas e consultivas, cabendo a eles aprovar os Planos de Bacia Hidrográfica, elaborar propostas de aplicação dos recursos financeiros e promover entendimento entre os usuários dos recursos hídricos.

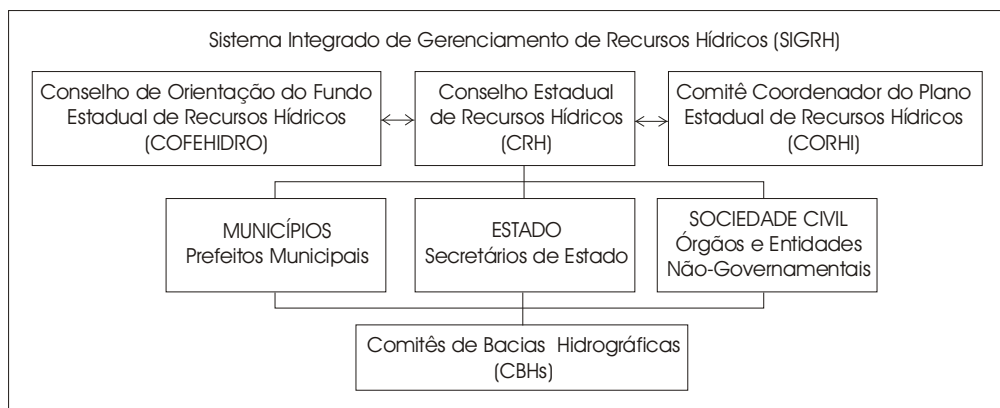


Figura 3.1 - Articulação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Fonte: Neves e Fowler (2007).

Machado (2000, *apud* NEVES E FOWLER, 2007), destaca que a cobrança pelo uso da água como um instrumento de gestão não é idéia nova. Ela já estava prevista no “Código das Águas” de 1934, na Constituição Estadual de 1989, na Lei Estadual nº 7663 de 1991 e na Lei Federal nº 9433 de 1997.

Após um longo processo de tramitação na Assembléia Legislativa, em dezembro de 2005 foi promulgada a Lei Estadual nº 12183, que dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do estado (SÃO PAULO, 2006a). Dentre os objetivos da cobrança estão: o reconhecimento da água como bem público de valor econômico, o incentivo ao seu uso racional e sustentável e a obtenção dos recursos financeiros para os programas dos planos de bacia.

Segundo o Artigo 3º desta lei, a implantação da cobrança será feita de forma gradativa, com a organização de um cadastro de usuários e a participação dos comitês. Os usuários urbanos e industriais estão sujeitos à cobrança desde 1º de janeiro de 2006 e os demais usuários somente a partir de 1º de janeiro de 2010.

Os órgãos gestores subordinados ao Governo Estadual são os responsáveis pelos instrumentos de gestão como a Outorga, o Licenciamento Ambiental e o Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos. Dentre eles, é importante citar o Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE –, responsável pela outorga do direito de uso dos recursos hídricos, e a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB –, responsável pela gestão da qualidade das águas.

O Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos constitui uma importante ferramenta do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008a). Neves e Fowler (2007) destacam que este sistema de informações constitui um conjunto de aplicativos computacionais a serviço da comunidade interessada nos recursos hídricos. Sua função é disponibilizar ao público informações técnicas sobre as bacias hidrográficas, como os tipos de uso das águas, os pontos de captação, as vazões exploradas e a disponibilidade hídrica, além de armazenar todo o conteúdo legal e administrativo do sistema de gestão. A disponibilização destes dados para o público está prevista no Decreto nº 32.955 de 1991, que regulamenta a Lei nº 6.134, de 1988 (SÃO PAULO, 2008b). Tal decreto determina que dados das captações de água, bem como estudos hidrológicos, sejam disponibilizados aos usuários da água visando à sua utilização racional.

Um ponto fundamental do Sistema de Gestão Estadual é a articulação entre os órgãos estaduais e o Governo Federal, uma vez que muitos rios são de domínio da União. Nesta esfera, existe a Política Nacional de Recursos Hídricos instituída pela Lei Federal nº 9433 de 1997 (Brasil, 2005a) que, nos mesmos moldes da Política paulista, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

3.1.4. Comitês de Bacias Hidrográficas

O modelo de gestão das águas adotado pelo Brasil se baseou na experiência francesa, tomando a bacia hidrográfica como unidade territorial para o planejamento. As bacias hidrográficas são áreas geográficas dotadas de determinada inclinação, em virtude da qual todas as águas se dirigem, direta ou indiretamente a um corpo de água central (POMPEU, 2003).

De acordo com Marcondes (1999), os recursos hídricos devem ser geridos com base em suas bacias hidrográficas e não baseados apenas nos limites administrativos dos municípios. Para um planejamento ambiental efetivo das bacias, a formação de consórcios intermunicipais é uma proposta viável para reunir os interesses comuns dos municípios, com vista à formulação de políticas públicas que atendam às necessidades regionais.

Foi a partir deste contexto que surgiram os Comitês de Bacias Hidrográficas, que constituem órgãos colegiados inteiramente novos na realidade institucional brasileira, contando com a participação dos usuários, da sociedade civil organizada, de representantes de

governos municipais, estaduais e federal. O comitê destina-se a atuar como “parlamento das águas”, posto que é o fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas têm, entre outras, as atribuições de: promover o debate das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Cada estado deve fazer a respectiva regulamentação referente aos comitês de rios de seu domínio. Alguns estados, a exemplo de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Espírito Santo, já estão em estágio bem avançado no processo de regulamentação, com diversos comitês criados. O Estado de São Paulo foi dividido em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) (Figura 3.2), criadas pela Lei Estadual nº 9.034, de 27/12/1994.

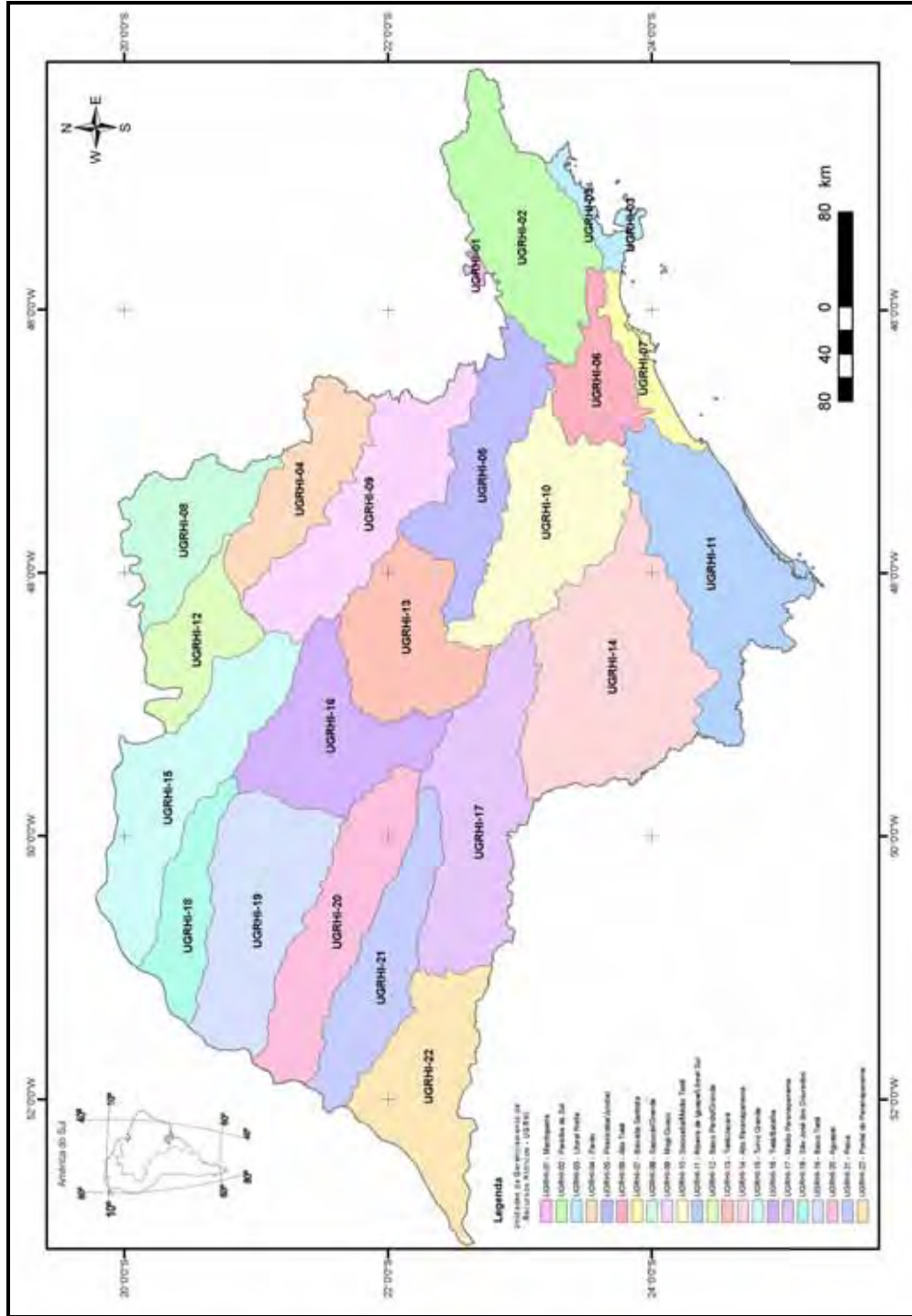


Figura 3.2 - Mapa do Estado de São Paulo apresentando as 22 UGRHs. (Modificado de DAEE/IGC, 2003).

3.2. Gestão de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo

Na gestão dos recursos hídricos, as águas subterrâneas possuem relevância fundamental, principalmente por suas características de reserva estratégica de água, seu potencial de exploração e qualidade. Segundo Karmann (2000), os mananciais subterrâneos são considerados a segunda maior reserva de água doce do mundo (Figura 3.3) e a primeira em relação à disponibilidade, já que as geleiras se encontram nos pólos, distantes das principais áreas urbanas do planeta.

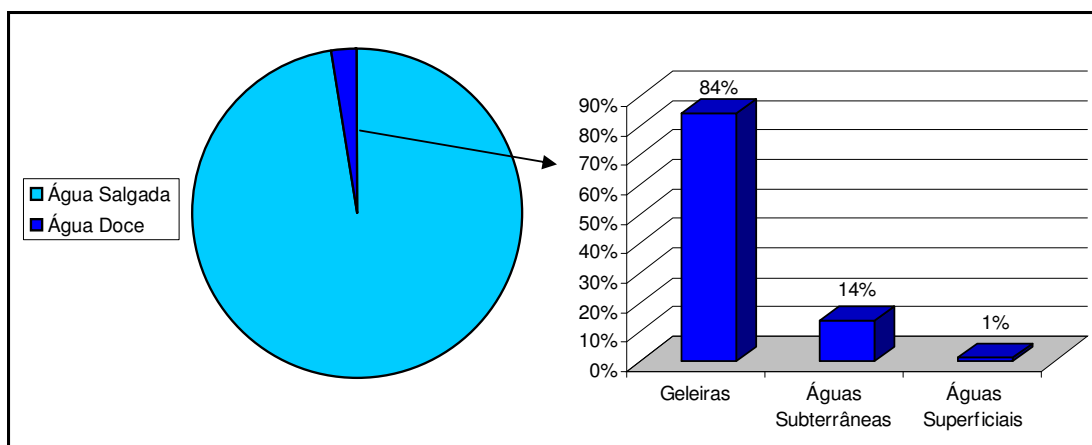


Figura 3.3 – Distribuição e ocorrência de água no mundo. Fonte: Santos (2005)

No Brasil, estimativas indicam reservas de água subterrânea de cerca de 112 trilhões de m³, com disponibilidade de 5000 m³/hab./ano.

A exploração de aquíferos vem crescendo a cada ano em território brasileiro. Segundo Foster e Hirata (1988), estimava-se, já na década de 1980, a existência de 80.000 poços tubulares ativos (além de outros milhares de poços rasos, escavados), que forneciam água para os mais diversos fins, sobretudo para abastecimento público. Muitos núcleos urbanos de portes variados são hoje abastecidos preponderantemente por água subterrânea. Numerosos pólos agro-industriais e agro-pecuários têm a água subterrânea como manancial prioritário para atendimento da demanda de água.

A utilização de recursos hídricos subterrâneos tende a aumentar nos próximos anos, tanto pelas necessidades decorrentes da concentração demográfica e da expansão econômica, como por suas vantagens relativas sobre as águas superficiais. Todavia, a situação atual da exploração é marcada por uma visão imediatista de uso do recurso, prevalecendo o descontrole. Segundo Sinelli (1984), nestas condições os aquíferos, em diferentes áreas do território nacional, estão sujeitos aos impactos da extração descontrolada por meio de poços e do uso e ocupação desordenada do solo, colocando em risco a qualidade de suas águas.

3.2.1. Uso da água no Estado de São Paulo

Estudo realizado pela CETESB (1997) indicou que uma população de 5,5 milhões de habitantes era abastecida diariamente por águas subterrâneas no interior do Estado de São Paulo; à época, era de aproximadamente $1,1 \times 10^6$ m³/dia, a partir de 2.628 poços tubulares.

O Estado de São Paulo apresentava população de 37.035.455 habitantes, distribuídos em 645 municípios, segundo dados do censo 2000 (IBGE, 2009), que segundo SMA (2002) apresentava índice de abastecimento de água de 97%. Ainda de acordo com esta mesma fonte, o abastecimento a partir de captações subterrâneas era feito em 310 municípios, enquanto a captação superficial era responsável pelo abastecimento de 200 municípios. Outros 135 municípios apresentavam captação mista, ou seja, a partir tanto de águas superficiais quanto de águas subterrâneas (Figura 3.4).

Apesar da predominância de municípios abastecidos por poços tubulares, a população atendida não reflete diretamente esta relação, uma vez que, embora 48% dos municípios tenham abastecimento a partir de águas subterrâneas, estes compreendem apenas 9% de usuários do recurso (Figura 3.4). Considerando que a parcela da população abastecida por águas subterrâneas, dentro dos sistemas de abastecimentos mistos, seja de 50%, chega-se a uma parcela de 35% da população do Estado de São Paulo abastecida por este recurso.

O perfil dos municípios que consomem águas subterrâneas no Estado de São Paulo é caracterizado por populações de menos de 10.000 habitantes (CETESB, 1997).

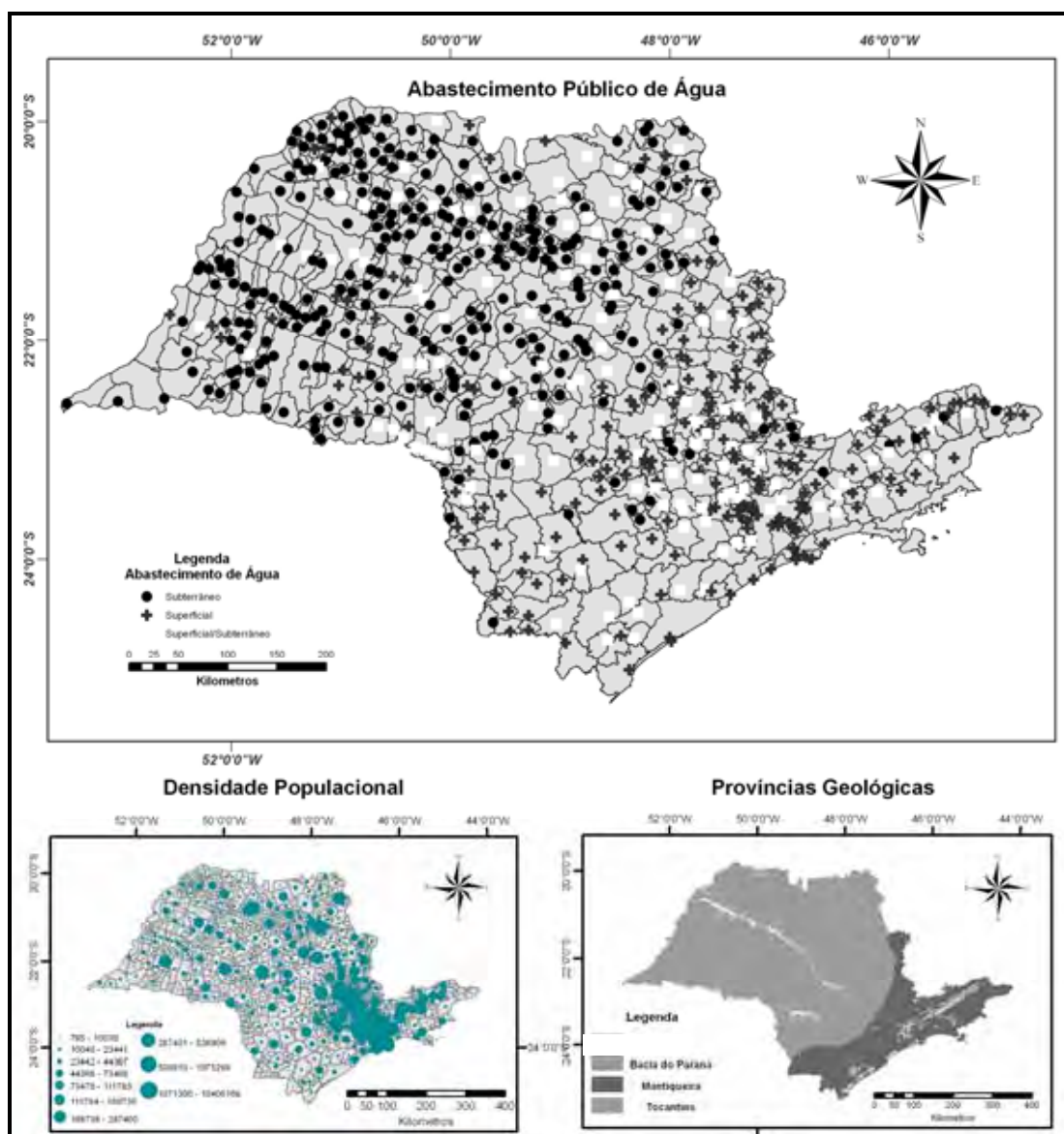


Figura 3.4 – Distribuição dos tipos de abastecimento e densidade populacional dos municípios e as Províncias Geológicas do Estado de São Paulo. Org: GASTMANS, 2007. Fontes: SMA, 2002; IBGE, 2000 e IPT, 1981.

A distribuição da população atendida pode ser mais bem avaliada quando se observa, dentro do estado, como os mananciais superficial e subterrâneo são utilizados para abastecimento (Figura 3.4). Existe predominância de abastecimento, a partir do manancial subterrâneo, na porção oeste do estado, enquanto a porção leste, mais populosa, apresenta um consumo de água predominante a partir de captações superficiais. Esta concentração de abastecimento de água a partir do manancial subterrâneo está associada à região do estado ocupada por sistemas aquíferos relacionados à Bacia Sedimentar do Paraná (Bauru, Serra

Geral e Guarani), que ocorre na porção centro-oeste do Estado de São Paulo, conforme pode ser observado na Figura 3.5.

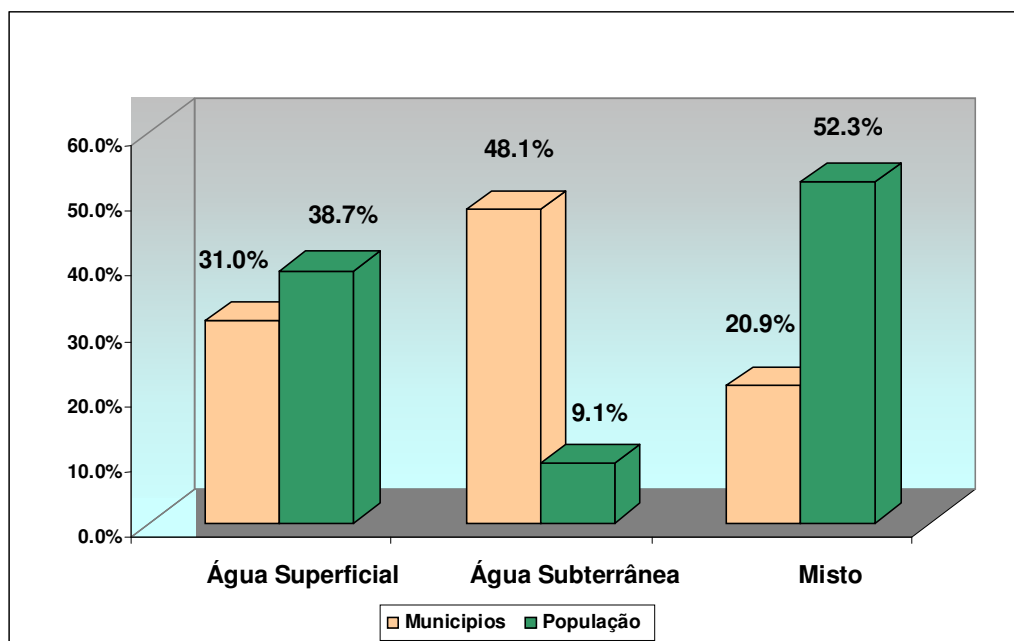


Figura 3.5 – Distribuição dos municípios do Estado de São Paulo segundo a fonte de abastecimento de água e a população atendida. Fonte: GASTMANS, 2007, modificado de SMA, 2002.

3.3. O Sistema Aquífero Guarani (SAG)

Como verificado, as águas subterrâneas possui um papel fundamental no abastecimento de água para as populações no Estado de São Paulo. Diante deste contexto, o SAG possui igual relevância, pois é um dos mananciais mais utilizados para suprir a demanda de água, principalmente para as áreas urbanas do interior paulista.

Dessa forma, este item apresenta algumas das características principais desse aquífero, primeiro destacando sua totalidade, pois estende-se por 8 estados brasileiros e ainda por outros 3 países sul-americanos e por último suas principais condições de ocorrência no Estado de São Paulo.

SAG está localizado na porção centro-leste da América do Sul, estendendo-se desde a Bacia Sedimentar do Paraná até a Bacia do Chaco Paraná, perfazendo uma área de aproximadamente 1 milhão de km². De sua extensão total, 228.255 km² cabem à Argentina,

735.916 km² ao Brasil, 87.535 km² ao Paraguai e 36.171 km² ao Uruguai (Figura 3.6). Segundo o trabalho desenvolvido pelo Hirata *et al.* (2008), dentro do “Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani”, realizado sob os auspícios do Global Environment Facility (PSAG – GEF), o SAG estende-se pelos estados brasileiros de Goiás (39.367 km²), Minas Gerais (38.585 km²), Mato Grosso (7.217 km²), Mato Grosso do Sul (189.451 km²), São Paulo (142.959 km²), Paraná (119.525 km²), Santa Catarina (44.132 km²) e Rio Grande do Sul (154.680 km²).

A importância desse sistema aquífero não reside apenas em sua extensão ou sua grande capacidade de armazenamento de água subterrânea, mas também à área de sua ocorrência, pois se trata de região com grande demanda pelo recurso hídrico (LEBAC-UNESP, 2008).

O SAG é um sistema aquífero do tipo poroso, confinado em cerca de 90% de sua área total, constituindo um exemplo típico de aquífero transfronteiriço, de dimensões continentais. É formado pelo conjunto de rochas arenosas das formações triássicas (Grupo Rosário do Sul e Formação Pirambóia, no Brasil; Formação Buena Vista no Uruguai) e juro-cretáceas (formações Botucatu, no Brasil, Missiones, no Paraguai, e Tacuarembó, na Argentina e no Uruguai) da Bacia Sedimentar do Paraná (ARAÚJO *et al.*, 1995 e 1999; GEF, 2001).

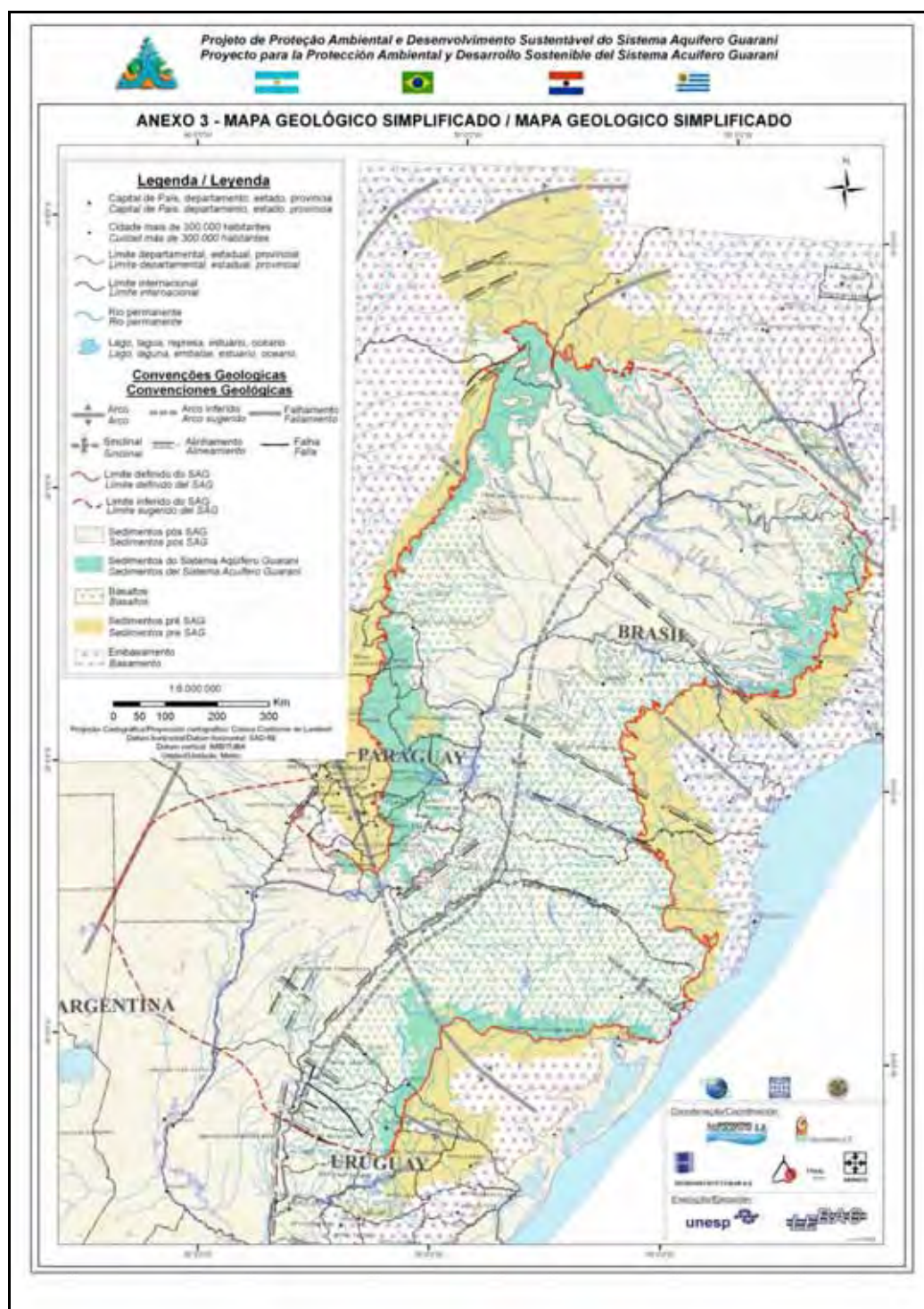


Figura 3.6 - Mapa geológico regional do SAG. Fonte: (LEBAC-UNESP, 2009).

De acordo com Araújo *et al.* (*op. cit.*), a espessura total do SAG varia de valores superiores a 800 m (Alegrete, RS) até a ausência completa em áreas internas da bacia (Muitos

Capões, RS); em seus depocentros, que ocorrem ao longo de um eixo NNE-SSW, subparalelo aos rios Paraná e Uruguai e aproximadamente concordante com o eixo deposicional da Bacia do Paraná (Figura 3.7), relata-se a ocorrência de espessuras superiores a 500 m. O mapa de contorno estrutural do topo do sistema aquífero evidencia a existência de um baixo estrutural, de direção NNE-SSW, coincidente com a calha da Bacia do Paraná, marcado pela existência de três depocentros, controlados, segundo Araújo *et al.* (1995), pelos principais traços tectônicos da bacia, definidos por Zalán *et al.* (1990) (Figura 3.8).

O confinamento do sistema aquífero impõe condições de surgência natural (artesianismo) a partir de algumas dezenas de quilômetros de distância das áreas de afloramento. A exploração da água por meio de poços profundos permite a extração por unidade de captação de até 1.000.000 L/h (1.000 m³/h), como em um poço no município de Pereira Barreto (SP) (GUALDI, 1999). Segundo Rosa Filho *et al.* (2003), o confinamento se dá porque a espessa camada dos arenitos se encontra, em quase toda a extensão do sistema aquífero, sotoposta a rochas basálticas cuja espessura máxima ultrapassa 1000 m e, apenas nas bordas, em estreitas faixas a leste e oeste, o pacote arenoso aflora, conferindo ao SAG características de um aquífero livre nessas áreas.

Segundo Araújo *et al.* (1995), a temperatura média da água do manancial é de 25°C a 30°C, podendo alcançar temperaturas mais elevadas que variam de 30 e 68°C.

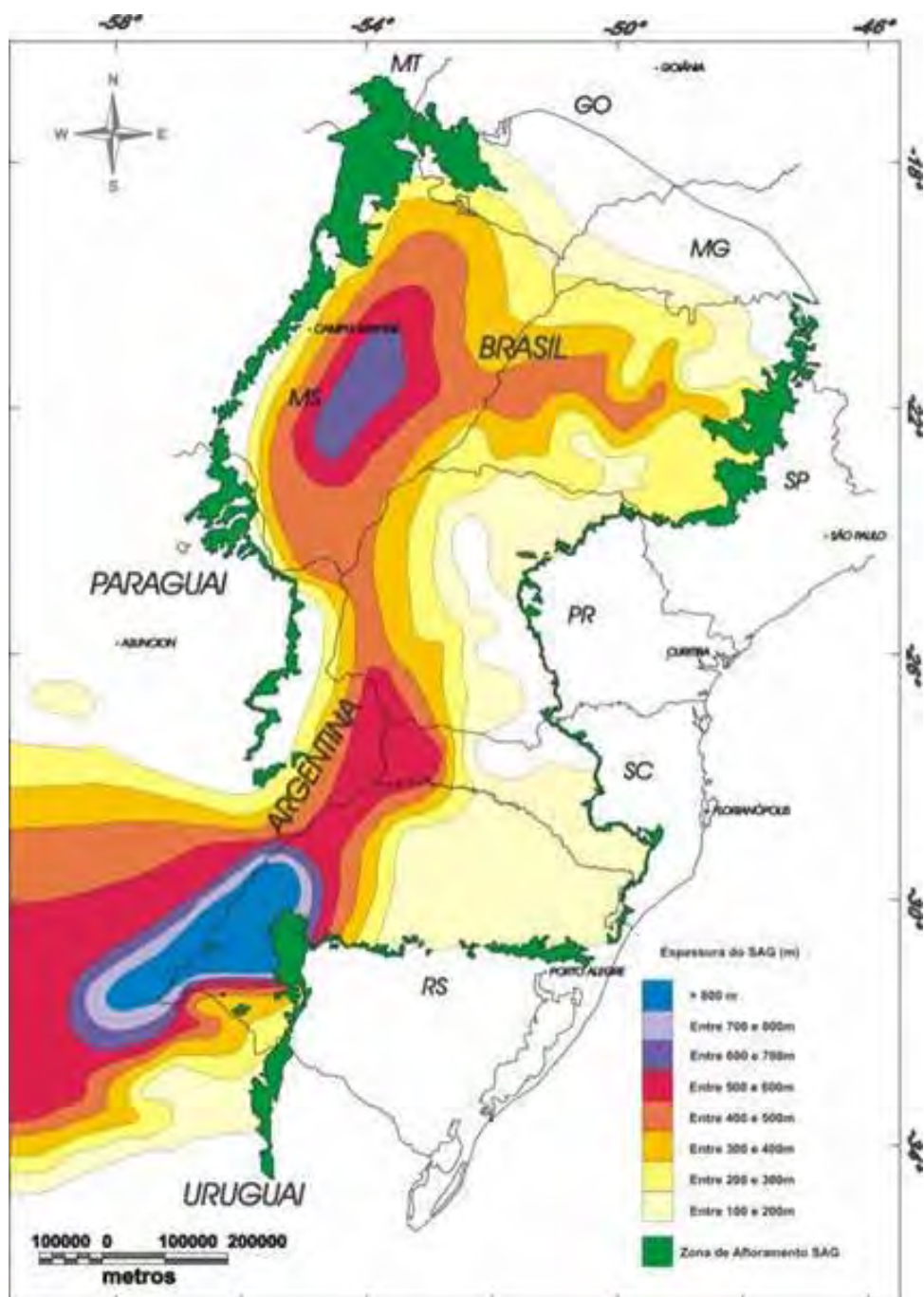


Figura 3.7 - Mapa de espessuras do conjunto das formações constituintes do SAG (Modificado de ARAÚJO *et al.*, 1995).

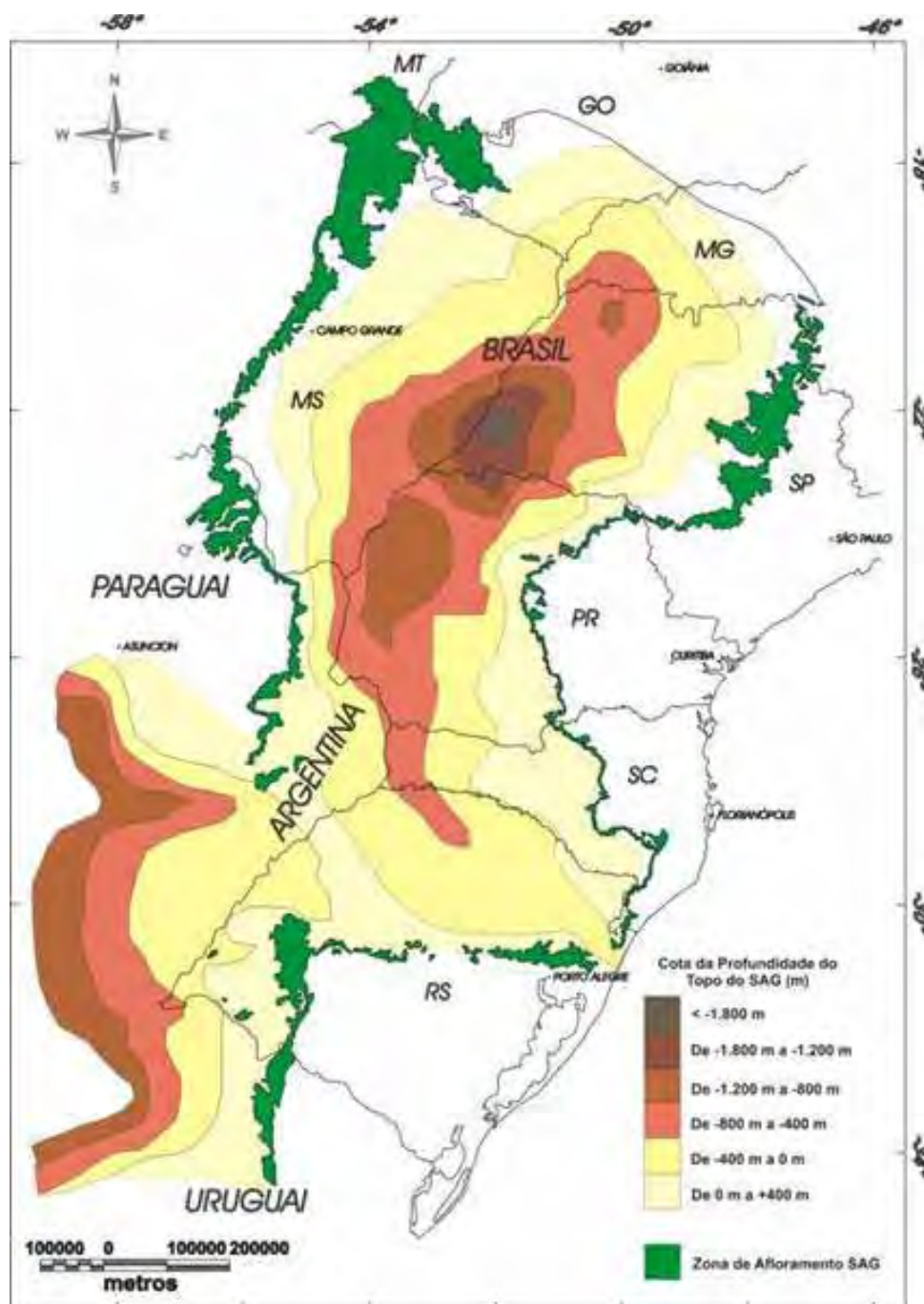


Figura 3.8 - Mapa de contorno estrutural do topo do SAG (Modificado de ARAÚJO *et al.*, 1995).

3.3.1. *Uso das águas do SAG*

Como destacado anteriormente, a larga exploração das águas subterrâneas, para os mais diversos usos, é decorrente de suas vantagens em relação às águas superficiais,

destacando-se sua qualidade natural, a maior proteção frente aos agentes contaminantes, a garantia de quantidade sem relação com a sazonalidade do regime pluviométrico, além do fator econômico, de flexibilidade dos investimentos frente aos aumentos de demanda. Neste contexto, o SAG constitui importante reserva estratégica de água potável para o continente sul-americano, capaz de abastecer grande parte da população que habita sua área de ocorrência, além de representar uma importante fonte geotermal .

Segundo Rocha (1997), as águas do SAG, em função de suas condições de ocorrência e de seu padrão de qualidade, devem ser consideradas um recurso nobre, devendo nortear as políticas de gestão e uso racional do recurso. O autor aponta ainda que o principal uso destas águas é para o abastecimento das populações que habitam sua região de ocorrência; o uso industrial vem em seguida e está relacionado ao aumento da produção industrial na região de ocorrência do SAG, cujas empresas utilizam a água como insumo em sua produção; tem-se também o uso agrícola que apresenta como restrições principais a necessidade de grandes volumes para irrigação de grandes áreas, além de problemas relacionados às altas salinidades das águas, em regiões onde o sistema aquífero ocorre a grandes profundidades.

Apesar de apresentar um panorama sobre a utilização atual e perspectivas futuras para o SAG, Rocha (*op. cit.*) não apresenta uma estimativa de volumes explorados. O principal estudo sobre a utilização dos recursos hídricos do SAG em território brasileiro foi elaborado na fase preparatória do “Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani”, realizado sob os auspícios do Global Environment Facility (GEF) do Banco Mundial e da Organização dos Estados Americanos (OEA), a partir do cadastro de 930 poços existentes em oito estados brasileiros, juntamente com dados de produção de água de 68 municípios estabelecidos sobre o SAG (CHANG, 2001).

A gestão sustentável destes recursos representa, atualmente, um grande desafio para os países onde o SAG ocorre. Mais de 70% desse sistema aquífero estão inseridos em território brasileiro e abrangem uma população de 8.444.600 habitantes que, direta ou indiretamente, fazem uso das suas águas, consumindo na região um total de aproximadamente 500 milhões de m³/ano (CHANG, *op. cit.*).

Chang (*op. cit.*) traçou um panorama preliminar sobre o uso das águas do SAG em território brasileiro. Por meio deste estudo, verificou-se que a distribuição dos poços é bastante desigual: o Estado de São Paulo responde por mais da metade dos poços cadastrados, seguido por Rio Grande do Sul (20%), Mato Grosso do Sul (12%), Paraná (10%) e por Santa Catarina, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás (todos esses com participação inferior a 2%). O

Estado de São Paulo é ainda o maior consumidor de água do SAG: como se observa na Figura 3.9; concentra cerca de 55% da população consumidora atual do recurso (consumidor efetivo), seguido pelos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, com cerca de 15% cada um.

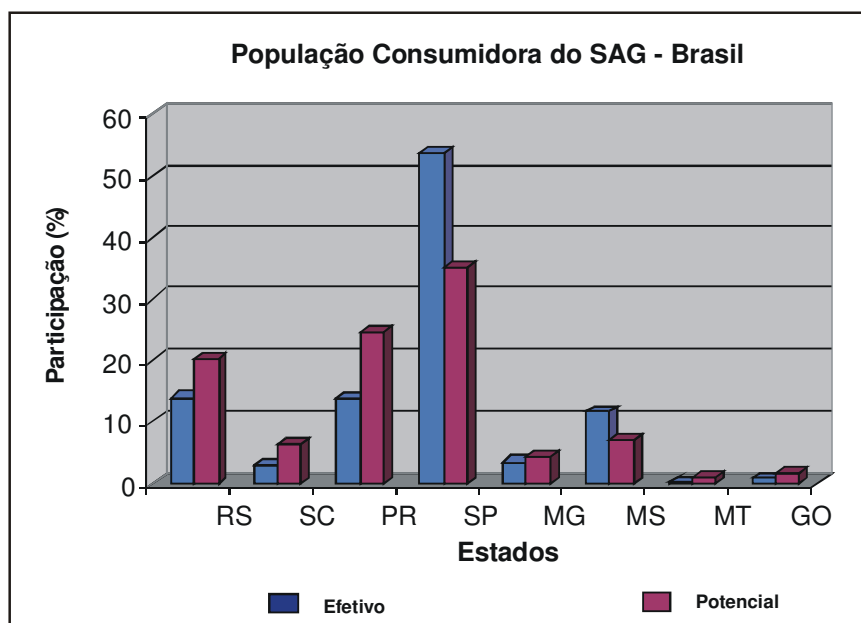


Figura 3.9 - Total de população consumidora do Sistema Aquífero Guarani. Fonte: Chang (2001).

Chang (2001) indica que o volume total explorado do SAG é de aproximadamente 400 milhões de m³/ano, sendo o Estado de São Paulo responsável por aproximadamente 2/3 deste total. O autor aponta ainda que o consumo da água extraída desse sistema aquífero se destina principalmente ao consumo humano (77%), enquanto o restante encontra-se dividido igualmente entre os usos rural e industrial. Este perfil de uso regional, preponderantemente urbano, é observado na maioria dos estados, conforme pode ser observado na Figura 3.10.

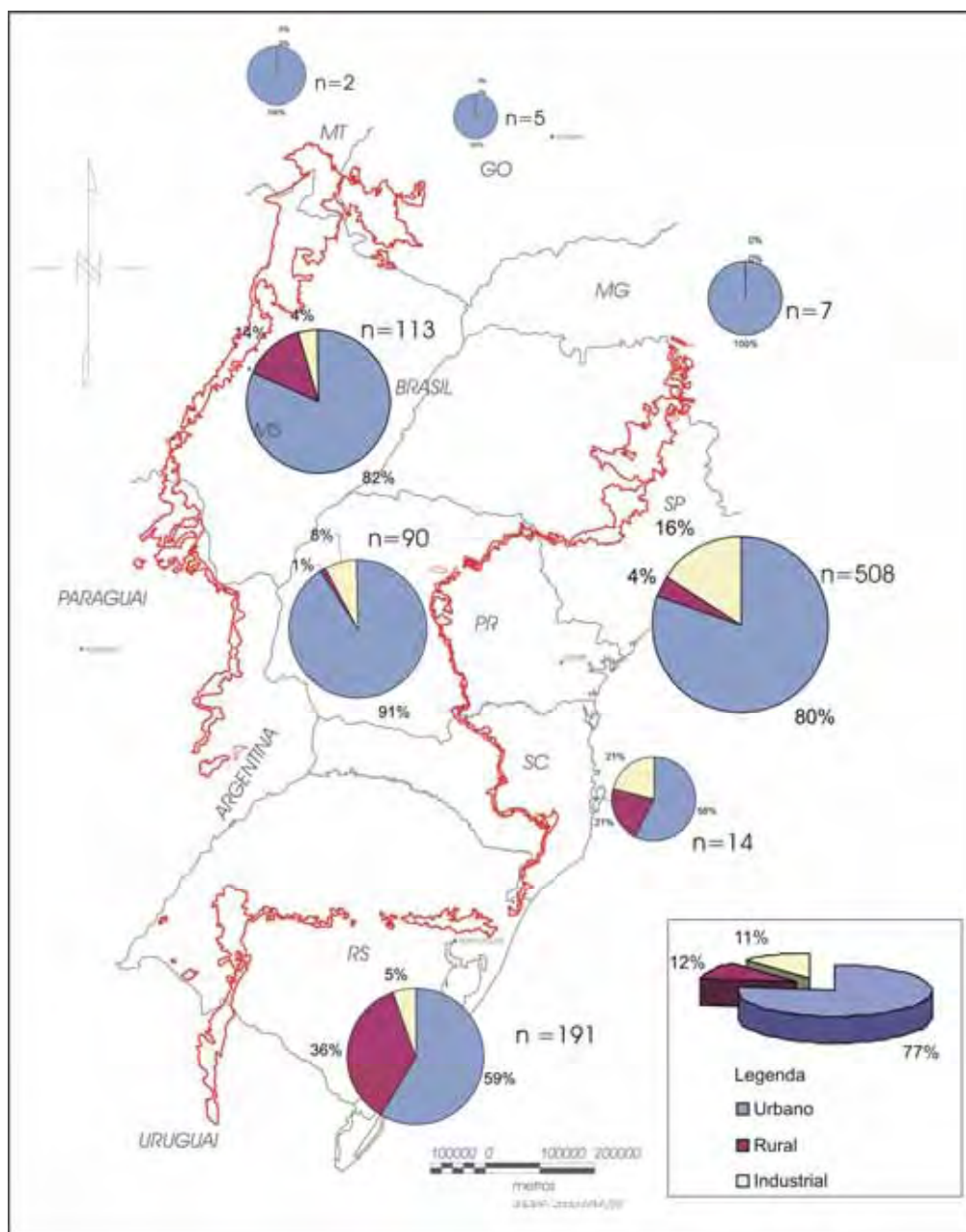


Figura 3.10 - Distribuição dos usos da água do SAG por unidade territorial e total Modificado de CHANG, 2001.

Esses números indicam a necessidade de um estudo pormenorizado do atual e potencial uso do SAG no Estado de São Paulo, que contribua para a gestão sustentável, sistêmica e integrada de seus recursos hídricos, com vistas a evitar consequências negativas para a sociedade e para a condição natural do sistema aquífero.

3.3.2. O Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo

O Sistema Aquífero Guarani ocupa aproximadamente 60% da área do Estado de São Paulo (155.800 Km²) (LEBAC 2004). Em termos geológicos, ocorre confinado pelos derrames basálticos em 90% da área, margeado a leste por uma faixa alongada aflorante de direção aproximada NE-SW, na porção central do estado, com espessura variável, ocupando área de aproximadamente 18.400 Km², constituindo a principal zona de recarga do sistema aquífero (Figura 3.11).

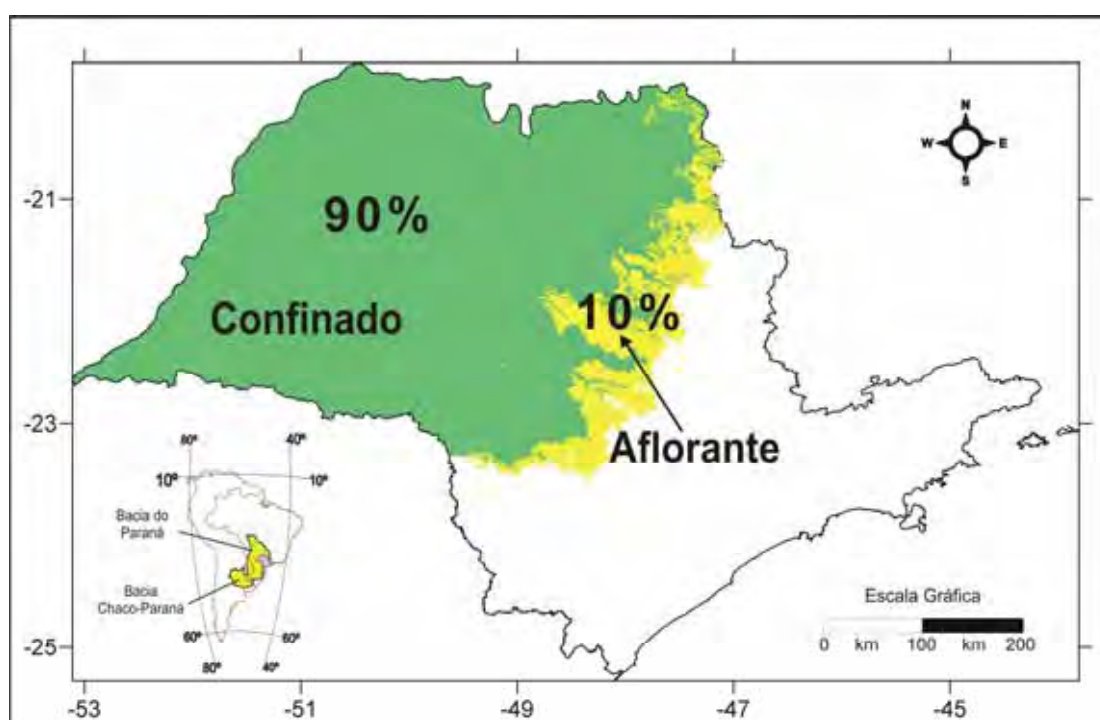


Figura 3.11 - Condições de ocorrência do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. Fonte: LEBAC (2004).

Na faixa de afloramento, as formações geológicas constituintes do SAG (Formações Pirambóia e Botucatu) mergulham para oeste, atingindo profundidades de até 1500 m, onde são recobertas por sucessivos derrames de rochas vulcânicas da Formação Serra Geral e pelos arenitos do Grupo Bauru (LEBAC, 2004). A unidade subjacente ao sistema aquífero é composta por sedimentos pelíticos do Permiano, de baixa permeabilidade, caracterizada por Rabelo (2006) como aquitarde.

A Figura 3.12 mostra uma seção geológica com os sistemas aquíferos da Bacia Sedimentar do Paraná no Estado de São Paulo.

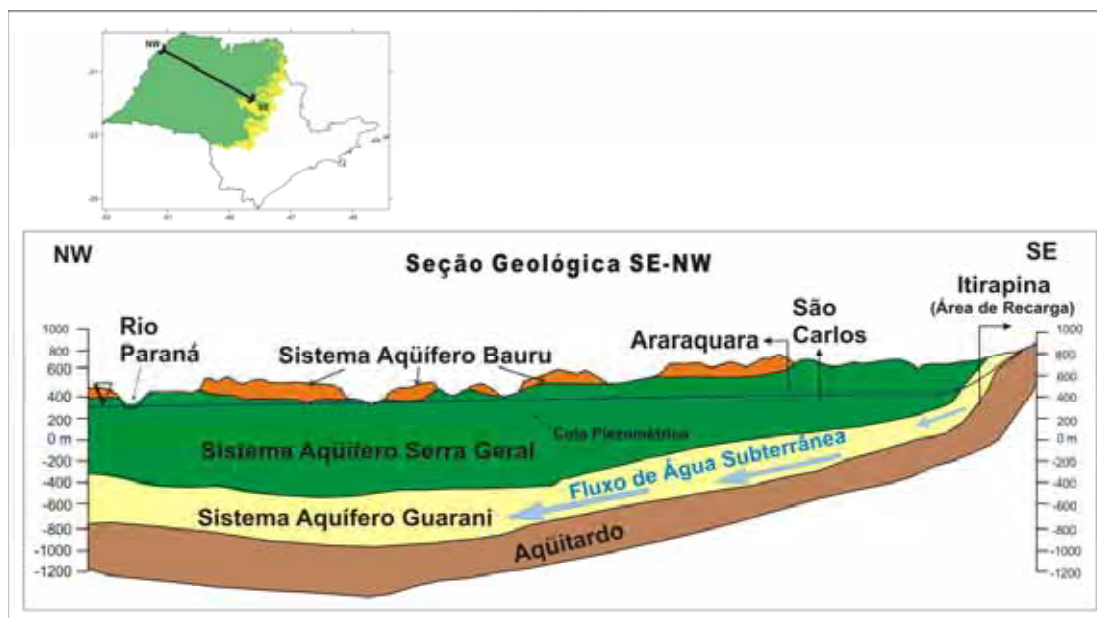


Figura 3.12 - Sistemas aquíferos em seção geológica partindo de Itirapina, a sudeste (área de afloramento do SAG), em direção à calha do Rio Paraná, a noroeste (zona de maior confinamento) (Modificado de LEBAC, 2004).

O conjunto que recobre o SAG no Estado de São Paulo pode apresentar até 2000 m de espessura na porção oeste do estado (Figura 3.13) (LEBAC, 2004). O fluxo das águas subterrâneas ocorre no sentido do mergulho regional das camadas, com recarga na zona de afloramento, que apresenta cota potenciométrica aproximada de 700 m, chegando a cerca de 350 m na região próxima ao Rio Paraná (Figura 3.14) (LEBAC, 2004).

O modelo hidrogeológico conceitual de fluxo das águas subterrâneas para o SAG no Estado de São Paulo, desenvolvido por DAEE (1979), indica fluxo da água subterrânea de leste, proveniente das áreas de recarga, em direção ao centro da Bacia Sedimentar do Paraná, não descartando a possibilidade de fluxo vertical entre as unidades sobrepostas (Figura 3.15).

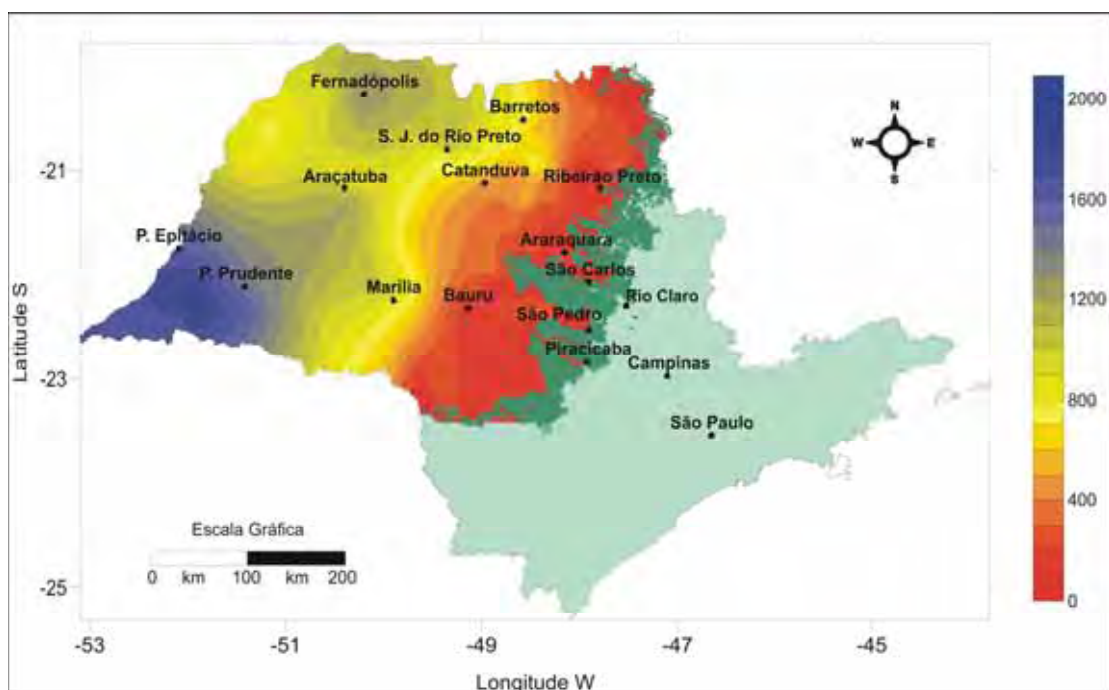


Figura 3.13 - Mapa de espessuras da cobertura vulcânica e sedimentar sobreposta ao SAG no Estado de São Paulo (Retirado de LEBAC, 2004).

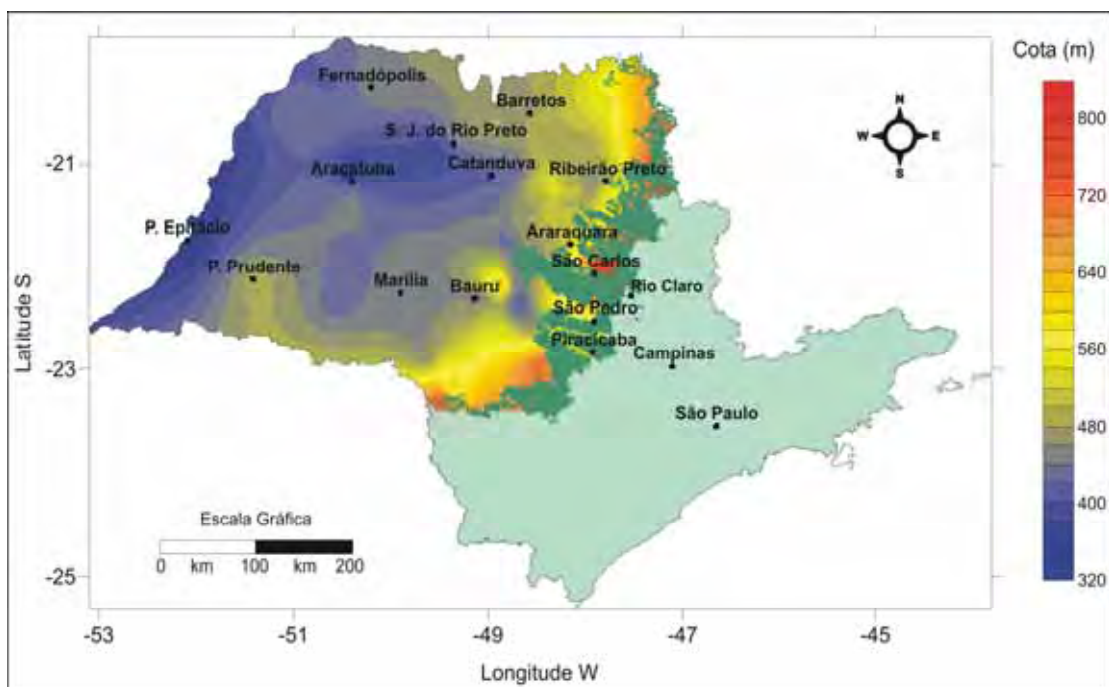


Figura 3.14 - Mapa Potenciométrico do SAG (Retirado de LEBAC, 2004).

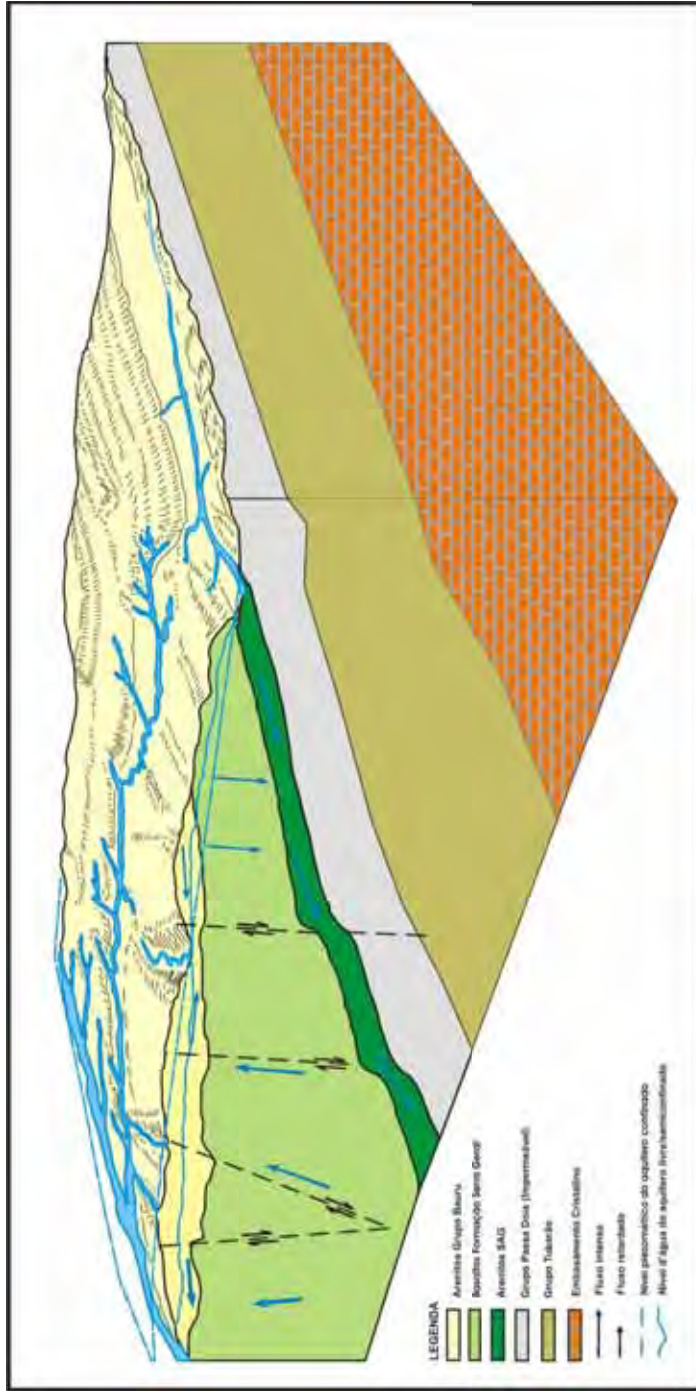


Figura 3.15 - Modelo hidrogeológico conceitual para o SAG (Modificado de DAEE, 1979. Org: GASTMANS, 2005).

3.3.3. Reservas estimadas para o Sistema Aquífero Guarani

O SAG recebe recarga a partir de dois mecanismos principais: por infiltração direta retirado de parte das precipitações que ocorrem em sua zona de afloramento, localizada, no caso de São Paulo, na porção central do estado, formando as reservas ativas e, indiretamente, das formações sobrepostas que incluem a Formação Serra Geral (sistemas de fraturas em rochas vulcânicas) e o Grupo Bauru (arenitos).

Segundo Celligoi (2000), as reservas ativas de águas subterrâneas podem ser conceituadas como o volume hídrico acumulado no meio aquífero, em função da porosidade eficaz ou do coeficiente de armazenamento, e variável anualmente em decorrência dos aportes sazonais de água superficial, do escoamento subterrâneo e descarga de base nos exutórios.

A primeira avaliação de reservas na porção brasileira do SAG foi realizada por Rebouças (1976). Na ocasião, a reserva permanente foi estimada em 48.021 km³ e a reserva reguladora ou ativa em 160 km³/ano, subdivididas em infiltração direta e indireta. A infiltração direta foi calculada considerando-se uma recarga direta equivalente a 15% da pluviometria média anual de 1500 mm, precipitando sobre uma área de 87.000 km². A infiltração indireta foi calculada adotando-se valores de condutividade hidráulica, valor médio de diferença de potencial e espessura média de camada porosa de 5.10⁻⁸ m/s, 100 m e 400 m, respectivamente. Para a estimativa da reserva permanente, foi utilizada uma área total de 800.000 km², espessura média de 300 m e porosidade efetiva de 20%.

Rocha (1997) apresenta uma avaliação independente para toda área do SAG, fornecendo valores de 37.000 km³ e 160 km³/ano para as reservas permanente e ativa, respectivamente. Os parâmetros utilizados foram: pluviometria média de 1.500 mm/ano, área de recarga de 150.000 km², área confinada de 1.000.000 km², espessura média de 250 m, porosidade eficaz de 15% e coeficiente de armazenamento de 10⁻⁴. Neste trabalho, o autor adotou, também, o valor de 25% como índice de reserva explorável, justificado pela necessidade de planejamento racional do uso e reduzindo sobremaneira o volume correspondente à reserva ativa.

Estudos de taxas de recarga regional, realizados no município de Ribeirão Preto, zona de afloramento do SAG no Estado de São Paulo, mostraram que as taxas de recarga são da ordem de 4% do índice pluviométrico (SINELLI, 1987; FIPAI, 1996), bem abaixo dos valores utilizados nos cálculos de recarga apresentados anteriormente, da ordem de 15%. Chang

(2001), utilizou-se destas taxas de recarga mais conservadoras, e calculou a reserva ativa para o SAG, em território brasileiro, baseando-se em um índice pluviométrico médio de 1300 – 1500 mm e área de afloramento com 89.936 Km²; o valor obtido foi de aproximadamente 5,2 Km³/ano.

Tabela 3.1 - Taxas de Recarga para o SAG.

RESERVAS		Rebouças (1976) (Brasil)	Rocha (1997) (Bacia)	Chang (2001) (Brasil)
Reserva Ativa	Infiltração Direta	22 Km ³ /ano	160 Km ³ /ano	5,2 Km ³ /ano
	Infiltração Indireta	138 Km ³ /ano		
Reserva Permanente		48.021 Km ³	37.000 Km ³	
Potencial Explotável			40 Km ³ /ano	

Para o Estado de São Paulo, as taxas pluviométricas na área de afloramento das formações geológicas constituintes do SAG são da ordem de 1.300 a 1.600 mm/ano, conforme pode ser visualizado no mapa da Figura 3.16, que mostra as isoietas médias para o estado.

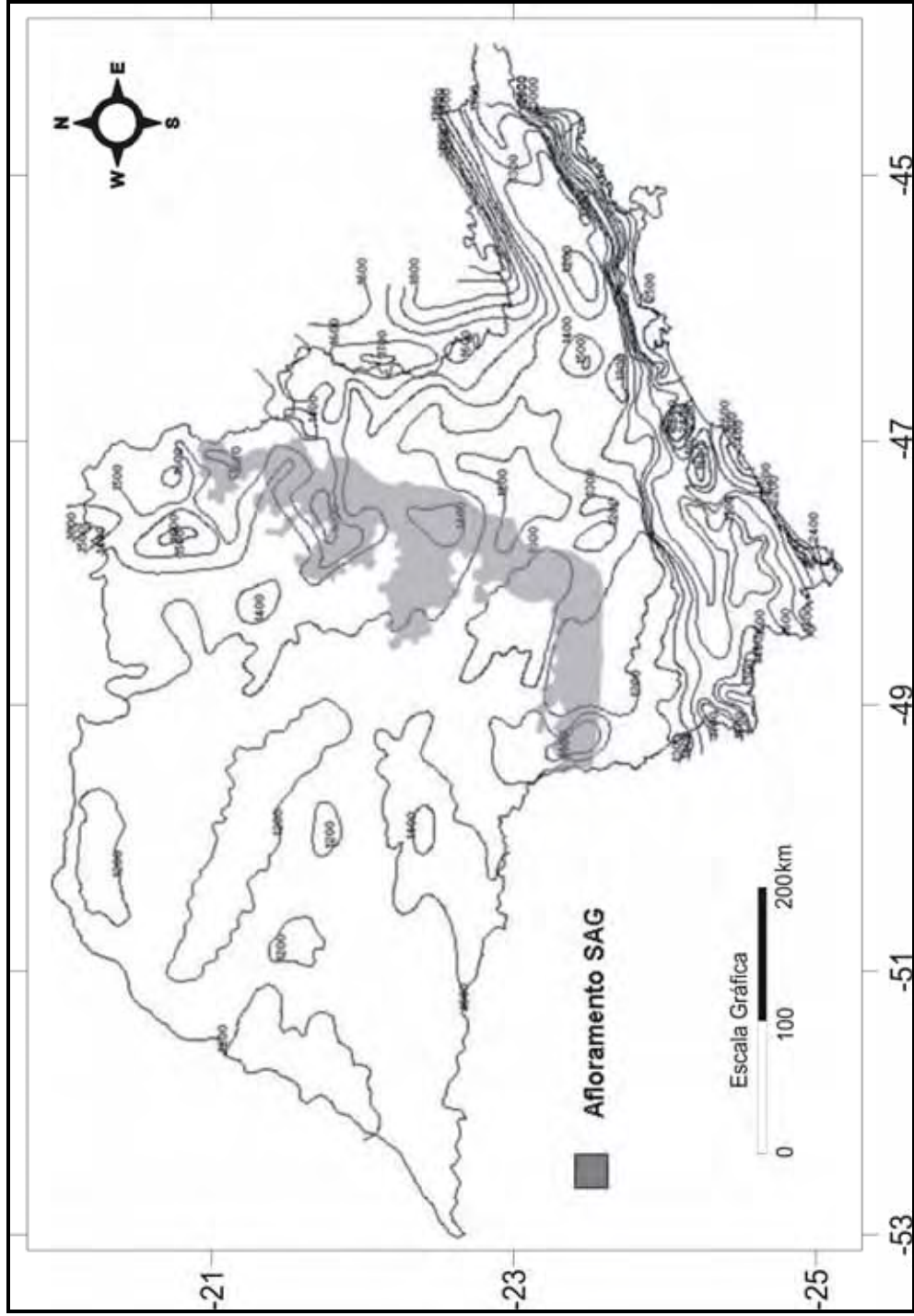


Figura 3.16 - Mapa de Isoietas do Estado de São Paulo, mostrando a região de afloramentos do SAG. Notar que os índices pluviométricos estão entre 1.300 e 1.600 mm/ano (LEBAC, 2004, Modificado de DAE, 2000).

3.4. Exemplos de Grandes Aquíferos e Modelos de Gestão

3.4.1. *Great Artesian Basin*

O Sistema Aquífero Great Artesian Basin (GAB) é um dos maiores reservatórios de água subterrânea no mundo, ocupando cerca de um quinto do território australiano, localizado na região leste, numa área que ocupa grande parte das regiões de clima árido e semi-árido deste país com extensão total de 1.711.000 Km² (Figura 3.17). A exploração deste importante recurso hídrico subterrâneo teve início por volta de 1880 e permitiu a fixação humana e o estabelecimento de importante complexo agroindustrial pastoril, em uma região extremamente seca com disponibilidade hídrica mínima. Hoje, os recursos hídricos fornecidos pelo GAB continuam a ser de vital importância para muitas comunidades rurais australianas, associados principalmente aos usos pastoril, para irrigação; para prospecção mineral e de petróleo e, em menor quantidade, às atividades turísticas (COX e BARRON, 1998).



Figura 3.17 - Mapa de localização do Great Artesian Basin. (Modificado de Cox e Barron, 1998).

O GAB é composto por formações geológicas sedimentares confinadas, de complexa estratigrafia, que constitui diferentes sistemas aquíferos, separados por unidades rochosas impermeáveis (COX e BARRON, 1998). De maneira geral, os aquíferos ocorrem em sedimentos continentais quartzosos, depositados durante os períodos Triássico, Jurássico e Cretáceo; possui alguns parâmetros hidrodinâmicos e condições de fluxo similares aos do SAG, principalmente com relação à porosidade e à permeabilidade das formações geológicas

constituintes dos aquíferos, além da existência de zonas de recarga direta de chuva nas extremidades da bacia, com direção de fluxo predominantemente em direção ao seu centro de deposição. A Tabela 3.2 apresenta alguns dos principais parâmetros hidrodinâmicos pertencentes ao aquífero.

O GAB é lateralmente contínuo em toda sua extensão: em suas porções Leste, Sudeste, Oeste e Sudoeste encontram-se faixas alongadas de afloramento e em sua porção central as profundidades podem atingir até 3.000 metros. A água contida nesse sistema aquífero é predominantemente doce, e quando perfurado, possui importante artesianismo nas áreas de maior confinamento, com a água atingindo a superfície sem o auxílio de bombas submersas.

Tabela 3.2 – Parâmetros Hidrodinâmicos do Great Artesian Basin.

Parâmetros Hidráulicos	Valor
Reserva Permanente	$8,70 \times 10^{12} \text{ m}^3$
Área de Recarga	170.000.000 Km ²
Reserva Ativa*	$1,0 \times 10^9$ a $2,0 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{ano}$
Transmissividade	10 - 2000 m ² /d
Condutividade Hidráulica	0.1 - 10 m/d
Porosidade	10 - 30%
Coefficiente de Armazenamento	1×10^{-4} a 1×10^{-5}
Pressão Máxima	1.300 Kilopascal
Temperatura da Água (Gradiente)	30 a 500 °C, máximo de 1000 °C

* 1 a 2% do total da precipitação.

Contudo, ao longo dos últimos 100 anos, foram realizadas desordenadamente milhares de perfurações com fins de exploração dos recursos hídricos subterrâneos do GAB, que provocaram uma contínua redução do grau de confinamento dos aquíferos a ele associados. Além disso, o descontrole do uso da água contribuiu para a degradação dos solos, colocando em risco a existência do *habitat* natural da flora e da fauna do leste australiano. A Tabela 3.3 apresenta as demandas dos usos da água subterrânea retiradas do GAB.

Tabela 3.3 - Uso da água do Great Artesian Basin.

Usos	m ³ /dia	m ³ /mês	m ³ /ano	Projeções de Extração
Pastoril	1.369.863	41.666.667	500.000.000	Provável redução
Mineração	30.137	916.667	11.000.000	300.000
Petróleo	54.795	1.666.667	20.000.000	Depende do futuro desenvolvimento na área
Demanda Urbana	54.795	1.666.667	20.000.000	Sem expectativa de crescimento
Turismo	2.740	83.333	1.000.000	6.000.000
Irrigação	30.137	916.667	11.000.000	35.000.000
Industrial	16.438	500.000	6.000.000	Incerto
Total	1.558.904	47.416.667	569.000.000	Incerto

Fonte: Cox e Barron (1998).

Devido à crescente exploração não-sustentável de suas águas subterrâneas, foi criada a Comissão Coordenadora do GAB (Great Artesian Basin Coordinating Commission - GABCC), que tem como objetivo principal o uso sustentável e a conservação do GAB. Essa comissão tem exigido um modelo de gestão para exploração atual do GAB, buscando assim garantir a existência do recurso para as gerações futuras.

Segundo Cox e Barron (1998), a composição da GABCC compreende representantes da Nação e de todos os Estados que possuem território inseridos na área do GAB. São eles: o Governo australiano, por meio de seus ministérios, que detêm a responsabilidade pelas questões relativas à água, à terra e ao meio ambiente; os organismos governamentais com responsabilidades na gestão dos recursos hídricos; os representantes de comunidades nomeados pelas Agências Governamentais e pelos Usuários das águas subterrâneas.

O principal papel da GABCC consiste em prestar aconselhamento aos estados e ao governo australiano sobre o uso sustentável dos recursos subterrâneos, uso e ocupação do solo e de outros problemas ambientais envolvendo todo o sistema aquífero, além de coordenar as diferentes atividades entre as partes envolvidas na gestão do GAB (DNRW, 2009).

A estrutura gerencial do GABCC, é em alguns aspectos semelhante à dos Comitês de Bacia existentes no Estado de São Paulo, mas esta comissão foi criada excepcionalmente para coordenar as ações de gestão voltadas especificamente para um grande manancial subterrâneo, com as Agências de Governo diretamente ligadas às tomadas de decisão, visando

à proteção e ao desenvolvimento sustentável do GAB. A Figura 3.18 mostra a estrutura do GABCC.

Devido aos trabalhos dessa comissão, foi possível evoluir em muitas questões relacionadas à proteção das águas subterrâneas, podendo se destacar segundo o DNRW (2009):

- aceleração das ações que visam reduzir os impactos negativos sobre as águas subterrâneas do GAB e melhorar a gestão dos recursos hídricos subterrâneos;
- uso sustentável das águas subterrâneas do GAB, agregando conhecimento técnico-científico para tomadas de decisões;
- integração de informações sobre os recursos hídricos da bacia, incluindo Auditoria das Águas, que visa à utilização potencial das águas superficiais em substituição às águas subterrâneas, quando tecnicamente viável e economicamente atraente;
- desenvolvimento de um programa de objetivos estratégicos que relata a avaliação das águas subterrâneas quanto à sua qualidade e disponibilidade;
- implementação de um programa de sensibilização das comunidades que ocupam as áreas de ocorrência do GAB, destacando a importância do papel destas comunidades na gestão sustentável das águas subterrâneas.

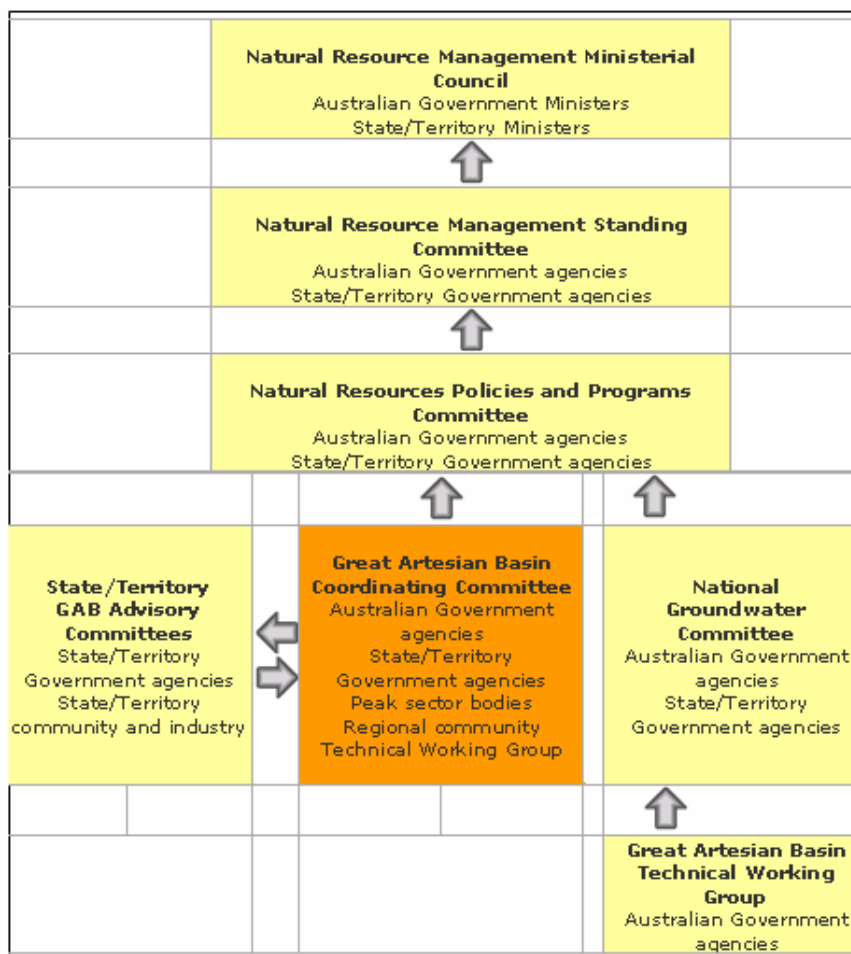


Figura 3.18 - Estrutura organizacional da Comissão Coordenadora do Great Artesian Basin. Fonte: Cox e Barron (1998).

3.4.2. Ogalla Aquifer

O Ogalla Aquifer, também conhecido como *High Plains Aquifer*, é um dos maiores aquíferos da América do Norte, inserido nas Grandes Planícies dos Estados Unidos. Abrange uma área de aproximadamente 450.000 km², ocupando porções de oito estados estadunidenses: Dakota do Sul, Nebraska, Wyoming, Colorado, Kansas, Oklahoma, Novo México e Texas (Figura 3.19) (GILLIOM *et al.*, 1990; MCGUIRE e FISCHER, 1999; DENNEHY, 2009).

O Ogalla Aquifer ocupa 27% das terras irrigadas dos Estados Unidos e, como o GAB, está localizado em uma região de clima semi-árido a árido, predominantemente agrícola. Além disso, esse aquífero fornece água potável para o abastecimento de 82% da população assentada em seus limites físicos geográficos que, já no ano de 1990, era superior a 2,3

milhões de habitantes (GILLIOM *et al.*, 1990). Já naquela década, vestígios de contaminação por nitrato e pesticidas foram encontrados nas águas do aquífero (USGS, 2009).

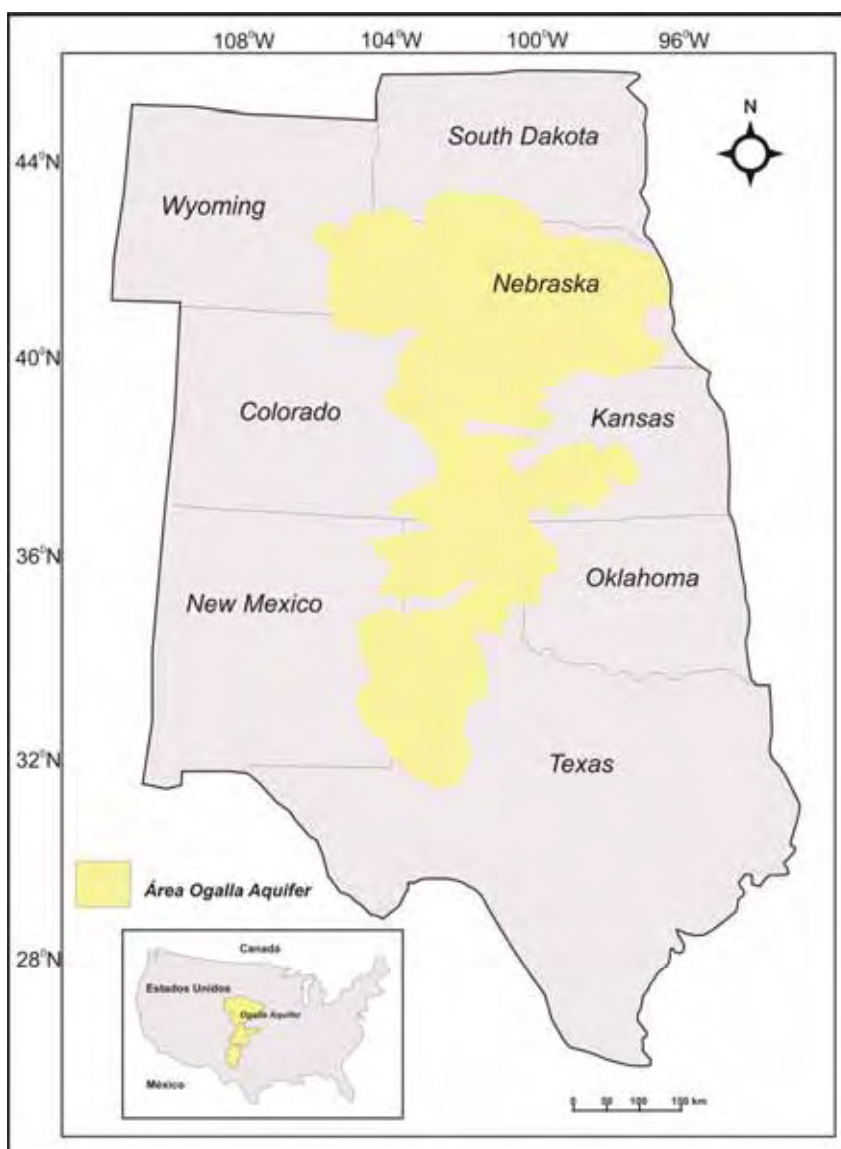


Figura 3.19 - Mapa de localização do Ogalla Aquifer. (Modificado de U.S. Geological Survey – USGS, 2009).

O material sedimentar que compõe o sistema aquífero possui idades que variam de 6 a 2 milhões de anos, tendo sido depositado entre o Mioceno Superior e o Plioceno Inferior. Os sedimentos têm origem fluvial, sendo compostos por material inconsolidado, formados principalmente por cascalhos e areias mal selecionadas, com alternâncias entre camadas de argila e silte (DENNEHY, 2000).

Diferentemente do GAB, o Ogalla Aquífer é livre em toda sua extensão. A recarga ocorre por meio de infiltração direta por precipitação de chuvas e nevascas, porém a taxas reduzidas, por conta do clima semi-árido do centro-oeste estadunidense e das elevadas taxas de evaporação. Segundo o USGS (2005), o total das reservas subterrâneas ultrapassam 3.600 km³ de água. Quanto à espessura de suas formações, varia de poucos metros, na porção sul de sua área de ocorrência, a mais de 300 m nas planícies do norte (USGS, 2009).

De acordo com McGuire e Fischer (1999), o Ogalla Aquífer é o principal e talvez o único manancial de abastecimento para servir as mais diversas atividades do centro-oeste americano, com destacado uso na irrigação. As áreas irrigadas, pertencentes à região das Grandes Planícies norte americanas, são responsáveis por 94% de toda extração de água subterrânea, atividade essa essencial para a produtividade agrícola e, assim, para a manutenção das atividades econômicas em um dos principais centros agrícolas do mundo. Em termos globais, são 5,5 milhões de hectares de áreas irrigadas, onde se produz quase 1/5 de toda a safra de trigo, milho, algodão e gado bovino dos Estados Unidos.

O início da exploração deste importante sistema aquífero remonta à década de 1940, e o uso de suas águas, intensificado nas últimas décadas principalmente para a irrigação, causou um contínuo rebaixamento em seus níveis potenciométricos originais (USGS2005). Segundo McGuire e Fischer (1999), o Ogalla Aquífer está sendo exaurido a uma taxa de 12 km³/ano, com estimativas pessimistas para o seu futuro quanto ao rebaixamento crítico dos seus níveis potenciométricos chegando a exaustão.

Com relação à gestão dos recursos hídricos, o Ogalla não segue o mesmo modelo de gestão verificado para o GAB, em que Agências Governamentais, em atuação integrada com o comitê de coordenação, buscam a melhor alternativa para o uso sustentável das águas subterrâneas. Os principais projetos de gestão dos recursos hídricos do Ogalla Aquífer estão ligados a programas governamentais que visam o levantamento de informações consistentes e científicas, capazes de auxiliar na tomada de decisões para a proteção dos mananciais. Os estudos são executados com o apoio técnico-científico do U.S. Geological Survey. Um desses programas, o *National Water-Quality Assessment Program* (NAWQA), tem como principais objetivos:

- avaliar a qualidade atual das águas superficiais e subterrâneas dos principais mananciais dos Estados Unidos;

- analisar a evolução da qualidade das águas ao longo do tempo, e
- melhorar a compreensão dos principais fatores naturais e humanos que afetam a qualidade da água.

A avaliação hidroquímica da qualidade dos mananciais norte-americanos , de acordo com o Programa NAWQA, é conduzido conforme um conjunto de “unidades de estudo”. Estas unidades de estudo são compostas por mais de 50 importantes rios e sistemas aquíferos que representam a diversidade geográfica dos recursos hídricos, solos e usos da água estadunidenses. Dentro deste contexto, o Ogalla Aquifer é uma destas unidades de estudo, destinada a abordar questões relevantes para a proteção da qualidade de suas águas (USGS, 2009).

Com relação aos problemas do contínuo rebaixamento dos níveis potenciométricos do sistema aquífero, governos estaduais e distritais de toda a região de abrangência do aquífero têm desenvolvido políticas para promover a conservação das águas subterrâneas e diminuir a expansão das áreas irrigadas, tarefa difícil, já que o uso da água na irrigação é de extrema importância na produtividade agrícola desta região. Ademais, a região das Grandes Planícies possui um grande problema, semelhante ao encontrado nas áreas do SAG no Estado de São Paulo, que é a expansão de Usinas para a produção de etanol retirado do milho, que necessitarão de grandes quantidades de água em seu processo industrial (NPWD/OGALLA, 2009).

4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

Os parâmetros sócio-econômicos e do meio físico natural, em âmbito regional, constituem informações determinantes para o sucesso do gerenciamento de recursos hídricos, uma vez que o entendimento de sua interação é imprescindível para a caracterização das bacias hidrográficas, diante do crescente comprometimento da qualidade dos mananciais e da disponibilidade de água potável, notadamente em áreas urbanas. Assim, nesse capítulo são abordados os principais aspectos relativos à Geologia da área de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo, à Geomorfologia e às condições hidrogeológicas e climáticas da área de estudo.

4.1. Aspectos Geológicos

Segundo Gastmans (2007 p. 66):

A elaboração de um modelo geológico conceitual, baseado no arcabouço litológico e estratigráfico de um Aquífero, é ferramenta a ser utilizada na gestão dos recursos hídricos subterrâneos, uma vez que heterogeneidades, produzidas por variações faciológicas e litológicas, vão em última instância comprometer a permoporosidade de um reservatório e sua capacidade produtiva.

A área de estudo está inserida geologicamente nos limites da Bacia Sedimentar do Paraná, entidade geológica com preenchimento sedimentar e magmático, situada no centro-

leste da América do Sul, abrangendo uma área de cerca de 1.600.000 Km² (Figura 4.1). Deste total, cerca de 1.000.000 km² estão localizados em território brasileiro, distribuídos pelos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás (PETRI e FÚLFARO 1983). Esta ampla sinéclise deve ser entendida como o produto de um complexo conjunto temporal, formado por processos tectono-sedimentares atuantes durante o Fanerozóico. Tais processos, na área ocupada pela bacia, encontraram condições ora favoráveis ao empilhamento sedimentar, ora à não deposição ou à remoção erosiva de unidades anteriormente acumuladas (Milani, 1997).

Segundo Milani (*op. cit.*), a atual forma da Bacia do Paraná foi definida por fenômenos geotectônicos durante o Mesozóico e o Cenozóico; a bacia apresenta limite erosivo ao longo da maior parte de seu perímetro, totalizando aproximadamente 5.500 km.



Figura 4.1 – Localização da Bacia Sedimentar do Paraná. (Modificado de Petri e Fúlfaro, 1983).

Para Petri e Fúlfaro (1983), as extensas deformações estruturais – arcos, flexuras, sinclinais e depressões –, particularmente os grandes alinhamentos estruturais, a maioria com direção NW/EW, influenciaram, ao longo de sua evolução, as áreas de maior subsidência e,

consequentemente, de maior sedimentação. Estes alinhamentos condicionaram ainda o magmatismo que afetou a bacia.

A Bacia do Paraná sofreu intenso vulcanismo fissural, que produziu uma espessa cobertura de lavas, com intrincada rede de diques e sills alojando-se na coluna sedimentar da bacia. Hoje, após 100 milhões de anos de retrabalhamento erosivo, ainda restam 75% da área total da bacia recoberta pelas rochas ígneas da Formação Serra Geral, com área de aproximadamente 1.200.000 km², abrangendo os estados do centro-sul do Brasil, partes do Uruguai, Argentina e Paraguai, com uma espessura remanescente que se aproxima dos 2000 m na região do Pontal do Paranapanema-SP (MILANI, 1997).

4.1.1. Bacia Sedimentar do Paraná no Estado de São Paulo

São aqui destacadas as principais unidades estratigráficas da Bacia Sedimentar do Paraná no Estado de São Paulo, relacionadas direta ou indiretamente ao arcabouço geológico do SAG.

A área de estudo situa-se na região norte-oriental da Bacia do Paraná, limitada a leste pelo contato com o Embasamento Cristalino. Compreende as seguintes unidades estratigráficas, a partir da base: Grupo Tubarão (Subgrupo Itararé e Formação Aquidauana); Formação Tatuí; Grupo Passa Dois (Formações Irati, Serra Alta, Teresina, e Corumbataí); Grupo São Bento (Formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral); Grupo Bauru (Formações Caiuá, Pirapózinho, Santo Anastácio, Araçatuba, Adamantina e Marília); coberturas cenozóicas indiferenciadas e depósitos aluvionares recentes.

A Figura 4.2 apresenta o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, destacando as principais unidades litoestratigráficas pertencentes à Bacia do Paraná, na região de estudo. A coluna estratigráfica da Bacia do Paraná, adaptada por Milani (2004), é apresentada na Figura 4.3.

A separação estratigráfica e a caracterização sedimentológica das formações Pirambóia e Botucatu, no Estado de São Paulo, devem-se a Soares (1973). Essas unidades são formadas por sedimentos continentais arenosos e compõem o arcabouço do SAG no estado. A Formação Serra Geral, composta por rochas vulcânicas básicas, associadas a intrusões de diabásio, sobrepõe-se a este pacote sedimentar, confinando-o na porção centro-oeste do Estado de São Paulo.

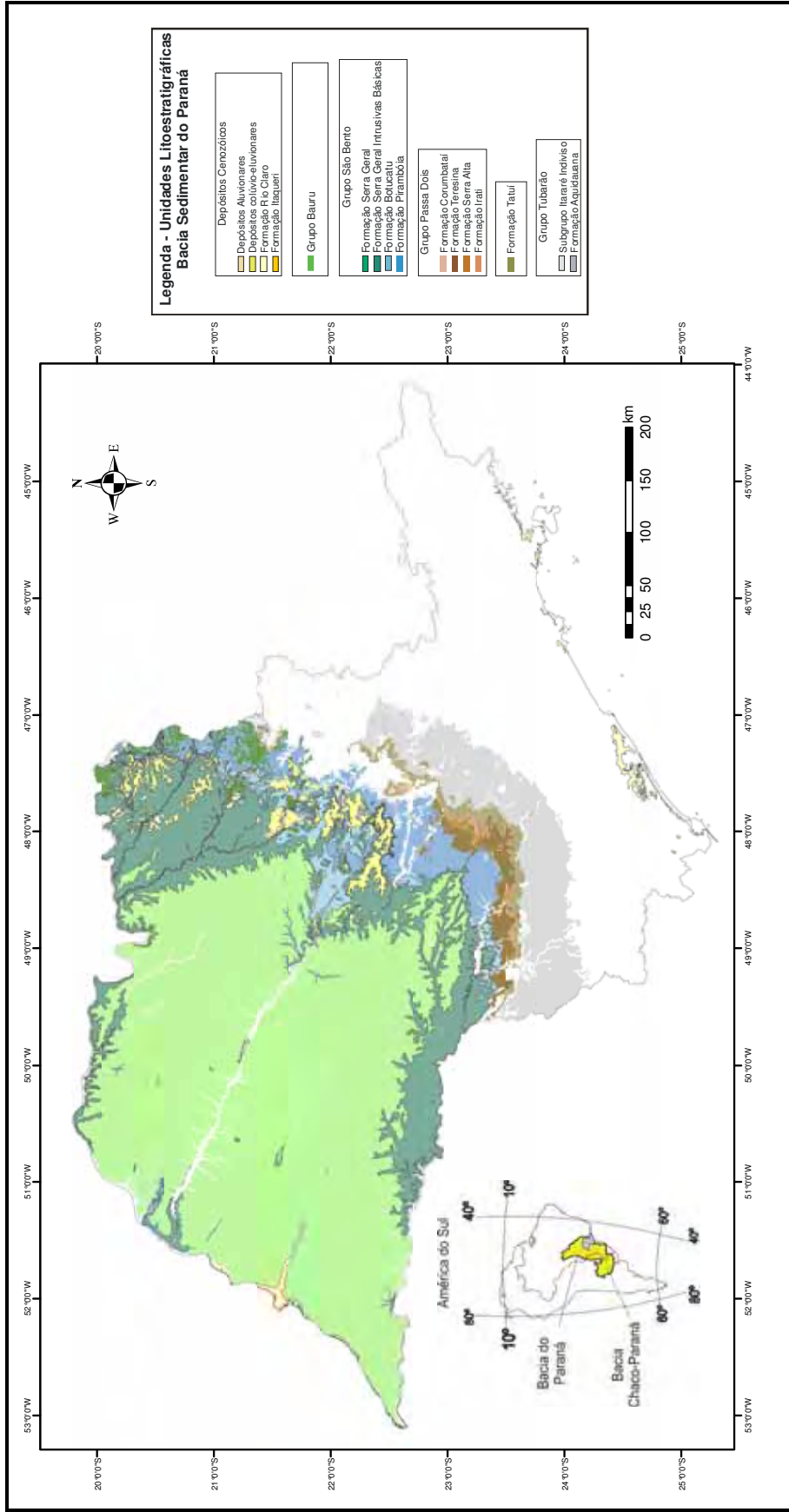


Figura 4.2 - Mapa geológico da área de estudo, com as principais unidades da Bacia do Paraná. (Modificado de Perrotta *et al.*, 2005).

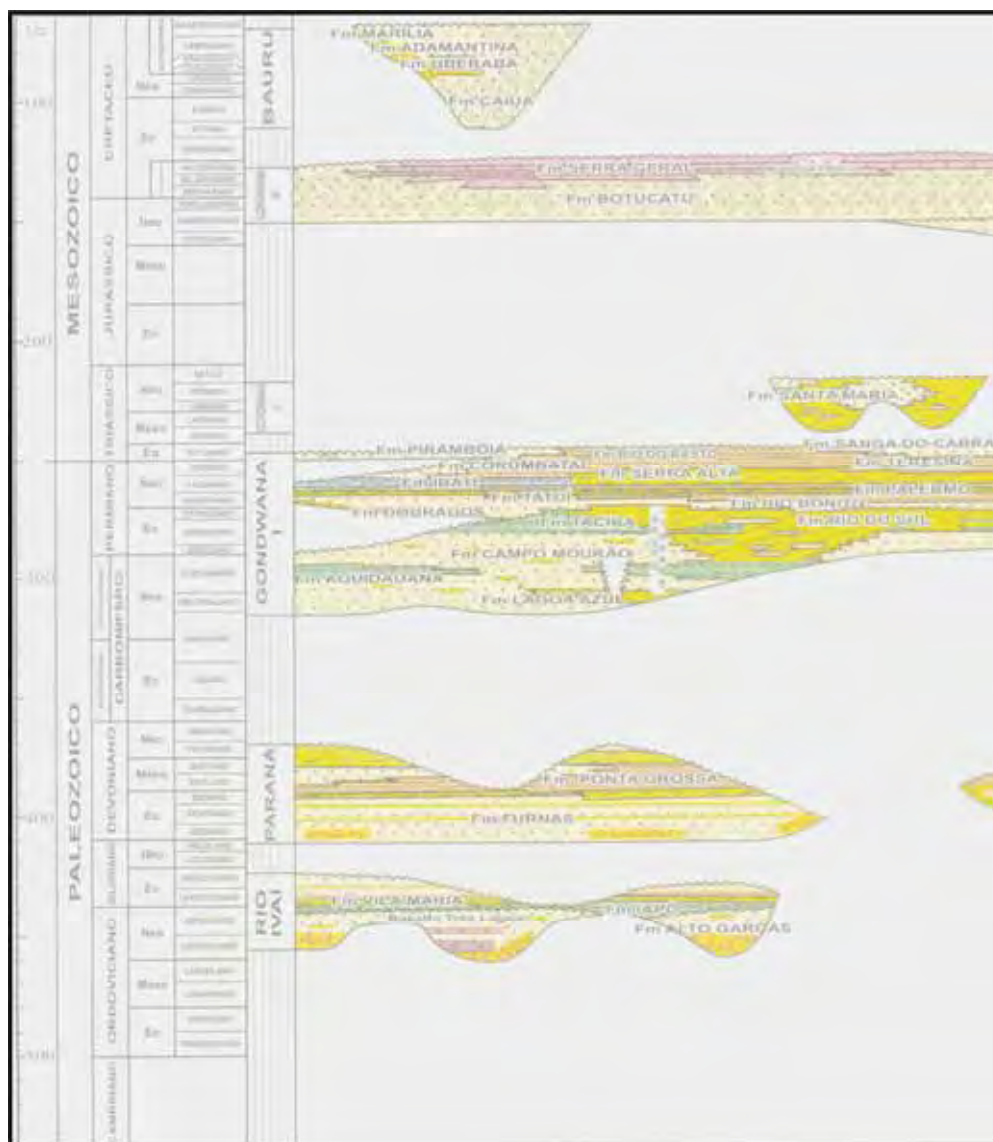


Figura 4.3 - Coluna estratigráfica da Bacia do Paraná na região de estudo. Fonte: Milani (2004).

As formações Pirambóia e Botucatu afloram em uma faixa contínua que se estende desde o município de Rifaina (norte do estado), até o município de Fartura (sul do estado), com área total de 18.000 Km² (Figura 4.4). Esta faixa de afloramentos está inserida na borda ocidental da Depressão Periférica Paulista e apresenta largura irregular que se amplia ao longo das grandes drenagens. Para oeste desta faixa, as formações Pirambóia e Botucatu mergulham por sob os basaltos da Formação Serra Geral, em uma área de cerca de 174.000 km² de extensão no Estado de São Paulo, onde o topo do SAG pode atingir 1600 m de profundidade em seu trecho de maior confinamento (Figura 4.4).

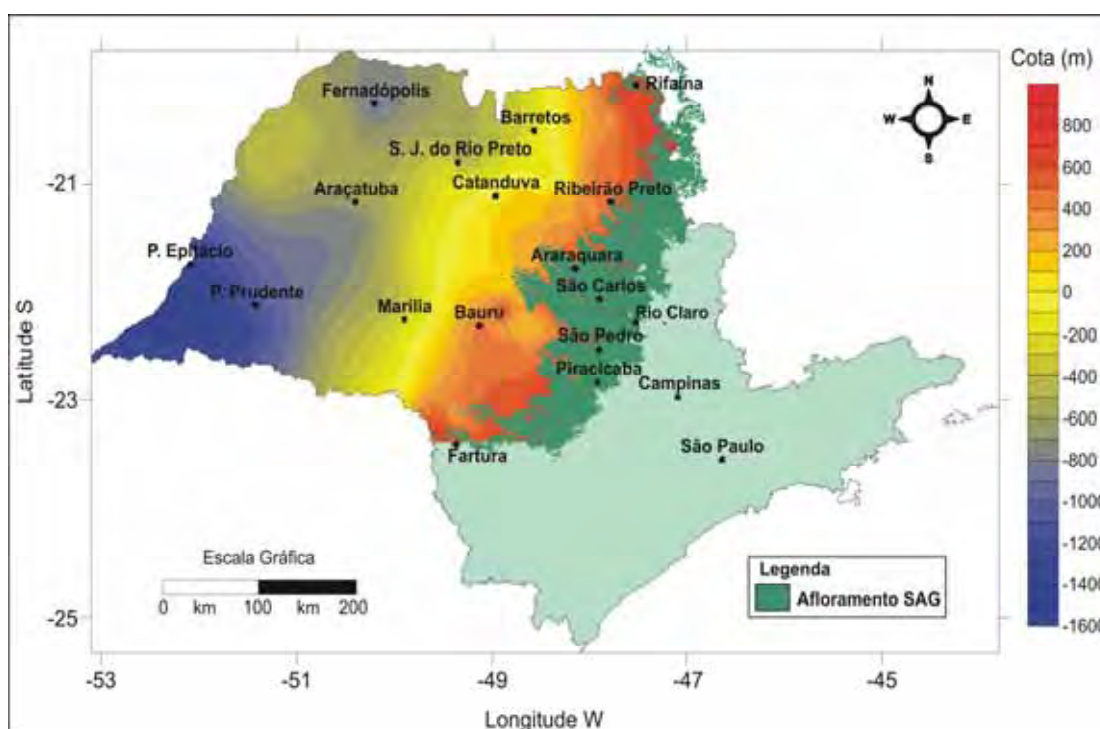


Figura 4.4 - Mapa de contorno estrutural do topo do SAG no Estado de São Paulo (Modificado de LEBAC, 2004).

4.1.2. Formação Pirambóia

Soares (1973, 1975) definiu formalmente a Formação Pirambóia e a descreveu como constituída por um membro inferior, mais argiloso, composto de arenitos finos intercalados por frequentes camadas de argilito e de folhelhos arenosos e sílticos, com estratificação plano-paralela, e por um membro superior, composto de bancos de arenitos muito argilosos com estratificação plano-paralela, lamitos e argilitos, em repetição cíclica.

Caetano-Chang (1997), revisando a gênese da Formação Pirambóia, originalmente atribuída por Soares (1973, 1975) a ambiente fluvial meandrante psamítico, demonstrou a predominância da deposição eólica sobre a deposição fluvial. Para a autora, a unidade foi depositada em um sistema eólico, com meta-saturação em areias, onde se intercalam fácies de dunas com *foresets* (estratificações cruzadas e acanaladas) de pequeno a grande portes, em arenitos finos e muito finos, bem selecionados, de coloração esbranquiçada, amarelada ou rosada; fácies de interdunas úmidas, compostas por arenitos siltosos com estruturas preservadas de ôndulos eólicas e bioturbações, que predominam sobre fácies de interdunas aquáticas ou de *overbank*, em geral compostas por lamitos arenosos, mais frequentes na

porção inferior da formação, onde se associam a fácies fluviais de rios temporários; a porção superior da unidade é formada por uma associação de arenitos conglomeráticos e conglomerados de leques aluviais, com arenitos médios a grossos de foresets de dunas eólicas de pequeno e médio portes, resultantes do retrabalhamento dos depósitos fluviais (Arenitos Itirapina de CAETANO-CHANG, 1997 e CAETANO-CHANG e WU, 2006).

Paula e Silva e Cavaguti (1994) assinalam a ocorrência de arenitos grossos a conglomeráticos, com espessura de cerca de 20 a 30 m, no topo da Formação Pirambóia na cidade de Bauru (SP), cujas características de permoporosidade seriam responsáveis pela elevada produtividade de poços que atravessam esse pacote.

Para Schneider (1974), a Formação Pirambóia apresenta espessura máxima, em superfície, de 270m na região de Ahembi (SP) e São Pedro (SP). Soares (1975) apontou espessura máxima de 300 m na bacia do Rio Tietê, enquanto Sinelli (1980) anotou espessura máxima de 140 m, na região de Ribeirão Preto.

No Estado de São Paulo, a Formação Pirambóia assenta-se em contato discordante erosivo sobre formações permianas da Bacia do Paraná (Teresina, Corumbataí e Rio do Rasto), e tem idade atribuída ao Triássico, conforme aceito pela maioria dos pesquisadores (SOARES, 1973, 1975; ZALÁN *et al.*, 1987; MILANI *et al.*, 1994; CAETANO-CHANG, 1997).

4.1.3. Formação Botucatu

A designação *Arenito Botucatu* foi empregada pela primeira vez por Gonzaga de Campos (1889, *apud* SCHNEIDER *et al.*, 1974), para referir-se a arenitos avermelhados que recobriam as camadas paleozóicas na serra de Botucatu. Para Wasburne (1930, *apud* MASSOLI, 2007), essa sequência arenosa era subdivida em uma parte inferior, fluvial (Pirambóia), e outra superior (Botucatu *sensu strictu*), de origem eólica.

A Formação Botucatu, conforme definição de Soares (1973, 1975), tem seu contato basal com a Formação Pirambóia marcado por uma discordância regional; o contato superior com a Formação Serra Geral é concordante e marcado pelo primeiro derrame vulcânico, com ocorrência de camadas do topo da Formação Botucatu interdigitadas nos basaltos da Formação Serra Geral; sua idade situa-se entre o Jurássico Superior e Cretáceo Inferior.

Segundo IPT (2000) e Soares (1973, 1975), a Formação Botucatu constitui-se principalmente de arenitos avermelhados (por vezes róseos a esbranquiçados), com estratificação cruzada, tangencial na base, de médio a grande porte, de granulação fina a média, com grãos bem selecionados e bem arredondados, em geral foscos e com alta esfericidade, depositados por processos eólicos em ambiente desértico. Na unidade predominam fácies de *foresets* de dunas eólicas, de interdunas secas e de lençóis de areia (CAETANO-CHANG, 1997).

A espessura desta unidade é bastante variável, porém inferior a 150 m (SOARES, 1975), não ultrapassando 80 m na região de Ribeirão Preto (SINELLI, 1980). Assine *et al.* (2004) assinalam que a variação de espessura da Formação Botucatu é, em grande parte, função da distribuição dos campos de dunas e de seu recobrimento pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral.

4.1.4. Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral é composta principalmente por rochas vulcânicas básicas toleíticas e andesitos basálticos, ocorrendo subordinadas quantidades de riodacitos e riolitos; apresenta textura afanítica e coloração cinza e negra. O topo dos derrames é geralmente amigdaloidal, apresentando grande desenvolvimento de juntas verticais e horizontais com intrusões alcalinas e de pequenas lentes de arenito. Essas rochas apresentam datações de cerca de 130 M.a. (Eo-Cretáceo) (MILANI, 1997).

Os sucessivos derrames presentes na Formação Serra Geral apresentam espessuras variando de decimétricas até cerca de 100 m, em geral variando entre 6 e 10 m (LEINZ, 1949). Segundo Lastoria (2002), são comuns fraturas de resfriamentos nos basaltos, com fraturas horizontais predominando próximo ao topo e à base do derrame, enquanto as fraturas verticais dominam em sua parte central. Um outro tipo de fratura deve-se ao alívio de carga que ocorre com a erosão; as juntas geradas por este processo são abertas, facilitando a percolação de líquidos.

4.1.5. Grupo Bauru

O Grupo Bauru compreende uma sucessão de rochas sedimentares cretáceas, depositadas na porção centro-setentrional da Bacia do Paraná sobre substrato

predominantemente basáltico da Formação Serra Geral, durante o último episódio significativo de sedimentação desta unidade geotectônica (PAULA e SILVA *et al.* 2005).

A primeira coluna estratigráfica formal dos sedimentos cretáceos suprabasálticos foi proposta por Soares *et al.* (1980), a partir da integração de diversos trabalhos anteriores de mapeamento regional. Nesta proposta, os autores elevaram os sedimentos “Bauru” à categoria de Grupo e subdividiram-no nas formações Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina e Marília. Fernandes e Coimbra (1994) propuseram formalmente a elevação da Formação Caiuá a grupo, reunindo as formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio.

Utilizando dados de poços e de perfis geofísicos e aplicando critérios de correlação e interpretação baseados em superfícies de discordância regionais, Paula e Silva (2003) e Paula e Silva *et al.* (2003, 2004, 2005), reconheceram unidades hidroestratigráficas, em subsuperfície, correspondentes às unidades litoestratigráficas formais atribuídas ao Grupo Bauru no Estado de São Paulo. As unidades reconhecidas foram as formações Caiuá (arenitos eólicos e fluviais), Santo Anastácio (arenitos fluviais), Adamantina (arenitos finos, fluviais) e Marília (arenitos e lamitos conglomeráticos, calcíferos, de leques aluviais), conforme definição de Soares *et al.* (1980), a Formação Araçatuba (arenitos lamíticos e lamitos) e as formações Pirapozinho (lamitos lacustres) e Birigui (arenitos conglomeráticos).

4.2. Aspectos Hidrogeológicos

No Estado de São Paulo, ocorrem sistemas aquíferos que correspondem a espessas e extensas unidades geológicas, com potencial hídrico considerável, e responsáveis pelo abastecimento de água total ou parcial de importantes centros urbanos, como o SAG, o Sistema Aquífero Serra Geral e o Sistema Aquífero Bauru. Segundo o DAEE/IPT/CPRM (2005), alguns destes sistemas aquíferos podem ser classificados em duas categorias principais, quanto à porosidade ou permeabilidade: Aquíferos granulares ou sedimentares, em que a água circula entre os poros da rocha, e Aquíferos fraturados, em que a água percola ao longo de fraturas e outros tipos de estruturas, como cavidades e falhas .

A Figura 4.5 ilustra uma seção hidrogeológica esquemática com os principais sistemas aquíferos do Estado de São Paulo e sua classificação quanto à permeabilidade.

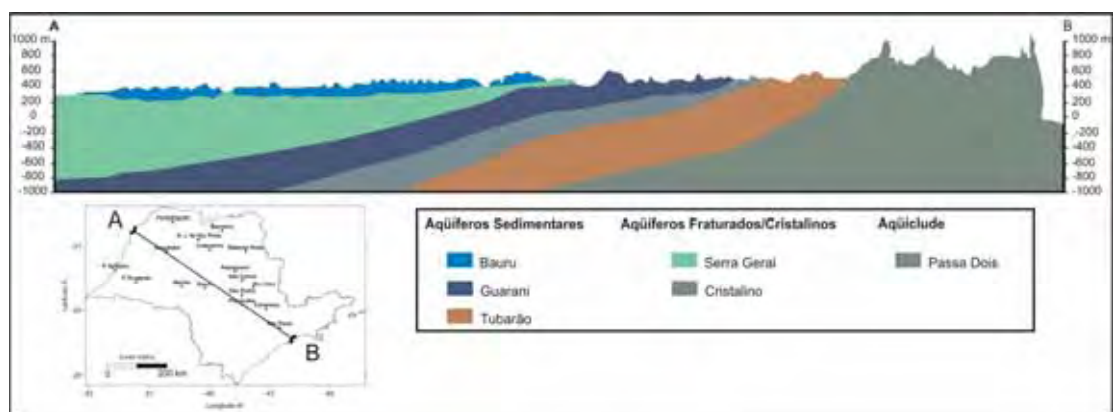


Figura 4.5 - Seção hidrogeológica esquemática (SE-NW) do Estado de São Paulo. Modificado de DAEE/IG/IPT/CPRM (2005).

O Sistema Aquífero Serra Geral e o Sistema Aquífero Bauru sobrepõem-se ao SAG (Figura 4.6). Segundo DAEE/IPT/CPRM (2005), o Sistema Aquífero Bauru, no Estado de São Paulo, possui aproximadamente 96.880 km², ocupando cerca de 40% do território paulista (Figura 4.6). Este sistema aquífero é constituído pelas rochas do Grupo Bauru, dispostas sobre os basaltos da Formação Serra Geral.

Paula e Silva *et al.* (2005) propuseram uma subdivisão hidroestratigráfica do Sistema Aquífero Bauru no Estado de São Paulo, composta pelos aquíferos Marília, Adamantina, Birigui, Santo Anastácio e Caiuá, e pelos aquíferos Araçatuba e Pirapozinho.

Os autores justificam esta segmentação em unidades hidroestratigráficas em razão das particularidades litológicas de cada formação geológica, que por sua vez governam as propriedades hidráulicas do meio poroso; assim, as unidades foram diferenciadas em termos de isólitias de permeabilidade aparente relativa dos sedimentos, em muito permeáveis e moderadamente permeáveis.

Para os autores, os aquíferos Caiuá e Santo Anastácio apresentam isólitias de arenitos com melhores características de permeabilidade aparente concentradas na região sudoeste do Estado de São Paulo, enquanto o Aquífero Birigui, de expressão areal reduzida, mostra isólitias de melhor potencial hídrico concentradas em faixa alongada na porção central da área de ocorrência do Grupo Bauru; para o Aquífero Adamantina, as isólitias de moderada a elevada permeabilidade aparente mostram zonas de maior potencial hídrico distribuídas em faixas paralelas, a sul e a norte do Rio Tietê; para o Aquífero Marília, os perfis de resistividade analisados refletem, principalmente, a intensa cimentação carbonática dos

constituintes litológicos, dificultando a distinção entre arenitos de elevada e de moderada permeabilidade aparente.

As cotas potenciométricas do Sistema Aquífero Bauru variam de 600 m, no contato com o Sistema Aquífero Serra Geral, na porção leste do estado, a 300 m, nas proximidades dos rios Paraná e Paranapanema, nas porções oeste e sudoeste (DAEE/IPT/CPRM, 2005). Com relação ao sentido do fluxo principal das águas subterrâneas, ele se dá em direção às principais drenagens do oeste paulista, mas principalmente para os rios Paraná e Paranapanema, sendo estes os maiores exutórios do sistema.

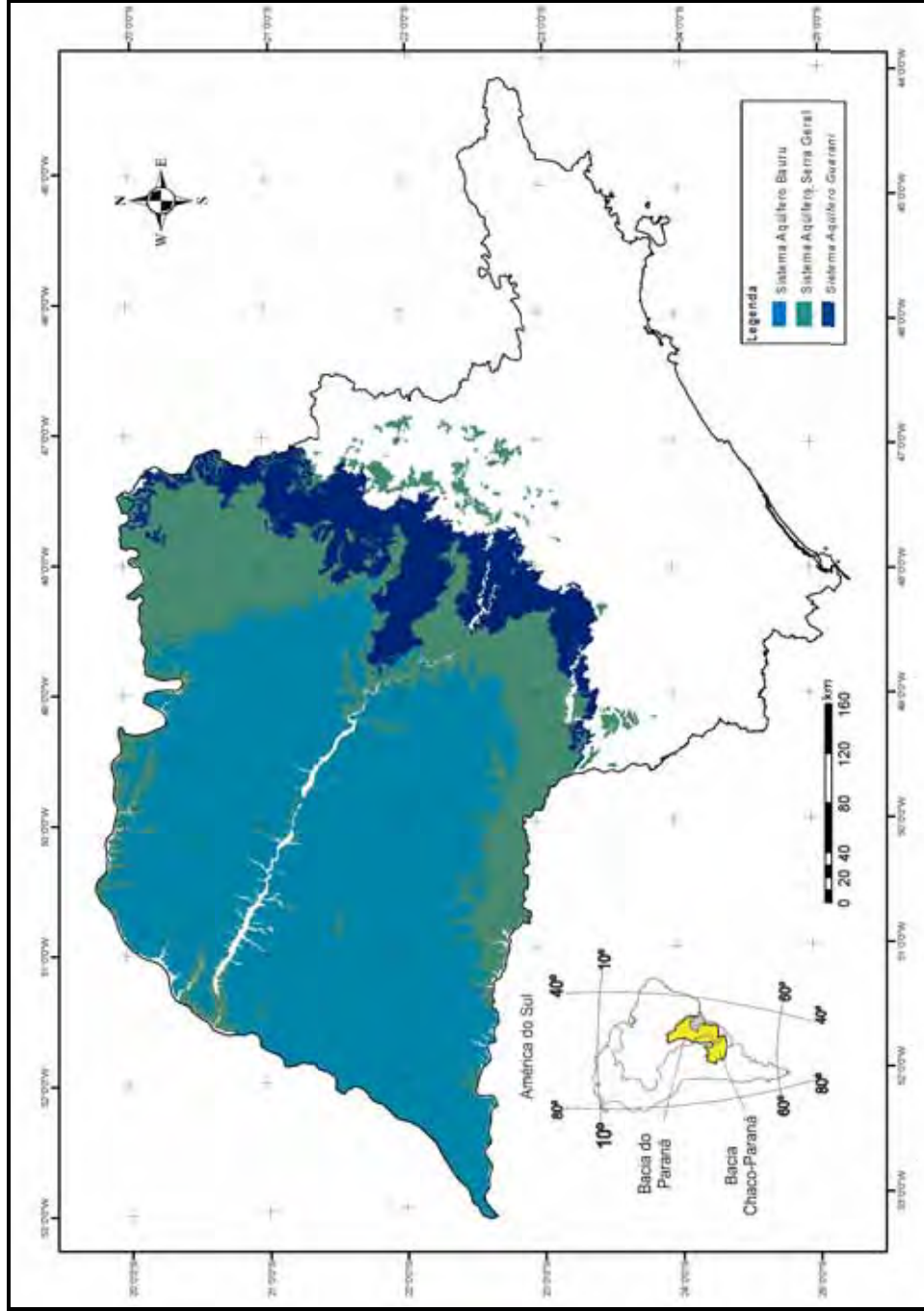


Figura 4.6 - Mapa com a localização dos principais sistemas aquíferos mesozóicos presentes na área de estudo. (Modificado de DAEE/IG/PT/CPRM, 2005)

O Sistema Aquífero Serra Geral encontra-se em sua maior porção recoberto pelas rochas que constituem o Sistema Aquífero Bauru (Figura 4.6); ocorre em superfície na região das Cuestas Basálticas, em faixa central do estado e em áreas mais rebaixadas, junto às margens de alguns dos principais rios que cortam o noroeste paulista. Esse sistema aquífero, ao contrário dos sistemas aquíferos porosos que em geral possuem continuidade física, por suas características litológicas de rochas cristalinas, apresenta condições hidrogeológicas heterogêneas e anisotrópicas (FREEZE e CHERRY, 1979). Dessa forma, a ocorrência da água subterrânea fica restrita às zonas de descontinuidade das rochas basálticas, principalmente em estruturas tectônicas do tipo fratura e/ou falhamentos (Figura 4.7).

Segundo Hausmann (1974, *apud* LASTORIA, 2002), a circulação de água nos basaltos é orientada pelo padrão de disjunção dessas rochas; em geral, são as juntas verticais que permitem uma circulação mais franca, pela ação da gravidade, alimentando, por sua vez, as diáclases horizontais.

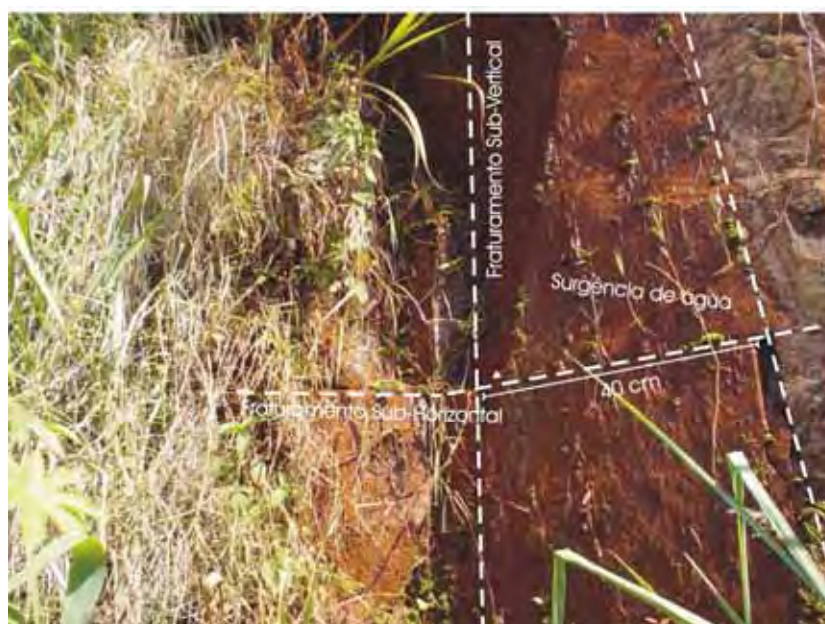


Figura 4.7 – Diáclases sub-verticais e sub-horizontais de pequeno porte, exibindo surgência de água. Afloramento da rodovia que liga os municípios de Londrina e Ibioporã. Fonte: Santos (2005).

4.2.1. Hidrogeologia do SAG no Estado de São Paulo

Regionalmente, o SAG está alojado entre as rochas permianas do Grupo Passa Dois e os derrames basálticos eo-cretáceos da Formação Serra Geral; localmente pode ocorrer recoberto diretamente por rochas do Grupo Bauru. O SAG ocorre na porção central e oeste do Estado de São Paulo; sua faixa de afloramento está localizada próxima à margem oeste da Depressão Periférica; para o interior da bacia o sistema aquífero se encontra confinado pelas rochas basálticas. Mesmo em sua zona de maior confinamento, onde os custos de perfuração e manutenção dos poços são elevados, importantes cidades utilizam o SAG para abastecimento de água, como São José do Rio Preto, Presidente Prudente, Marília e Araçatuba.

Segundo Araújo *et al.* (1995), o arcabouço hidrogeológico do SAG teria se desenvolvido a partir do Cretáceo, quando, com o soerguimento das bordas da bacia, a erosão das sequências sedimentares sobrepostas possibilitou o afloramento de suas unidades hidroestratigráficas e a recarga a partir das águas meteóricas nestas porções elevadas.

A Figura 4.8 mostra uma vista geral de afloramentos de arenitos da Formação Botucatu (parte superior do sistema aquífero), em área de recarga do SAG, no Planalto Ocidental Paulista, nos arredores do município de Ipeúna (SP).



Figura 4.8 - Área de recarga do SAG na região de Ipeúna (SP). Fonte: LEBAC (2004).

Para DAEE/IG/IPT/CPRM (2005), o SAG constitui um aquífero granular, homogêneo e regionalmente livre, em sua porção aflorante no estado, a dominantemente confinado, constituindo um pacote contínuo desde a zona de afloramento, a leste, até o extremo oeste, onde extrapola os limites do estado.

Com relação à potencialidade, as características que influenciam diretamente as propriedades hidrodinâmicas dos aquíferos são: espessura saturada, condutividade hidráulica, coeficiente de armazenamento e porosidade efetiva. Segundo LEBAC (2004), dados extraídos de perfurações de poços profundos na região de afloramento do SAG, no Estado de São Paulo, indicam que as melhores características hidrodinâmicas são obtidas na porção aflorante situada próximo à área de ocorrência dos basaltos, em razão da maior espessura e melhores condições de permoporosidade. Esta região distingue-se por ter o nível da água relativamente pouco profundo, não possuir capeamento basáltico e apresentar condições de extração de 180 m³/h em poços com cerca de 300 a 350 m de profundidade. Dificuldades construtivas podem surgir em função da ocorrência de intercalações de corpos de diabásio na sequência sedimentar.

Contudo, como apontado por DAEE/IG/IPT/CPRM (2005), para a mesma faixa aflorante e em condições de ocorrência livre para o aquífero, as vazões exploráveis ideais situam-se entre 20 a 40 m³/h e 40 a 80 m³/h. Esse cálculo da vazão explorável utilizou uma adaptação da equação de Theis (1935 *apud* DAEE/IG/IPT/CPRM, *op. cit.*), para cálculo de rebaixamento, com a aproximação proposta por Cooper e Jacob (1946, *apud* DAEE/IG/IPT/CPRM *op. cit.*), admitindo rebaixamento de 30% da espessura saturada para um período de 20 anos de bombeamento contínuo. A partir deste cálculo, os autores propuseram outras 3 faixas de exploração ideal para o SAG no Estado de São Paulo, considerando o sistema aquífero em condições de confinamento: 80 a 120 m³/h, 120 a 250 m³/h e 250 a 360 m³/h.

“A menor faixa de vazão explotável (de 20 a 40 m³/h) pode conter vazões inferiores a 20 m³/h nas áreas próximas à Grupo Passa Dois, onde o Aquífero apresenta as menores espessuras saturadas. Dentro da área confinada, as vazões aumentam para oeste-noroeste, até se fixarem em valores máximos recomendados de 360 m³/h, a partir da linha que se inicia em Ourinhos, a sudeste, e se estende até as proximidades de Miguelópolis, a nordeste”. (DAEE/IG/IPT/CPRM, 2005, p. 44).

O resumo das principais características hidrodinâmicas do SAG é apresentado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Principais parâmetros hidrodinâmicos do SAG, para sua área de ocorrência no Estado de São Paulo e na Bacia do Paraná.

Parâmetro		SAG - São Paulo. Fonte: Sracek e Hirata, 2002 <i>apud</i> Gastmans e Chang, 2006.	SAG -Bacia do Paraná Modificado: Araújo <i>et al.</i> , 1999 <i>apud</i> Gastmans e Chang, 2006			
			Formação Botucatu	Formação Pirambóia	Soma do SAG	Média do SAG
Espessura (m)	Máxima	550	4 a 484	25 a 770		14,5 a 627
	Média	268	138	139	277	
Porosidade %		10 a 15	17 a 30	14 a 24		19 a 23,5
Condutividade Hidráulica Média (m/dia)		12,96	8,7	1,9	10,6	5,3
Transmissividade (m ² /dia)		39 a 1035	2,4 a 552			2,4 a 552
Coeficiente de Armazenamento		4×10^{-5} a 2×10^{-4}				

(Modificado de Gastmans e Chang, 2006).

4.3. Geomorfologia Regional

Com base no trabalho de Almeida (1964) e seguindo a metodologia desenvolvida pelo "Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization - CSIRO", que leva em consideração os sistemas de relevo no mapeamento geomorfológico, IPT (1981b) identificou os padrões fisiográficos maiores do relevo no estado, delimitando zonas e subzonas geomorfológicas. No Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, fruto desse trabalho, o relevo paulista é dividido em cinco grandes províncias geomorfológicas: Planalto Atlântico, Planalto Ocidental, Província Costeira, Depressão Periférica e Cuestas Basálticas (Figura 4.9).

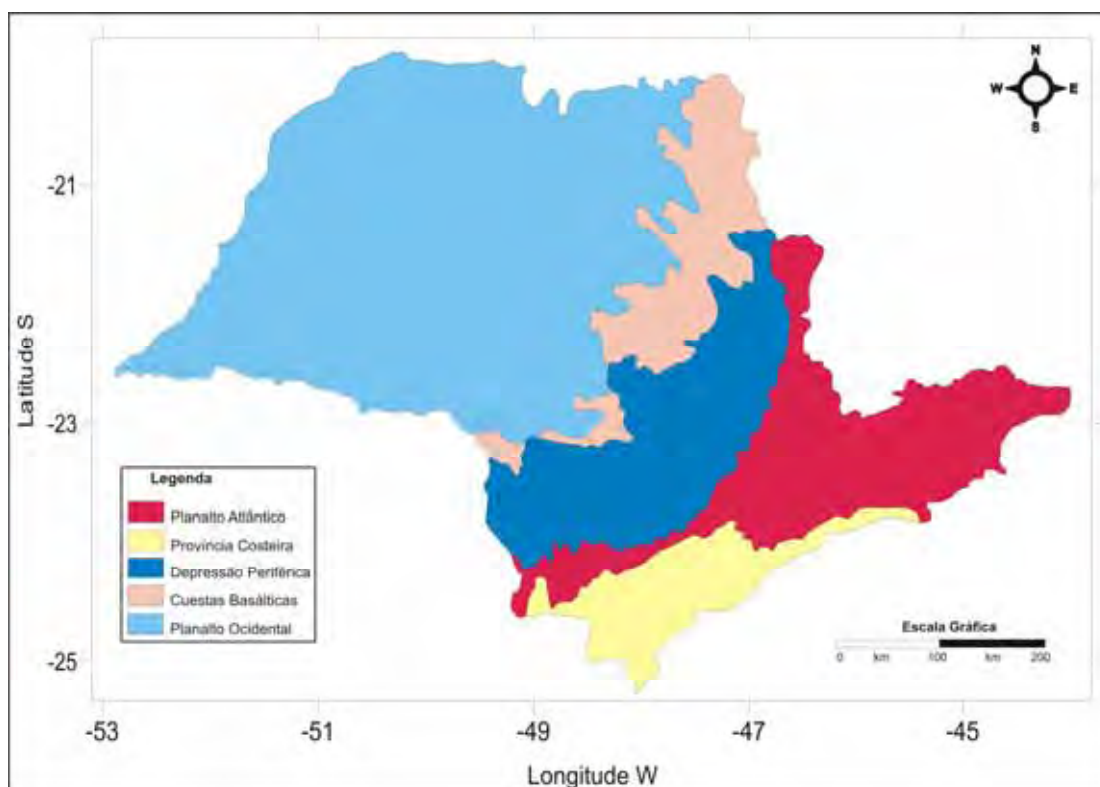


Figura 4.9 - Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (Modificado de IPT, 1981b).

O SAG aflora na região próxima à borda oeste da Depressão Periférica Paulista e torna-se confinado em direção ao centro da Bacia do Paraná; no Estado de São Paulo, a área de confinamento do SAG ocupa a região entre as Cuestas Basálticas e o Planalto Ocidental.

Ross (1990) identifica que a Depressão Periférica apresenta altitudes médias de 600 a 750 m acima do nível do mar, constituída principalmente por rochas sedimentares dos períodos Paleozóico e Mesozóico da Bacia do Paraná. Possui relevo com formas onduladas ou tabuliformes, destacando-se morros testemunhos e pequenas cuestas, apresenta ainda vários modelados devido à ação do tectonismo, diversidade de litologias e diferenciações paleoclimáticas. Em sua maior parte, o relevo é de grande amplitude, com vales amplos e suaves. Este relevo suave é interrompido por uma faixa descontínua de escarpas que se estende de norte a sudeste, na porção central do estado – as Cuestas Basálticas.

Estas cuestas constituem-se principalmente de camadas de arenitos e rochas ígneas básicas, com as frentes das escarpas voltadas para leste e seu reverso para noroeste, formando planaltos isolados com altitudes médias de 800 a 900 m. Apresentam-se no relevo como o alinhamento de escarpas com cortes abruptos e íngremes em sua parte frontal e um declive

suave em seu reverso. A partir das linhas sinuosas de cuevas, em direção à calha do Rio Paraná, estende-se o Planalto Ocidental, em rochas da Bacia Sedimentar do Paraná, ocupando quase metade do território paulista.

O Planalto Ocidental possui relevo ondulado, com predomínio de morrotes e colinas, esculpidos em arenitos do Grupo Bauru; a borda oriental dos patamares testemunha o recuo da linha de cuevas e escarpas; de modo geral, o Planalto Ocidental é uma extensa plataforma com mergulho suave até a calha do Rio Paraná, onde as altitudes estão na faixa de 250 a 300 m.

A Figura 4.10 mostra os aspectos fisiográficos do relevo no território paulista, destacando as regiões montanhosas a leste, e a suavização do terreno a oeste.

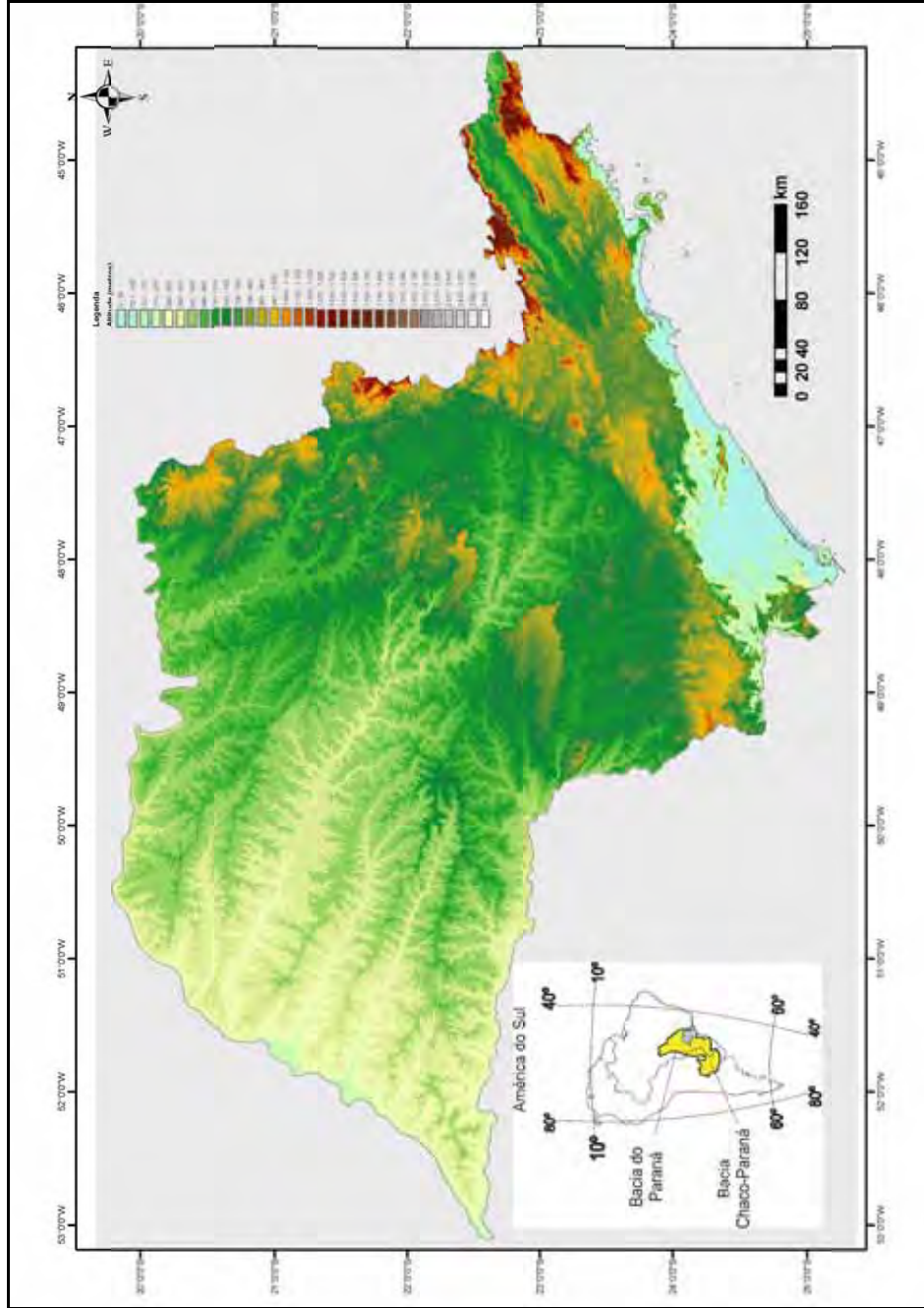


Figura 4.10 – Mapa com os aspectos de relevo do Estado de São Paulo. Fonte: Perrota *et al.* (2005¹).

¹ Dados: SRTM – Shuttle Radar Topographic Mission.

4.4. Rede Hidrográfica do Estado de São Paulo

Como mencionado anteriormente, o Estado de São Paulo é hoje dividido em 22 Comitês de Bacias Hidrográficas, que constituem as unidades de gestão dos recursos hídricos no estado.

Com relação aos aspectos morfológicos e de drenagem, a rede hidrográfica do Estado de São Paulo apresenta algumas especificidades.

No Planalto Atlântico, os rios ora seguem o padrão dendrítico, ora se dispõem em treliça, refletindo as estruturas das rochas cristalinas pré-cambrianas, orientadas segundo a direção nordeste-sudoeste. A partir da Depressão Periférica para oeste, os rios principais (Grande, Tietê, Aguapeí, Peixe e Paranapanema) seguem a direção NW-SE e entalham o relevo em caminhos subparalelos no sentido do Rio Paraná. O Rio Paraná, com 2.940 km de extensão, nasce na junção dos rios Paranaíba e Grande, na divisa de Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo. Em São Paulo, os principais afluentes do Rio Paraná são os rios Tietê e Paranapanema, ambos com grande potencial para navegação, representando importante meio de transporte de cargas e geração de energia. A hidrovia Tietê-Paraná conta com 2.400 km de extensão, sendo que 800 km de vias navegáveis estão no Estado de São Paulo.

O Rio Tietê nasce em Salesópolis, na Serra do Mar, a 840 m de altitude e segue para o interior, atravessa a Região Metropolitana de São Paulo e percorre 1.100 Km, até o Município de Itapura, em sua foz no Rio Paraná, na divisa com o Mato Grosso do Sul. Em sua jornada banha 62 municípios ribeirinhos e seis sub-bacias hidrográficas, em uma das regiões mais ricas do hemisfério sul (IBGE, 1990).

O Rio Paranapanema tem uma extensão total de 929 Km em um desnível de 570m, desenvolvendo-se no sentido geral leste-oeste e desembocando no Rio Paraná numa altitude de 239 m aproximadamente; das nascentes até a foz do Rio Itararé, corre em território paulista; à jusante deste ponto, divide os estados de São Paulo e Paraná. A Figura 4.11 mostra os principais rios que cortam o território paulista.

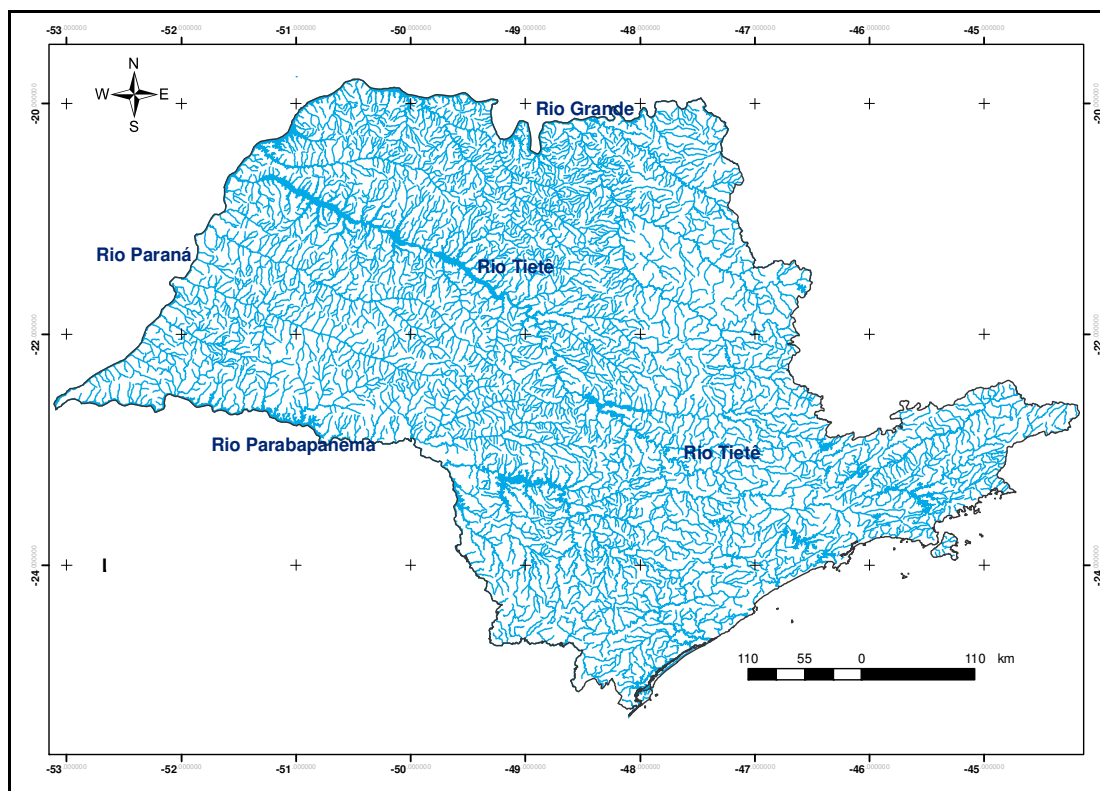


Figura 4.11 – Rede Hidrográfica do Estado de São Paulo, em destaque os principais rios do território. Fonte: IBGE (2007a).

4.5. Classificação Climática Regional

Segundo a classificação climática de Köppen (SETZER, 1966), baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, o Estado de São Paulo abrange seis tipos climáticos distintos correspondentes a climas úmidos. A Tabela 4.2 apresenta o Sistema Internacional de Classificação Climática de Köppen, baseado no total de precipitação (SENA, 2005).

Tabela 4.2 - Sistema Internacional de Classificação Climática de Köppen.

Climas Úmidos			Total de Chuvas do Mês mais Seco	Temperatura Média	
				Mês mais Quente	Mês mais Frio
Af	Tropical	Sem estação seca	mais de 60 mm	acima de 22 °C	acima de 18 °C
Aw	Tropical	Inverno seco	menos de 30 mm	acima de 22 °C	acima de 18 °C
Cwa	Quente	Inverno seco	menos de 30 mm	acima de 22 °C	abaixo de 18°C
Cwb	Temperado	Inverno seco	menos de 30 mm	abaixo de 22 °C	abaixo de 18°C
Cfa	Quente	Sem estação seca	mais de 30 mm	acima de 22 °C	abaixo de 18°C
Cfb	Temperado	Sem estação seca	mais de 30 mm	abaixo de 22 °C	abaixo de 18°C

Fonte: Sena (2005)

Com base nesta metodologia de classificação climática, a área de estudo se situa na transição entre os climas Cwa, Cfa, Aw e, localmente, o Cwb (Figura 4.12). O tipo dominante com maior área de influência na região em estudo é o Cwa, que abrange toda a parte central do território paulista; apresenta características de clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. Este tipo climático também é caracterizado por possuir verão quente e inverno não muito frio, tipicamente subtropical.

Na porção sudeste da área de estudo aparecem faixas de clima tropical, com verão quente, sem estação seca de inverno, do tipo Cfa, em que a temperatura média do mês mais frio está entre 18°C e -3°C. Já as porções norte e noroeste da área de estudo, mais quentes, pertencem ao tipo Aw, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C. O mês mais seco tem precipitação inferior a 60 mm e o período chuvoso avança na estação de outono (Figura 4.12). Algumas áreas serranas, com verão ameno, são classificadas como Cwb, em que a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C e, durante pelo menos quatro meses, é superior a 10 °C.

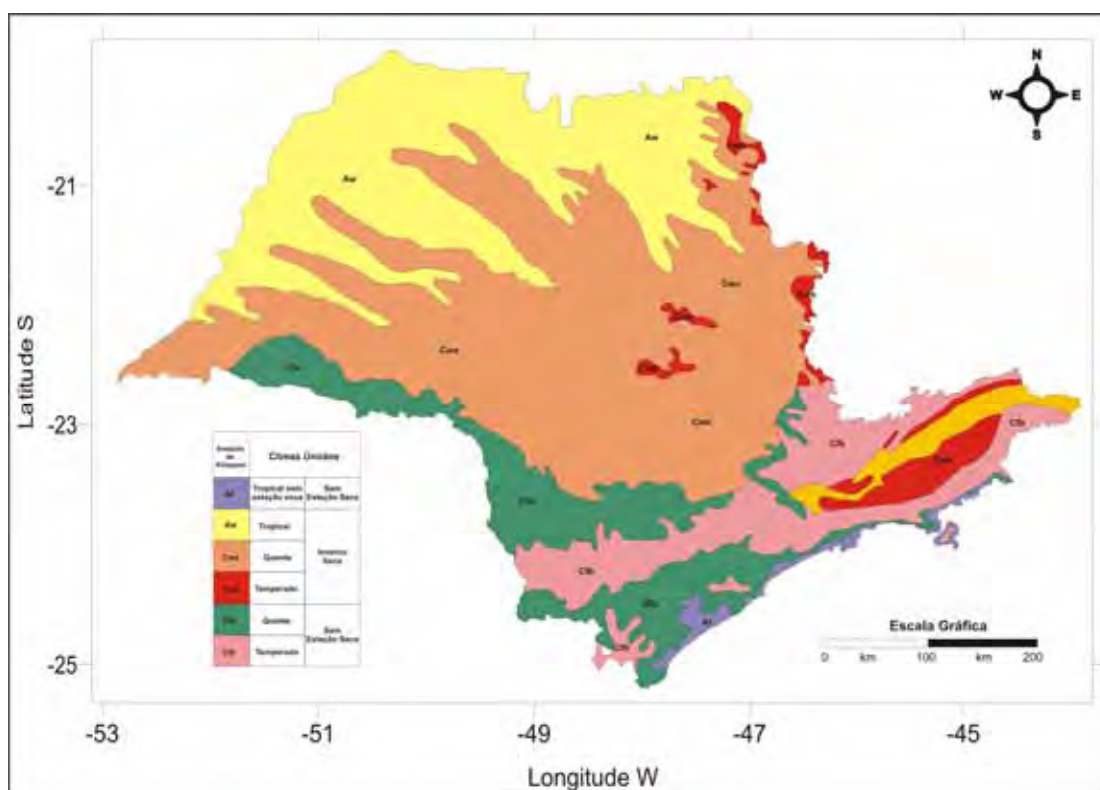


Figura 4.12 - Divisão climática do Estado de São Paulo. (Modificado de Setzer, 1966).

Com relação à precipitação, as chuvas são naturalmente abundantes no Estado de São Paulo, com índices anuais médios entre 1100 e 2000 mm, como pode ser observado na Figura 3.16, que apresenta o mapa de isoietas do estado, com destaque para as faixas de afloramento do SAG.

4.6. Características Sócio-Econômicas da Área de Estudo

No aspecto político-administrativo, o Estado de São Paulo é composto por 645 municípios, distribuídos em 42 Regiões de Governo, 14 Regiões Administrativas e 3 Regiões Metropolitanas (Região Metropolitana de São Paulo – RMSP –, Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS – e Região Metropolitana de Campinas – RMC), abrigando uma população de cerca de 40 milhões de habitantes (SEADE, 2007). Quase dois terços da população estão concentradas na região leste do estado, ao longo de dois eixos principais: São Paulo – Campinas – Ribeirão Preto e São Paulo – São José dos Campos.

4.6.1. Produto Interno Bruto do Estado de São Paulo

O cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios baseia-se no total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos na distribuição do valor adicionado das atividades econômicas municipais do Brasil.

A economia paulista é diversificada, sendo o estado brasileiro com maior participação na composição do PIB do país. Entre 2004 e 2005, o PIB do Brasil aumentou, em valores correntes, de R\$ 1,94 trilhão para R\$ 2,14 trilhões, e o paulista passou de R\$ 643 bilhões para R\$ 727 bilhões, no mesmo período. Em termos relativos, o crescimento real do PIB paulista foi de 3,6%, no período, maior, enquanto para o conjunto do país foi de 3,2%. Em consequência, a participação do PIB corrente do Estado de São Paulo no Brasil, que nos anos anteriores vinha apresentando pequenas, mas sistemáticas reduções, reverteu essa tendência ao ampliar seu peso de 33,1%, em 2004, para 33,9% em 2005 (Figura 4.13).

O PIB *per capita* paulista tem se mantido muito acima da média nacional, com diferença sempre superior a 50%. Em 2005, essa diferença chegou a 54% (contra 51%, no ano

anterior), com valores de R\$ 17.977,00 e R\$ 11.658,00 para o PIB do estado e do país, respectivamente.

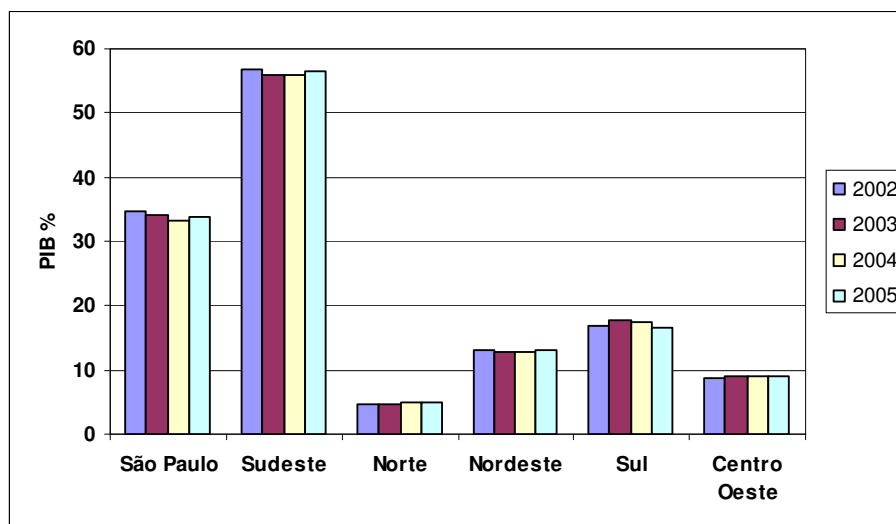


Figura 4.13 –Participação do Estado de São Paulo e das Grandes Regiões do País no PIB do Brasil. Fonte: SEADE (2005)

Com relação à área de estudo, como decorrência do desenvolvimento econômico alcançado nos últimos anos, sustentado principalmente pela atividade agropecuária na região centro-oeste do território paulista, a demanda por recursos hídricos subterrâneos vem aumentando, tanto para fazer frente às necessidades hídricas inerentes ao desenvolvimento econômico, no campo e nas cidades, quanto para atender ao crescimento demográfico dos centros urbanos nesta região.

4.6.2. Consumidores potenciais e efetivos do SAG

Tendo em vista esta situação, o SAG representa um importante manancial de fornecimento de água potável no Estado de São Paulo, onde vários municípios possuem sistema de abastecimento de água sustentados, total ou parcialmente, por este sistema aquífero. Destacam-se, na área de ocorrência do SAG, as cidades de Araçatuba, Araraquara, Bauru, Marília, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto.

Como visto anteriormente, dos estados brasileiros que se assentam sobre o domínio do SAG, São Paulo é o maior consumidor efetivo e potencial e possui o maior PIB do território

nacional. Segundo Chang (2001), o levantamento populacional de 1996 indicava que o Estado de São Paulo contava com uma população de 7.945.887 habitantes para consumo potencial do SAG; contudo, quando considerada apenas a população que efetivamente se utilizava de suas águas, esse número reduzia-se para 4.532.136 habitantes. Segundo estes números, 57% da população, no ano de 1996, podem ser considerados consumidores efetivos das águas do SAG (Figura 4.14).

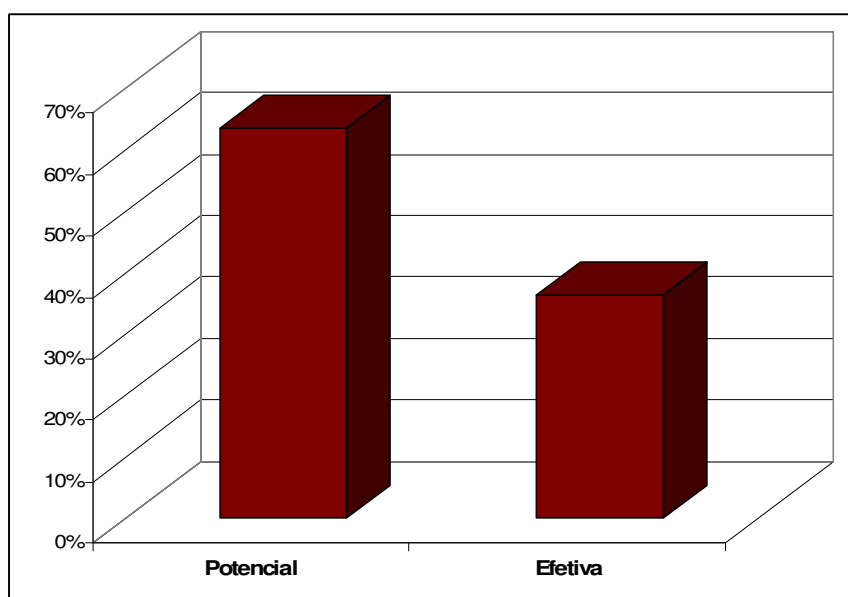


Figura 4.14 – Consumidores potenciais e efetivos do SAG no Estado de São Paulo. Fonte: Chang (2001).

Mesmo considerando os dados de 1996, o potencial de uso das águas do SAG traz consigo especial preocupação, pois as águas subterrâneas apresentam tendência de maior participação no consumo em geral dos mais diversos setores, seja pela maior deterioração da qualidade dos mananciais superficiais, seja pelos menores custos. A tendência de incremento na utilização das águas subterrâneas é observada devido ao contínuo crescimento populacional nos centros urbanos, ao aumento da produção de bens e à pressão sobre a produtividade agrícola, esta última particularmente importante na área de estudo.

5. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Nesse capítulo são apresentados aspectos à delimitação espacial dos municípios inseridos nos limites de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo, bem como das Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs). Em seguida, faz-se uma breve abordagem das disponibilidades hídricas, tanto subterrâneas quanto superficiais na área de estudo.

5.1. Delimitação dos Municípios Inseridos nos Limites de Ocorrência do SAG

Como mencionado no Capítulo 2, para a delimitação e a digitalização dos municípios inseridos nos limites de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo, adotou-se Sistema de Informações Geográficas, tendo como bases cartográficas o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:750.000 (PERROTA *et. al* 2005), e o mapa com os limites geográficos dos municípios do Estado de São Paulo (IBGE, 2005).

A delimitação da área de estudo e os limites municipais, podem ser observados na Figura 5.1. Por meio da integração de informações das duas bases cartográficas mencionadas acima, foram delineados 411 municípios, cujas áreas somadas ocupam aproximadamente 65% de todo o território paulista.

Do ponto de vista geográfico, a área de estudo faz divisas com os estados de Minas Gerais, ao norte – nordeste, Mato Grosso do Sul, a oeste, e Paraná, a sul-sudeste. Do ponto de vista geológico, os municípios da porção E - SE se encontram assentados total ou parcialmente sobre afloramentos do SAG, e os da porção W-SW, próximo às divisas dos estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, encontram-se sobre região de maior espessuras das camadas confinantes do aquífero.

O mapa da Figura 5.1, também mostra as áreas de afloramento do SAG e os limites municipais nela inseridas.

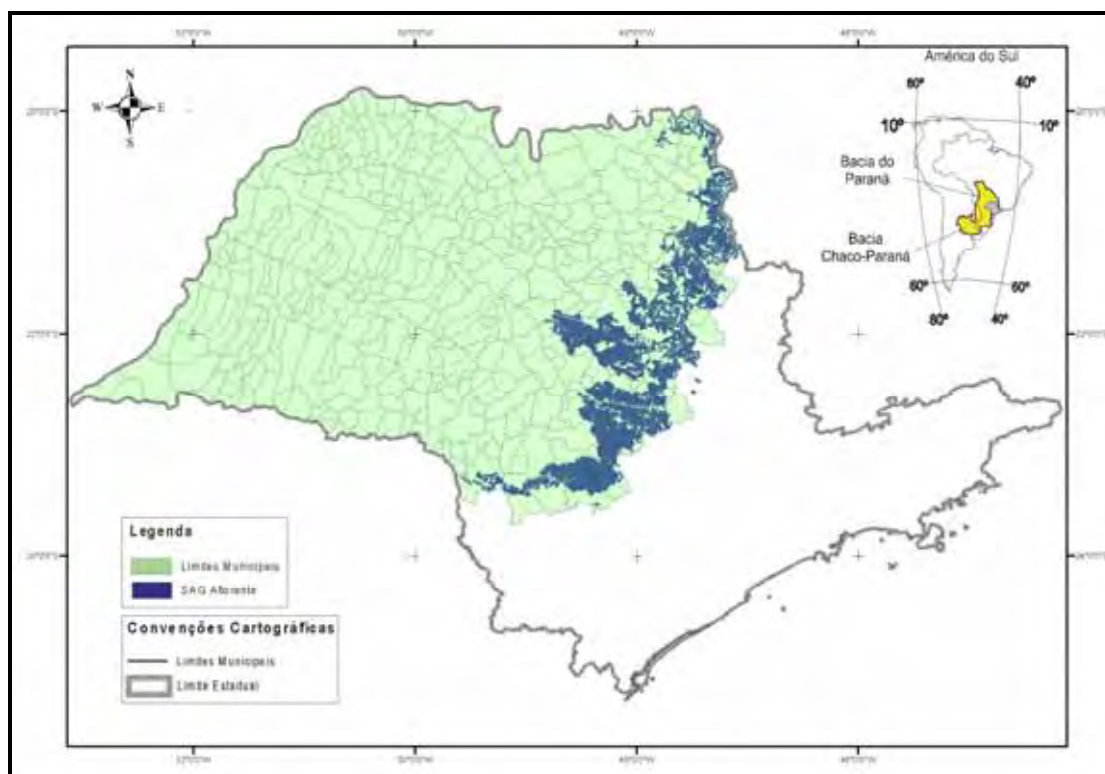


Figura 5.1 – Delimitação da área de estudo e dos limites municipais inseridos na área de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo.

5.2. Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos na Área de Estudo.

Um total de 16 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) estão inseridas nos limites do SAG no Estado de São Paulo (Figura 5.2); destas, 5 UGRHIs localizadas no limite leste, próximas aos afloramentos do sistema aquífero, ocupam apenas

parcialmente a área de ocorrência do SAG, enquanto 11 UGRHIs estão localizadas em sua totalidade na área de estudo, sendo 4 destas próximas ou inseridas em áreas de afloramento do SAG.

Para tais determinações, utilizou-se o Mapa Geológico do Estado de São Paulo (PERROTA *et al.*, 2005) e o mapa das UGRHIs fornecidos pelo DAEE/IGC (2003).

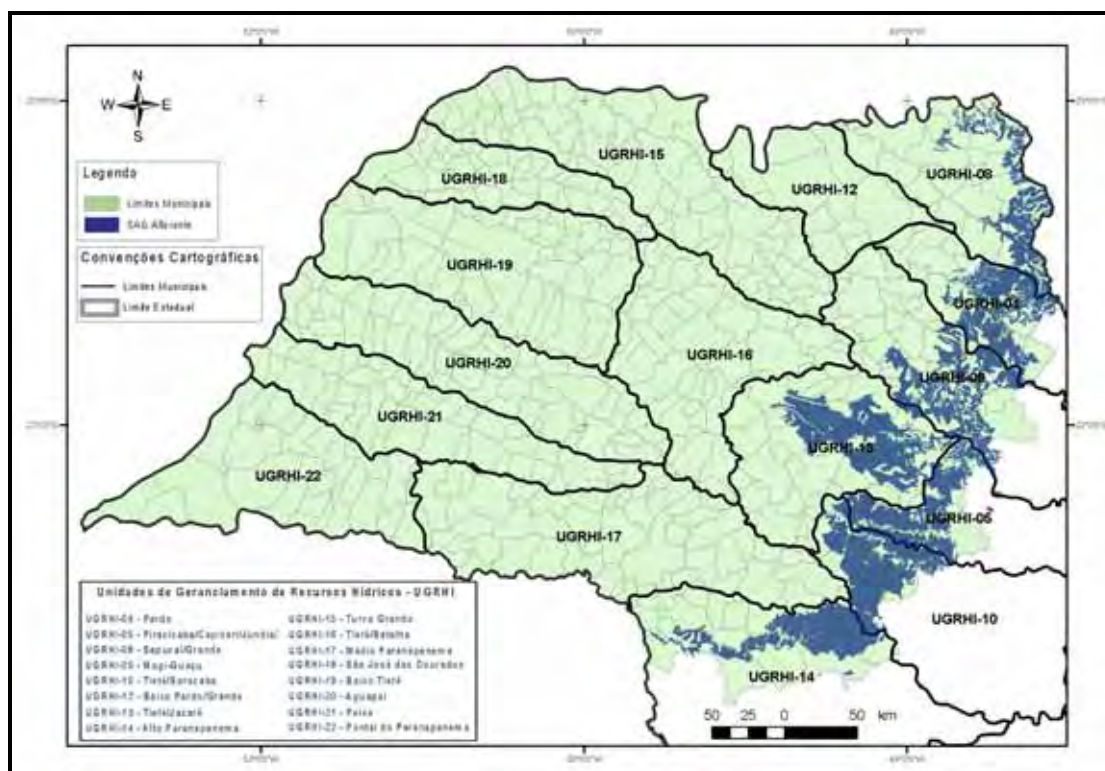


Figura 5.2 – UGRHIs na área de estudo

5.3. Análise do Balanço Hídrico da Área de Afloramentos do SAG

A determinação do balanço hídrico regional é de grande relevância em estudos que necessitem do conhecimento sobre a disponibilidade de água em determinada área de análise, sendo sua quantificação de grande utilidade para determinar estratégias de gestão dos recursos hídricos.

A determinação do balanço hídrico para o SAG, na área de estudo, foi realizada com base em dados de precipitação e temperatura, disponíveis em sua área de afloramentos no Estado de São Paulo. Os dados pluviométricos e de temperatura utilizados pertencem à série histórica de 1982 a 1995, obtidos junto ao DAEE. Com base na disponibilidade da informação

e na consistência dos dados, cinco estações meteorológicas foram selecionadas: Nuporanga (código DAEE B4-066M), Santa Rita do Passa Quatro (C4-107M), Analândia (D4-108M), Botucatu (D5-059M) e Piraju (código DAEE E6-006M), todas na ou próximas à zona de afloramento do SAG (Figura 5.3).

A Figura 5.3 apresenta a distribuição da média anual de temperatura e precipitação, para os 14 anos de levantamento (1982-1995), nos 5 postos pluviométricos; mostra também o mapa de isoietas de precipitação total. Como já assinalado no Capítulo 4, as taxas pluviométricas na área de afloramento das formações geológicas constituintes do SAG são da ordem de 1.400 a 1.600 mm/ano, com média para o período levantado de 1570 mm/ano.

Entre os anos de 1982 e 1995, a distribuição sazonal das chuvas e a oscilação das temperaturas médias, nas estações meteorológicas pesquisadas, obtiveram resultados típicos de clima tropical quente, condizente com as latitudes da área de estudo. As estações localizadas na porção norte dos afloramentos do SAG (Nuporanga e Santa Rita do Passa Quatro) apresentaram as maiores médias mensais de temperatura (21,4 e 21,6, respectivamente), os maiores picos de precipitação (305,7 mm e 258,4 mm, respectivamente) e o menor gradiente térmico (de acordo com a variação da curva de temperatura) (Figura 5.3). Essas mesmas estações também mostraram os menores índices pluviométricos nos períodos de estiagem, de julho a agosto.

De maneira geral, com base na classificação climática de Köppen (SETZER, 1966), os dados meteorológicos apresentam informações concordantes com os tipos climáticos estabelecidos para a área de estudo (vide Capítulo 4 – Tabela 4.2 e Figura 4.12).

As estações da porção norte (Nuporanga e Santa Rita do Passa Quatro) apresentaram temperaturas máximas médias para os meses mais quentes acima de 22 °C, médias menores que 30 mm de chuva nos meses mais secos e temperaturas médias mínimas acima de 18 °C, coincidindo com as características do tipo climático Aw. As estações da porção sul (Botucatu e Piraju) apresentaram, para o período amostrado, temperaturas máximas médias para os meses mais quentes acima de 22 °C, médias superiores a 30 mm de chuva nos meses mais secos e temperaturas médias mínimas menores que 18 °C, sendo classificado como tipo climático Cfa. Para a estação ao centro (Analândia), os dados levantados mostram que o tipo climático é também Cfa, mas próximo ao clima Cwa, pois possui 30,1 mm de chuva no mês mais seco.

Dessa forma, mesmo com a indisponibilidade de dados meteorológicos para o período atual, a classificação climática é de grande importância, pois permite que sejam consideradas as mesmas condições climáticas para os dias atuais.

Cabe observar que a presente análise não considera o debate sobre as mudanças climáticas globais, ligadas sobretudo ao aquecimento atmosférico e à distribuição/variação na intensidade das chuvas de determinadas localidades que, por consequência, interferem nas taxas de recarga dos principais sistemas aquíferos.

A seguir, para uma melhor compreensão dos ganhos e perdas constantes no ciclo hidrológico, é apresentada análise do balanço hídrico regional, por meio de metodologia empregada por Thornthwaite & Mather (1955). Esse método propiciou o conhecimento principalmente da evapotranspiração potencial, excedentes e deficiências hídricas.

A disponibilidade hídrica em forma de excedentes é o resultado do confronto entre os valores de evapotranspiração e precipitação pluviométrica, ou seja, aquele montante que não foi evapotranspirado é que irá abastecer as águas subterrâneas, os rios, o utilizável pelas plantas e que está disponível para o uso humano nas mais diferentes finalidades.

As figuras de 5.4 a 5.13 mostram o balanço hídrico ao longo da área de afloramentos do SAG.

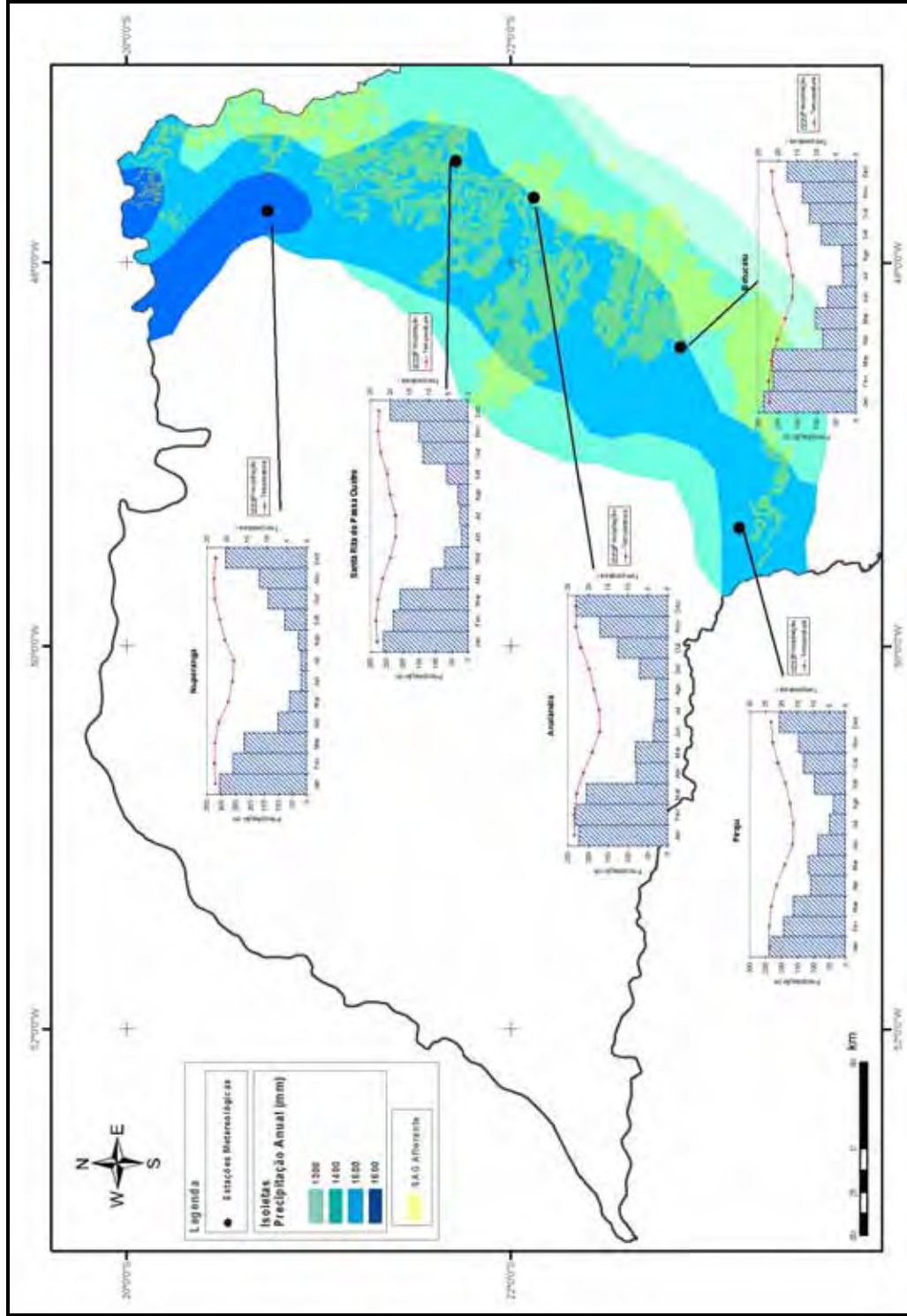
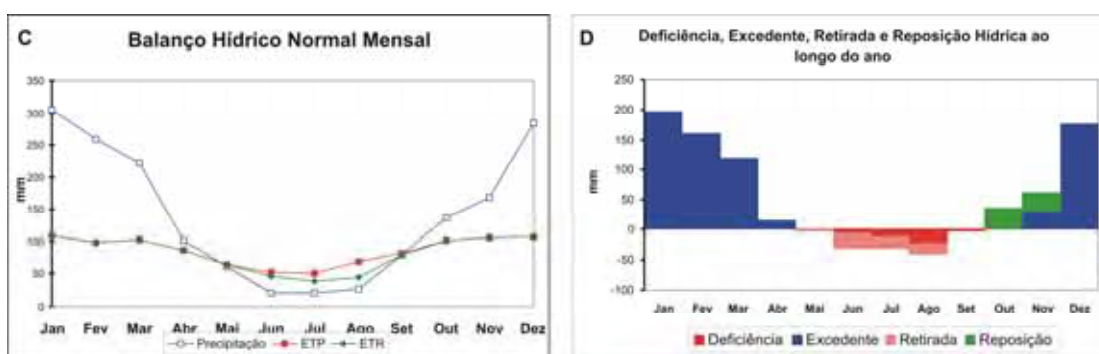
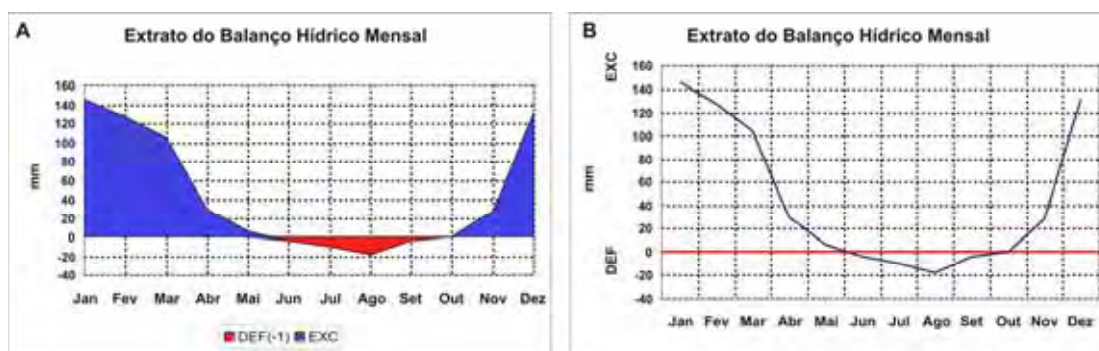


Figura 5.3 – Mapa de Isoietas nas áreas de afloramento do SAG no Estado de São Paulo e distribuição dos levantamentos pluviométricos e de temperatura nos anos de 1982 a 1995.



A estação de Nuporanga, apesar de obter para o período amostrado os maiores índices pluviométricos, apresenta 5 meses de deficiência hídrica e 3 meses de retirada (figuras 5.4 e 5.5). A reposição hídrica das retiradas deveu-se à precipitação ocorrida no mês de outubro e parcialmente no mês de novembro (Figura 5.5). Os meses de retirada e de deficiência hídrica ocorreram devido aos altos índices de evapotranspiração e à distribuição das chuvas ao longo dos anos de 1982 e 1995, principalmente nos meses mais secos (figuras 5.3 e 5.4).

² DEF – deficiência hídrica; EXC – excedente hídrico; ETP – evapotranspiração potencial; ETR – evapotranspiração real.

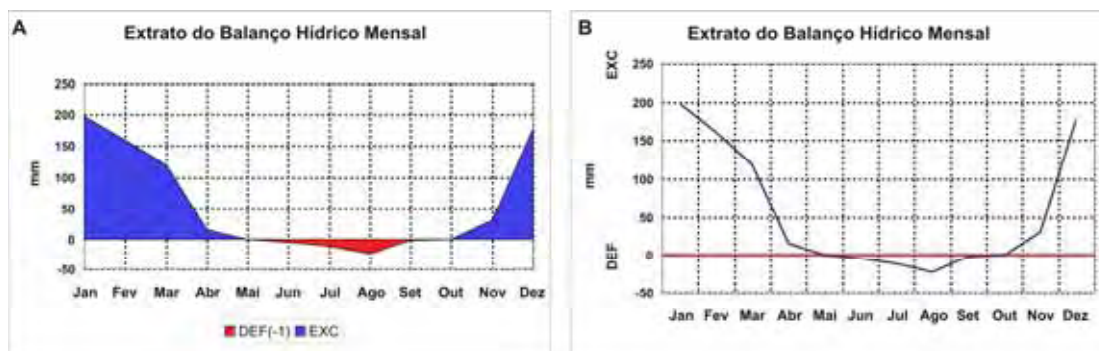


Figura 5.6 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal, entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Santa Rita do Passa Quatro.

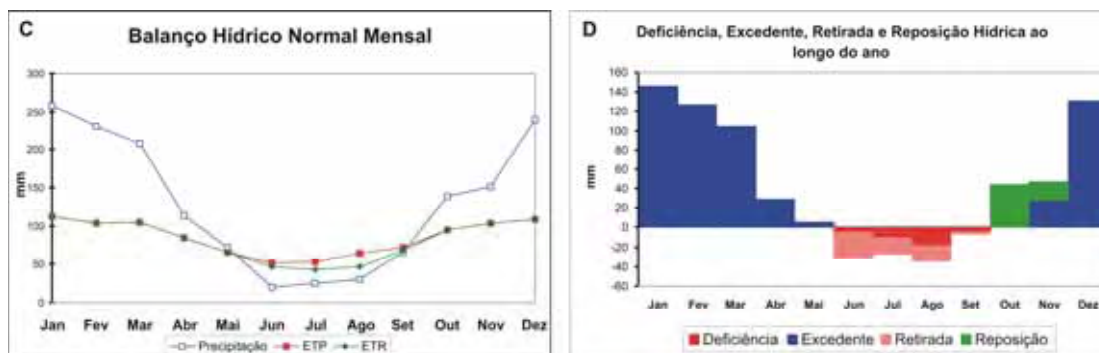


Figura 5.7 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, no período entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Santa Rita do Passa Quatro.

A estação de Santa Rita do Passa Quatro também apresenta 4 meses de deficiência hídrica (Figura 5.6) mas, diferentemente da análise anterior, neste período também ocorreram importantes retiradas hídricas (figuras 5.6 e 5.7). Para a reposição hídrica dos meses em que ocorreram as retiradas bastaram as precipitações de 1,5 mês (outubro e novembro) (Figura 5.5). Os meses de retirada e de deficiência hídrica podem ser explicados pelas mesmas causas aventadas para a estação de Nuporanga (figuras 5.4 e 5.5), apesar de pequenas diferenças no balanço hídrico local, já que as estações se situam na mesma classificação climática regional.

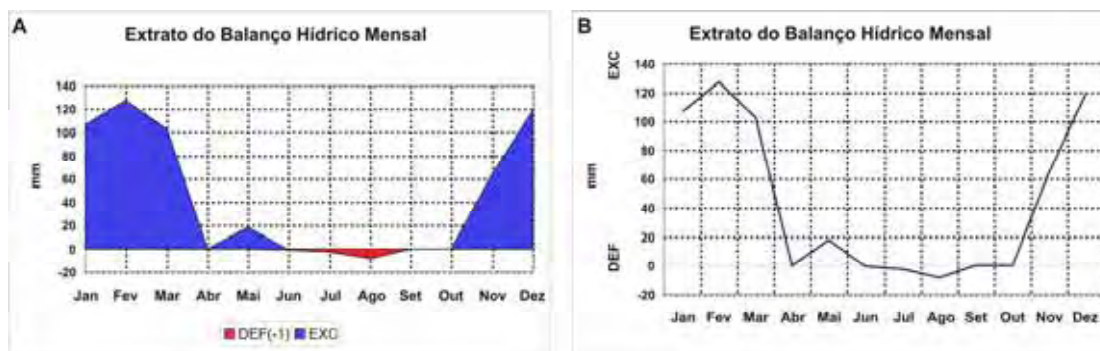


Figura 5.8 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal entre 1982 e 1995 na estação meteorológica de Analândia.

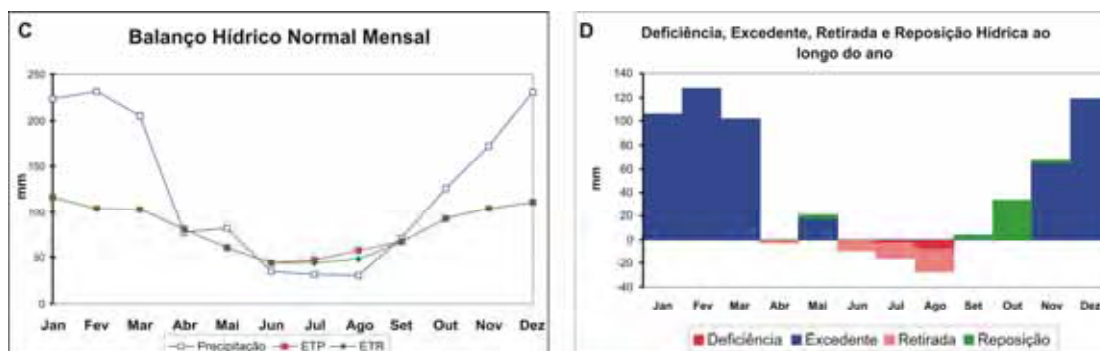
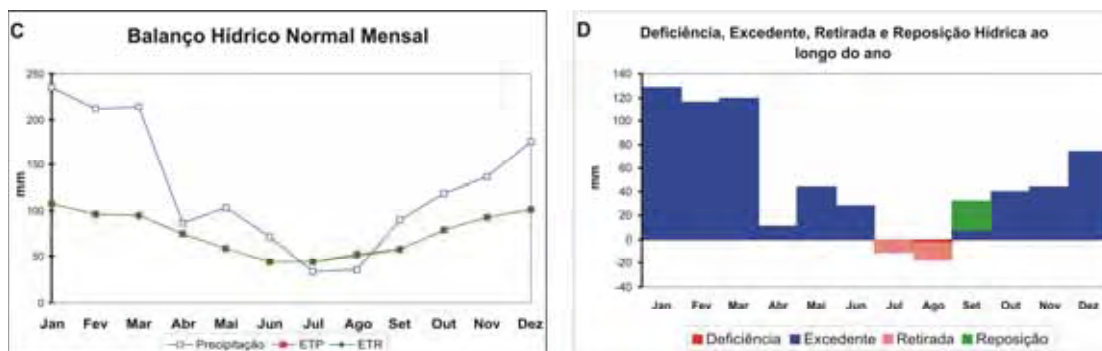
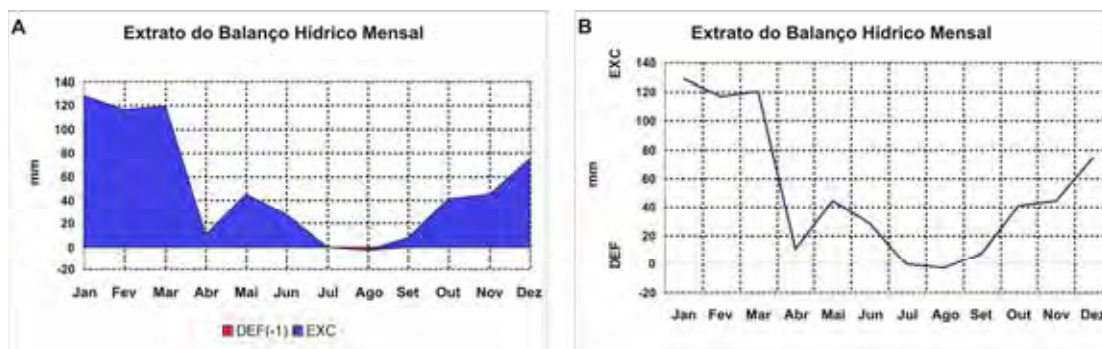


Figura 5.9 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, no período entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Analândia.

As figuras 5.8 e 5.9 mostram o balanço hídrico na estação meteorológica de Analândia, referente ao período de 1982 a 1995. Como é possível observar, ocorrem 3 meses de deficiência hídrica, mas apenas nos meses de junho, julho e agosto é detectada retirada hídrica do sistema. As reposições ocorrem em pequenas parcelas de precipitação nos meses de maio (referente ao déficit de abril) e novembro e na totalidade de setembro e outubro (referente ao déficit de junho, julho e agosto).



A análise do balanço hídrico para a estação de Botucatu (Figuras 5.10 e 5.11), no período de 1982 a 1995, aponta o aparecimento de 2 meses de deficiência hídrica, porém, somente no mês de agosto ocorre uma pequena retirada hídrica do sistema. A reposição da deficiência hídrica e da retirada observadas ocorre com as chuvas do mês de setembro

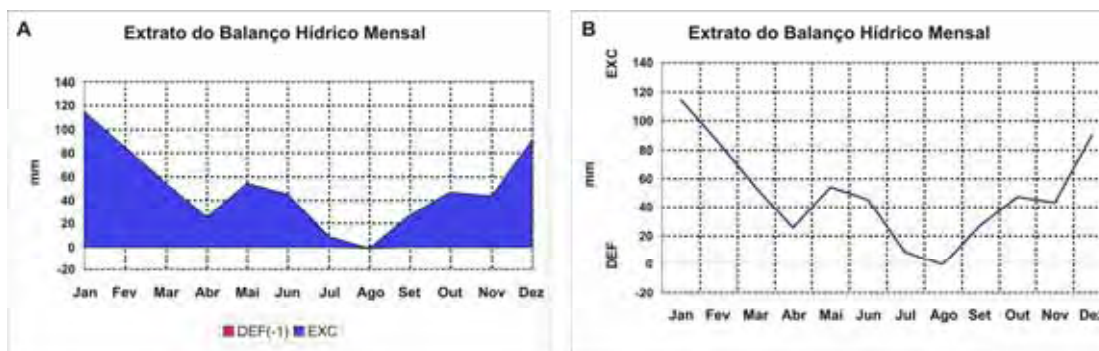


Figura 5.12 – Gráficos A e B exibindo o extrato do balanço hídrico médio mensal, entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Piraju.

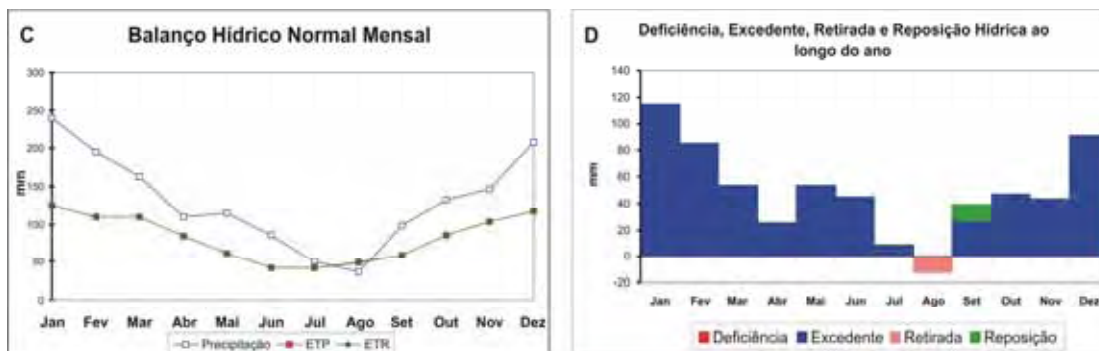


Figura 5.13 – Gráficos exibindo (C) distribuição de precipitação e dos valores médios mensais de temperatura e evapotranspiração e (D) média mensal de deficiência, excedente, retirada e reposição hídrica, no período entre 1982 e 1995, na estação meteorológica de Piraju.

A situação mais favorável para o balanço hídrico das áreas de afloramento do SAG e, assim, para as taxas de recarga do sistema aquífero, ocorre na estação de Piraju, onde os índices de retirada hídrica são mínimos. A reposição hídrica utiliza apenas parte da precipitação do mês de setembro.

5.3.1 Estimativa de reserva ativa do SAG no Estado de São Paulo

De acordo com os resultados do balanço hídrico regional, a porção sul da faixa de afloramentos do SAG é favorável a taxas mais elevadas de recarga, se comparado às zonas central e norte desta faixa. Entretanto, devido à complexidade que o cálculo da reserva ativa exigiria para estimativas regionalizadas, foi considerada a média de precipitação anual para os anos de 1982 a 1995 (1570 mm/ano) para toda zona de recarga do sistema aquífero no Estado de São Paulo. Por sua vez, para a estimativa da reserva ativa, foi utilizada a média excedente

da pluviometria anual, determinada pelo balanço hídrico que contribuiu para a recarga anual, ou seja, correspondente a 9 meses de contribuição, totalizando um volume total médio de 600 mm/ano.

O processo de recarga envolve as várias etapas do ciclo hidrológico; estima-se que a parcela de precipitação que atinge o nível potenciométrico do aquífero livre em forma de taxa de infiltração é da ordem de 20% da precipitação total (SINELLI *et al.*, 2008). Para a área de estudo, este total corresponde a aproximadamente 314 mm/a. Parte dessa recarga retorna à superfície na forma de escoamento básico, assegurando a perenidade dos rios, mesmo nos períodos de estiagem, e apenas uma fração da recarga direta permanece no meio subterrâneo e contribui para a recarga profunda do SAG, formando a reserva ativa ou renovável do aquífero, disponível para captação e distribuição para consumo para os mais diversos tipos de usos.

Como visto no Capítulo 3, diversos autores (SINELLI, 1984; FIPAI, 1996; CHANG, 2001) consideram que esta parcela corresponde a 4% da precipitação total; Sinelli *et al.* (2008) usaram 5% da pluviometria total anual para este cálculo. O cálculo da reserva ativa no presente estudo utilizou o montante de 4% do excedente hídrico médio, referente ao balanço hídrico no período de 1982 a 1995 obtido para a área de estudo.

Assim, as variáveis para o cálculo da reserva explorável se resume na seguinte equação:

$$R_a = \frac{EXC \times 4}{100} \times 18.400 \text{ Km}^2 \quad (2)$$

Onde:

R_a = Reserva ativa ou explorável;

EXC = Excedente hídrico médio para as áreas de recarga do SAG – resultado do balanço hídrico (600 mm/ano)

De acordo com essa equação, considerando que a área de recarga do SAG em território paulista possui 18.400 Km², obtém-se a reserva ativa de 4,4 x 10⁸ m³/ano.

5.4. Disponibilidade Hídrica Superficial

A avaliação da disponibilidade hídrica superficial é de grande valor para o objetivo principal do presente trabalho, pois quanto menor a disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais, maior será a demanda por fontes alternativas para suprir as necessidades de água da sociedade e de suas atividades econômicas.

Nesse sentido, este item apresenta uma breve análise dos resultados de disponibilidade hídrica para as UGRHs inseridas na área de estudo, tendo por base os dados constantes na última publicação do “Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo” (SIGRH, 2000). Segundo o SIGRH (2000), desde 1980, com o início do “*Estudo de Águas Subterrâneas da Região Administrativa 5 (Campinas)*”, o DAEE desenvolve metodologia para estimar a disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas do território paulista que não dispõem de dados hidrológicos observados.

Os principais fatores ligados à compreensão da disponibilidade hídrica dos mananciais superficiais são os seguintes:

- vazão média de longo período (Q_m);
- vazão mínima de duração variável de um a seis meses associada à probabilidade de ocorrência (Q_{min});
- curva de permanência de vazões;
- volume de armazenamento intra-anual necessário para atender a dada demanda, sujeito a um risco conhecido;
- vazão mínima de n dias associada à probabilidade de ocorrência (Q_{min}^n).

A Q_m é a indicação do limite superior do potencial hídrico aproveitável, isto é, constitui um parâmetro hidrológico básico que traduz a disponibilidade hídrica de uma bacia hidrográfica. Por outro lado, em virtude da variabilidade do regime pluvial nas épocas de baixa pluviosidade, a disponibilidade hídrica pode ser caracterizada pela vazão mínima (Q_{min} ou Q_{min}^n), como por exemplo, a $Q_{7,10}$ - vazão mínima anual média de sete dias consecutivos

com período de retorno de 10 anos. Entende-se por período de retorno o tempo médio, em anos, que um evento (chuva) pode ser igualado ou superado pelo menos uma vez (IPT, 2007).

O estudo da disponibilidade hídrica para o Estado de São Paulo, divulgado no SIGRH (2000), tomou por dados os totais anuais precipitados em 444 postos pluviométricos no estado, as séries de descargas mensais observadas em 219 estações fluviométricas e as séries históricas de vazões diárias de 88 postos fluviométricos. A Tabela 5.1 apresenta o quadro de disponibilidade hídrica superficial das bacias hidrográficas inseridas na área de estudo.

Tabela 5.1 - Disponibilidade hídrica superficial das UGRHIs da área de estudo.

Legenda		Escoamento Total ⁽¹⁾ (m ³ /s)	Vazão Mínima		Q _{95%} ⁽⁴⁾ (m ³ /s)
UGRHI	Bacia Hidrográfica		1 mês 10 anos ⁽²⁾	7 dias 10 anos ⁽³⁾	
04	Pardo	140	38	30	44
05	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	174	54	43	66
08	Sapucaí/Grande	147	36	28	46
09	Mogi-Guaçu	202	61	49	73
10	Tietê/Sorocaba	106	30	22	38
12	Baixo Pardo/Grande	86	26	21	31
13	Tietê/Jacaré	97	47	40	50
14	Alto Paranapanema	255	99	84	114
15	Turvo/Grande	122	32	26	39
16	Tietê/Batalha	98	37	31	40
17	Médio Paranapanema	155	76	65	82
18	São José dos Dourados	51	15	12	16
19	Baixo Tietê	114	33	27	36
20 e 21	Aguapeí/Peixe	178	70	57	39
22	Pontal do Paranapanema	92	40	34	47
Área de Estudo - Total		2017	694	569	761
Estado de São Paulo - Total		3.120	1.087	892	1.258

(1) Escoamento total estimado para os cursos de água, em termos de vazão média de longo período. (2) Vazão mínima anual de 1 mês, com 10 anos de período de retorno, estimada estatisticamente a partir de amostras de dados observados. (3) Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos, com 10 anos de período de retorno. (4) Vazão para 95% de permanência no tempo. Dados retirados de SIGRH (2000).

O máximo potencial teoricamente possível de ser explorado é a vazão média de longo período dos rios, ou seja, o escoamento total. Entretanto, como decorrência de aspectos de ordem ambientais, ecológicas e de sustentabilidade esse potencial se reduz, na prática, a cerca de 70% da vazão média.

Na área de estudo, a vazão mínima mensal total, com 10 anos de período de retorno, é de 694 m³/s, ou seja, cerca de 34% do escoamento total. A vazão mínima de 7 dias consecutivos, com 10 anos de período de retorno, é de 569 m³/s, ou seja, cerca de 28% do escoamento total e 82% da vazão mínima mensal, com 10 anos de período de retorno. A vazão para 95% de permanência do tempo é de 761 m³/s, aproximadamente 38% do escoamento total.

As informações levantadas pelo SIGRH (2000), para o Estado de São Paulo, a respeito das demandas globais de usos da água superficial por UGRHI basearam-se em registros oficiais de levantamentos de dados ou no banco de dados de outorgas apresentados nos Relatórios Zeros dos comitês de bacia até o ano de 2000. Estas informações estão resumidas na Tabela 5.2 (SIGRH, 2000).

Tabela 5.2 - Disponibilidades e demandas dos recursos hídricos superficiais nas UGRHIs, da área de estudo.

UGRHI	Legenda Bacia Hidrográfica	Recurso Hídrico		Vazão Mínima	Balço Dem.. x Dispon.	Uso Vazão Mínima (Q7,10)
		Demanda	Escoamento Total	7 dias		
				10 anos		
		(m ³ /s)	(m ³ /s)			
04	Pardo	19,9	140	30	10,1	66,33%
05	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	41,52	174	43	1,48	96,56%
08	Sapucaí/Grande	11,38	147	28	16,62	40,64%
09	Mogi-Guaçu	39,65	202	49	9,35	80,92%
10	Tietê/Sorocaba	14,5	106	22	7,5	65,91%
12	Baixo Pardo/Grande	9,82	86	21	11,18	46,76%
13	Tietê/Jacaré	21,78	97	40	18,22	54,45%
14	Alto Paranapanema	22,25	255	84	61,75	26,49%
15	Turvo/Grande	9,21	122	26	16,79	35,42%
16	Tietê/Batalha	4,9	98	31	26,1	15,81%
17	Médio Paranapanema	5,21	155	65	59,79	8,02%
18	São José dos Dourados	1,59	51	12	10,41	13,25%
19	Baixo Tietê	12,88	114	27	14,12	47,70%
20 e 21	Aguapeí/Peixe	7,41	178	57	49,59	13,00%
22	Pontal do Paranapanema	3,15	92	34	30,85	9,26%
Área de Estudo - Total		225,15	2017	569	343,85	40%
Estado de São Paulo - Total		352,29	3.120	892	539,71	39%

Dados retirados de SIGRH (2000).

Os resultados da disponibilidade hídrica, segundo o uso da vazão mínima do Q7,10 (vazão mínima anual média de sete dias consecutivos com período de retorno de 10 anos) foram plotados, por UGRHI, no mapa de Figura 5.14, para a análise da distribuição espacial das demandas globais das águas superficiais na área de estudo. De acordo com a Tabela 5.3, a área de estudo utilizava até o ano 2000, em média, 40% da disponibilidade para atender à demanda hídrica superficial.

Pela Figura 5.14 verifica-se que, 5 UGRHIs apresentavam situação crítica, ou seja, quando a soma das vazões captadas em uma determinada bacia hidrográfica, ou em parte dela, supera 50% da vazão mínima. São elas: UGRHI 4 (Pardo), UGRHI 5 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), UGRHI 9 (Mogi-Guaçu), UGRHI 10 (Tietê/Sorocaba) e UGRHI 13 (Tietê/Jacararé). O índice crítico mais preocupante é o da UGRHI 5, pois o uso da vazão mínima nesta bacia é superior a 95% do Q7,10.

A Figura 5.15 mostra a distribuição percentual do uso da vazão mínima dos recursos superficiais para as UGRHIs na área de estudo.

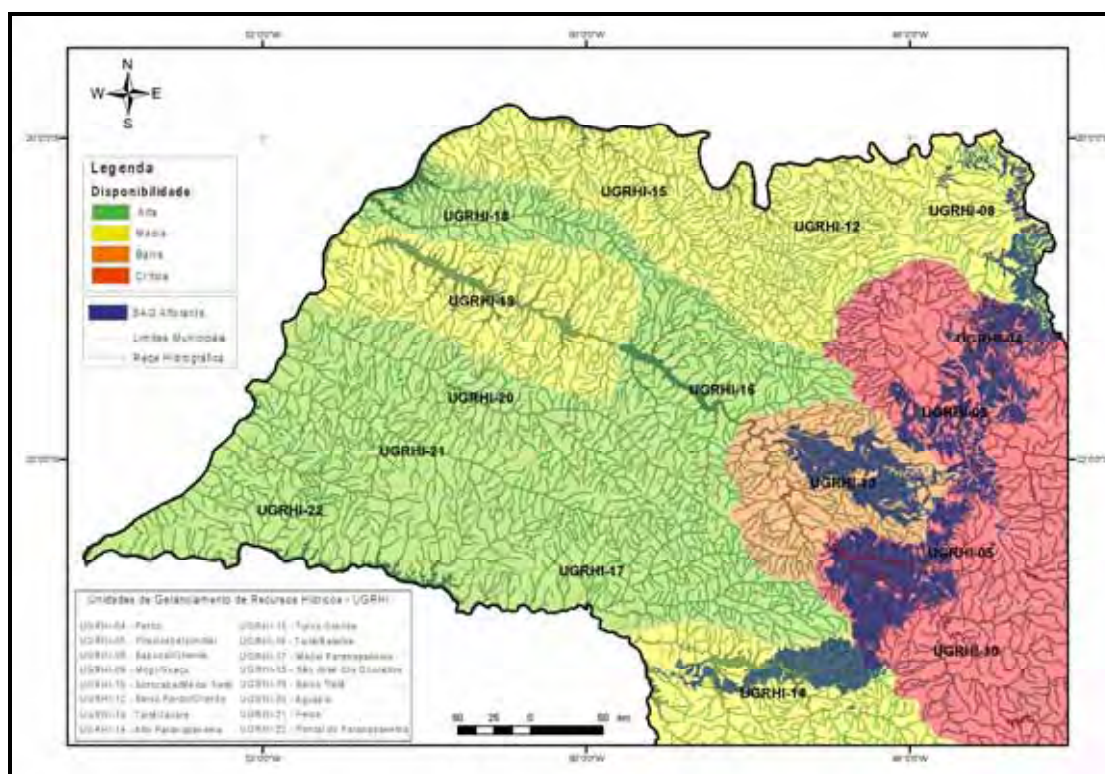


Figura 5.14 – Distribuição espacial da vazão mínima (Q7, 10), segundo os níveis de disponibilidade por UGRHI.

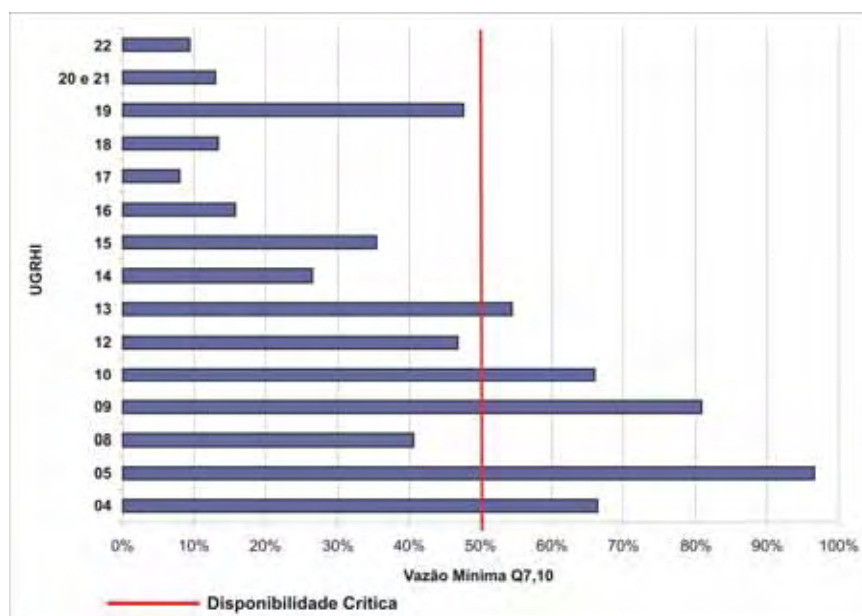


Figura 5.15 – Distribuição percentual da disponibilidade hídrica por UGRHI na área de estudo.

Nota-se ainda que (Figuras 5.14 e 5.15), além das bacias hidrográficas que apresentavam situação crítica, as UGRHIs 12 e 19 estavam próximas de atingir esse índice.

6. ANÁLISE SÓCIO-ECONÔMICA DA ÁREA DE ESTUDO

Este capítulo analisa os aspectos de caráter sócio-econômico da região que contempla os limites de ocorrência do SAG em território paulista, em especial os municípios que se utilizam das águas desse sistema aquífero.

O ajustamento e o complemento da análise sócio-econômica traz uma abordagem inicial enfocando os municípios em sua dinâmica demográfica; em uma segunda etapa é feita uma análise enfocando a distribuição populacional por UGRHIs.

6.1. Dinâmica Demográfica

A análise da dinâmica demográfica tem como fonte principal a última Contagem da População realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 2007 (IBGE, 2009), para todos os municípios brasileiros com até 170 mil habitantes. Para os demais municípios, o IBGE apresenta estimativas da população residente para a mesma data de referência. Com o propósito de refinar o processo de estimação dos totais populacionais para os municípios com população superior a 170 mil habitantes, IBGE (2009) utilizou o método das componentes demográficas, por incorporar as mudanças ocorridas nos níveis e padrões de fecundidade, de mortalidade e de migração interna.

Para a área de estudo, a contagem populacional foi realizada em 400 municípios de um total de 411 inseridos nos limites de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo.

Para uma melhor análise da concentração e da distribuição geográfica dos contingentes populacionais, foi construído um mapa temático, dividido em classes, com o total da população (ano 2007) por município, permitindo a rápida visualização dos vetores de concentração populacional (Figura 6.1). Com a delimitação dos municípios na área de estudo e com as informações extraídas da contagem populacional de 2007, verificou-se que 411 municípios estão localizados nos limites de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo (áreas aflorante e confinada) e que esses municípios perfaziam, em 2007, um total de 9.038.485 habitantes, correspondendo a 22,7% do total estadual, que era da ordem de 39.827.690 habitantes.

De acordo com estas informações, se considerados somente os municípios com população total superior a 200.000 habitantes, é possível agrupar 8 deles (tons mais escuros no mapa da Figura 6.1) que, somados, abrigavam 2.608.848 pessoas, o que representava, em 2007, 29% do total populacional da área de estudo. Com relação aos municípios com maior contingente populacional (superior a 300 mil habitantes), destacam-se 5: Ribeirão Preto, que contava com 547.417 habitantes, seguido por São José do Rio Preto com 402.770, Piracicaba com 358.108, Bauru com 347.601 e Franca com 319.094 habitantes. A maior parte dos 8 municípios com mais de 200 mil habitantes (exceto Franca e Piracicaba) já utilizavam água subterrânea como fonte de abastecimento público total ou parcial, especialmente nas áreas urbanas.

Estes números de concentração populacional trazem consigo especial preocupação com a gestão sustentável dos aquíferos, tanto para proteção da qualidade de suas águas, quanto com a superexploração dos mananciais subterrâneos. A análise do uso das águas subterrâneas, especialmente do SAG, será vista mais adiante.

Se considerados os municípios com contingente entre 80.000 e 200.000 habitantes, chega-se a um total de 11 municípios (tons mais avermelhados no mapa da Figura 6.1) que, somados, compunham uma população de 1.317.084 habitantes (15% do total de pessoas assentadas na área de estudo) no ano de 2007. Dentre os municípios deste grupo destacam-se: Araraquara e Araçatuba, com população entre 170.000 e 196 mil habitantes, e Botucatu e Jaú, com população superior a 120 mil habitantes.

Estes dois grandes grupos populacionais somados (superior a 200.000 habitantes e entre 80.000 e 200.000 habitantes) concentram mais de 43% do total de habitantes da área de estudo, em apenas 19 municípios. Grande parte destas localidades são consumidores efetivos das águas do SAG, para os mais diversos usos.

Considerando-se as localidades que apresentaram, em 2007, populações compreendidas no intervalo entre 36.001 e 80.000 habitantes, tem-se um terceiro grupo com 35 municípios (tons de amarelo médio no mapa da Figura 6.1), com um total de 1.746.677 habitantes, representando 19% do total populacional na área de estudo.

Os demais 357 municípios inseridos nos limites do SAG no Estado de São Paulo representam 87% do número total de municípios, mas concentram apenas 37% da população (tons de amarelo claro no mapa da Figura 6.1), na faixa que vai de 804 (Município de Borá) a 34.786 (Município de Promissão) habitantes.

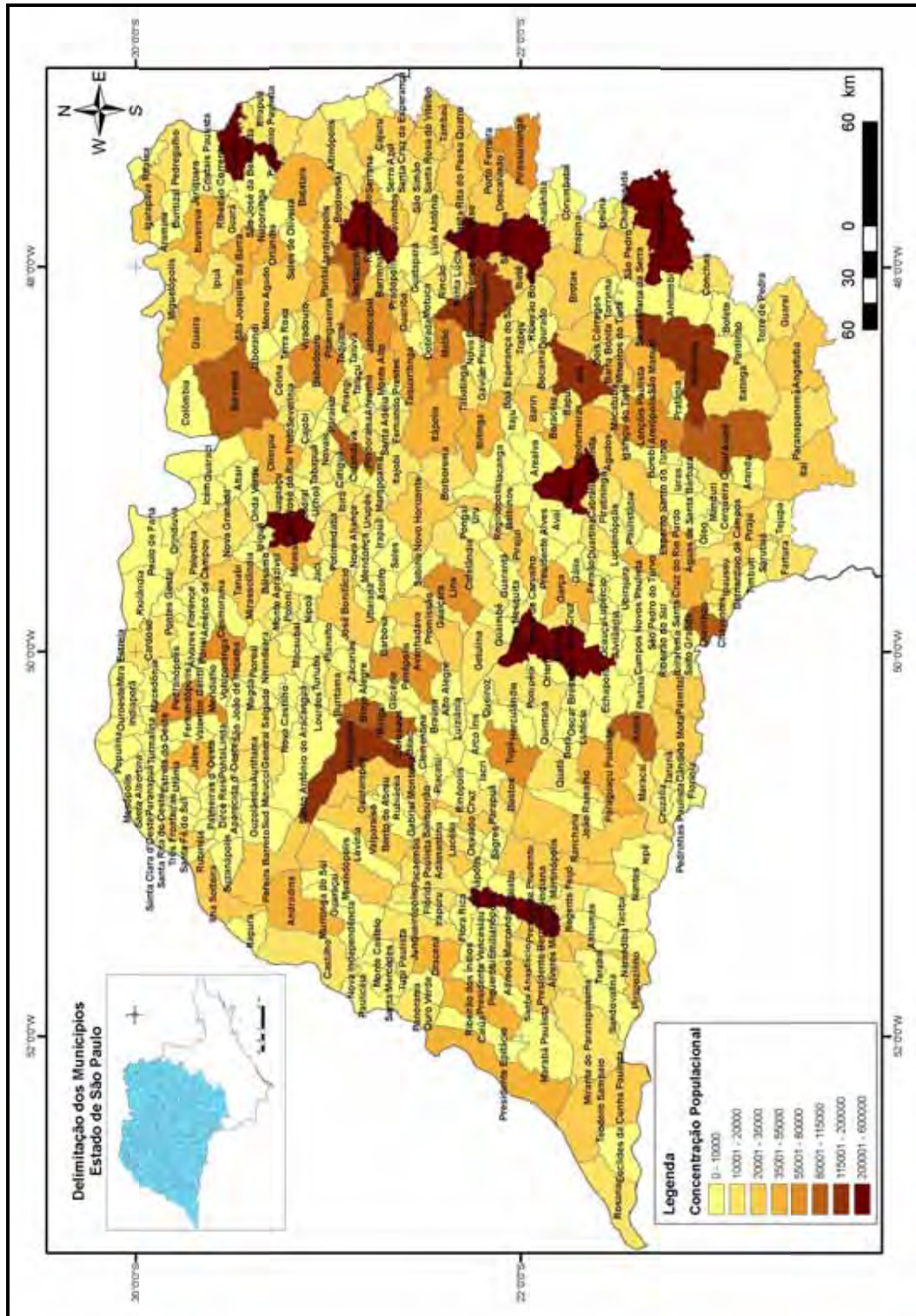


Figura 6.1 – Mapa de distribuição das concentrações populacionais. Dados retirados de IBGE (2009).

6.1.1. Classificação urbana

O estabelecimento de critérios para a delimitação e conceituação da classificação urbana, quanto ao tamanho ou porte das cidades, tem sido tema de discussão no âmbito da ciência geográfica, não havendo consenso quanto à definição conceitual.

A definição apresentada pelo IBGE (2008) oferece apoio à classificação urbana, estabelecendo como critério o número populacional: até 100 mil habitantes, são consideradas cidades pequenas, de 100 a 500 mil, cidades médias, e mais de 500 mil habitantes, grandes cidades.

Com base nesta classificação e considerando uma elevada taxa de urbanização, é possível definir que a grande maioria dos municípios inseridos na área de estudo é formada por pequenos núcleos urbanos, totalizando 394 localidades, ou aproximadamente 96% do total, enquanto que apenas 16 municípios possuem cidades de médio porte, representando cerca de 4% do total. Apesar de representarem apenas uma pequena parcela do total dos municípios, mais de 35% da população está concentrada em cidades de médio porte, totalizando mais de 3 milhões de habitantes, segundo a contagem populacional de 2007 (IBGE 2009) (Figura 6.2). Apenas o município de Ribeirão Preto pode ser considerado de grande porte, contando com uma estrutura urbana e econômica diversificada, moderna e incluindo setores altamente especializados.

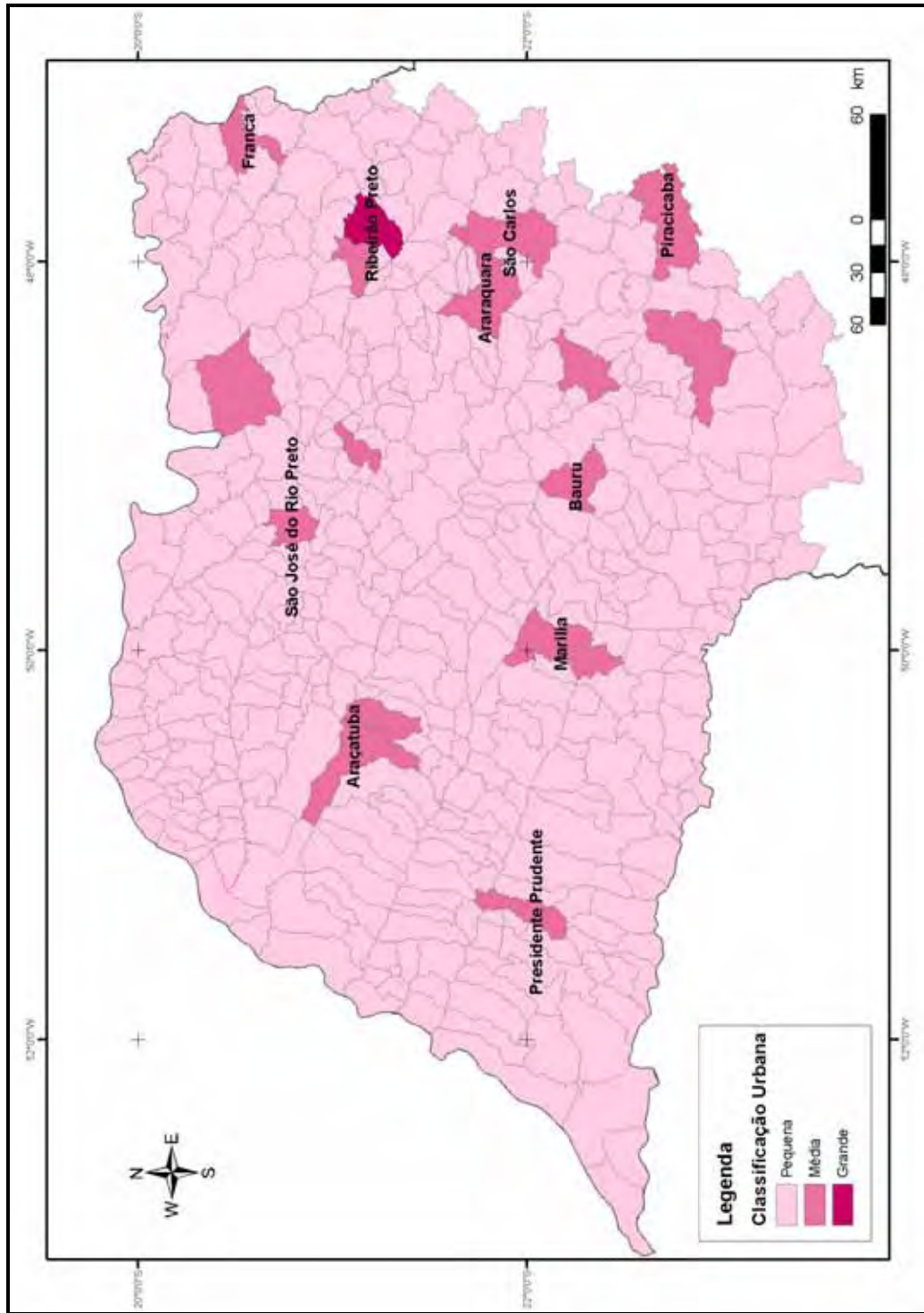


Figura 6.2 – Distribuição da classificação urbana dos municípios inseridos na área de estudo.

6.1.2. Evolução da População

A avaliação do ritmo de crescimento, pelo comportamento que vem apresentando a Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA³) da área de estudo e de cada município que a compõe, é de grande importância para avaliação do uso atual e potencial do SAG. Dessa forma, é possível verificar as regiões com tendência de maior ou menor concentração populacional, onde deverão ocorrer os maiores conflitos de gestão de recursos hídricos.

A análise da evolução populacional baseou-se em consultas a dados fornecidos pelo IBGE (2008) e pela Fundação Seade (2009), sobre o total da população residente nos 411 municípios localizados nos limites de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo, bem como sobre as TGCA's, informações estas resultantes dos últimos Censos Demográficos (1980, 1991 e 2000) e da última Contagem Populacional (2007) do país.

Em termos comparativos, a Tabela 6.1 mostra a evolução da população para o Estado de São Paulo e para os municípios da área de estudo, nos Censos Demográficos de 1980, 1991 e 2000 e na Contagem Populacional de 2007. Por sua vez, a Tabela 6.2 mostra a evolução das TGCA's (médias para os municípios) nos períodos intercensitários e estimada para as mesmas áreas, com base na Contagem Populacional de 2007, entre os anos de 2001 e 2007, segundo a Fundação Seade (2009).

Localidade	População Residente			
	1980	1991	2000	2007
Total do Estado de São Paulo	24.953.238	31.436.273	36.974.378	39.827.690
Municípios da Área de Estudo	6.968.835	7.412.961	8.667.736	9.038.485

Tabela 6.1 – Evolução da População segundo os últimos censos demográficos e contagem populacional. Fonte: IBGE (2008).

³ Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) - Expressa em termos percentuais o crescimento médio da população em um determinado período de tempo. Geralmente, considera-se que a população experimenta um crescimento exponencial também denominado como geométrico. Fonte: Fundação Seade.

Localidade	TGCA (a. a.%)		
	1980 a 1991	1992 a 2000	2001 a 2007
Total do Estado de São Paulo	1,47	1,59	1,28
Municípios da Área de Estudo	0,98	1,09	1,08

Tabela 6.2 – Taxa média Geométrica de Crescimento Anual dos períodos intercensitários e estimada para o total do estado e área de estudo, entre 2001 e 2007. Fonte: SEADE (2009).

Pela análise das tabelas 6.1 e 6.2, verifica-se que os números dos últimos Censos Demográficos indicam que, de 1980 até o ano 2000, houve um incremento, em números absolutos, de 12.021.140 habitantes para o total do território paulista, enquanto que nos municípios inseridos na área de estudo este acréscimo foi de 2.698.901 habitantes. Ou seja, no Estado de São Paulo o acréscimo no número de habitantes nesses 20 anos (1980 a 2000) significou um crescimento populacional de 48%.em todo estado. Já para área de estudo, este acréscimo representou 45%, ou seja, 3,0 pontos percentuais menor que a média de crescimento para todo o Estado de São Paulo, resultando também numa TGCA menor para o período. Verifica-se, também, um progressivo aumento percentual da TGCA nos períodos intercensitários, enquanto que para o intervalo entre o último censo, em 2000, e a contagem populacional de 2007, houve redução da TGCA, como pode ser observado na Tabela 6.2.

É importante ressaltar que esta análise da evolução da população indica números absolutos médios para os municípios, não representando muitas vezes a realidade populacional existente em uma determinada área, quando se analisa a distribuição espacial das informações. A Figura 6.3 fornece um retrato da distribuição das TGCA's por classes de valores percentuais, permitindo rápida visualização dos vetores de crescimento anuais. Para esta análise, será utilizado o período de cálculo entre os dois últimos censos demográficos, ou seja, de 1992 a 2000 (IBGE, 2009).

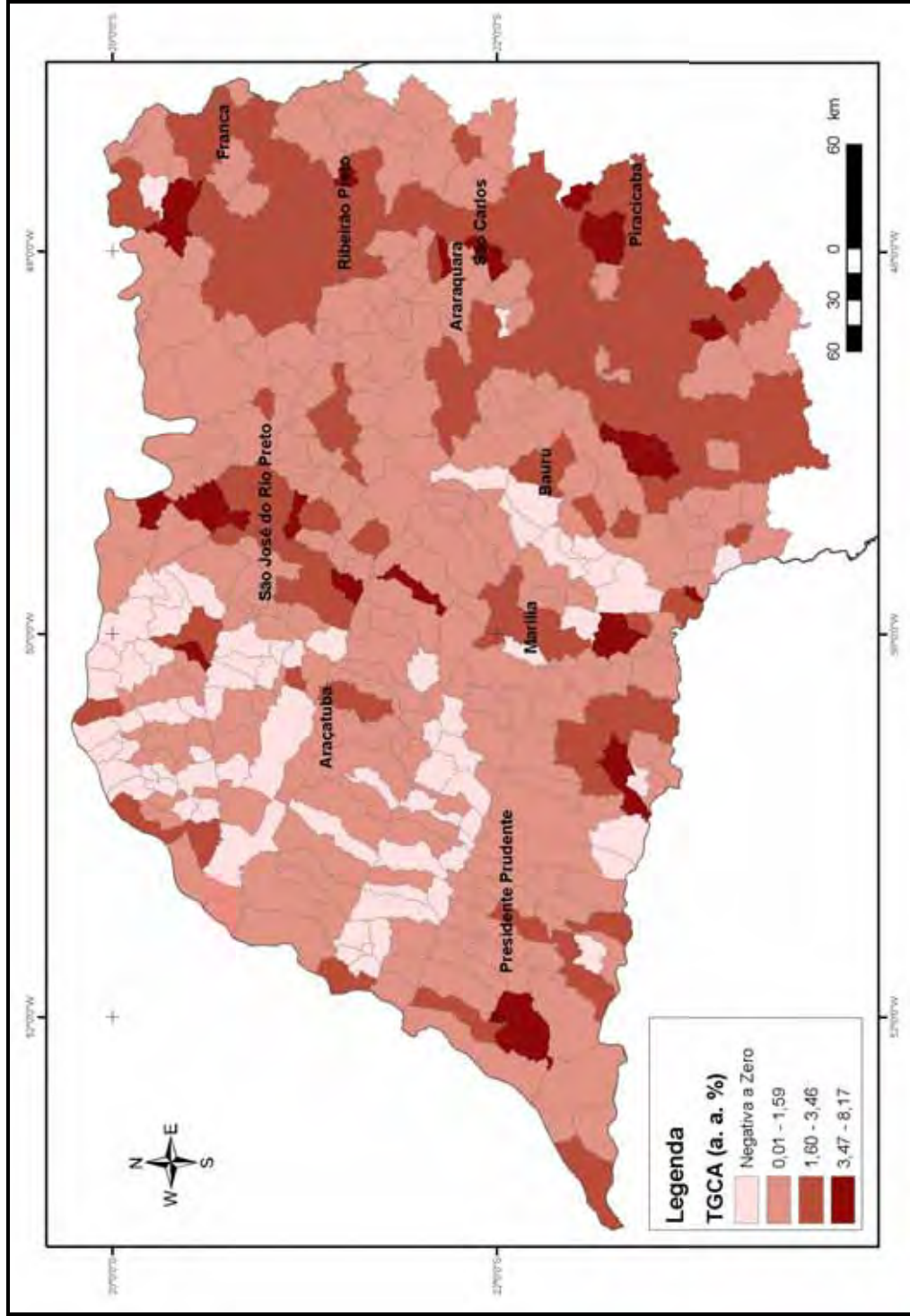


Figura 6.3 – Distribuição espacial das Taxas Geométricas de Crescimento Anuais para o período intercensitário de 1992 a 2000. Dados retirados de IBGE (2008); Fundação Seade (2009).

A avaliação do ritmo de crescimento, pelo comportamento que vem apresentando a área de estudo em cada município que a compõe, indica índices da TGCA de forma desigual, com municípios que apresentam crescimento negativo a zero e outros com crescimento bem acima da média do estado para o período (Figura 6.3). O Município de Santa Rita do Oeste, localizado no extremo noroeste do estado, na divisa com o Estado do Mato Grosso do Sul, apresenta a maior redução populacional entre 1991 e 2000, com TGCA negativo (-2,83% ao ano) (Figura 6.3). Porém, outros municípios apresentaram crescimento extraordinário, bem acima da média estadual, como Bady Bassitt (TGCA de 8,17% ao ano), localizado no centro-oeste do estado, próximo ao Município de São José do Rio Preto.

A TGCA no intervalo de valores entre negativa a zero (cor rosa-clara no mapa da Figura 6.3) ocorre principalmente na porção oeste da área de estudo, nas porções mais confinadas do SAG, excetuando-se uma faixa de 9 municípios, próximos a Bauru, distantes cerca de 50 a 120 km dos afloramentos deste sistema aquífero, que também possuem crescimentos anuais negativos. No entanto, importantes cidades do oeste paulista apresentam crescimento considerável, como por exemplo, São José do Rio Preto, que obteve para o período (1991-2000) TGCA de 2,78% ao ano. A análise do mapa da Figura 6.3 mostra que a maior parte dos municípios inseridos na área de estudo apresentam taxas geométricas de crescimento com valores da ordem de 0,02% até 1,59% (até a média estadual para o período) ao ano, mas é considerável o número dos que possuem taxas percentuais superiores (maior que 1,59%) à média estadual para o período (1991/2000).

Cumprir notar que os municípios com índices de TGCA de 1,64% a 3,45% ao ano estão concentrados em uma faixa disposta no sentido nordeste-sudoeste, na porção leste da área de estudo, acompanhando, de certa forma, a mesma direção dos afloramentos do SAG. Os municípios nesta faixa estão próximos ou por vezes assentados diretamente sobre as áreas de aquífero livre, o que diminui os custos de perfuração e manutenção de poços e a extração da água subterrânea, se comparado com áreas em que o aquífero encontra-se mais profundo, como na porção oeste do estado, onde a profundidade do SAG pode ultrapassar 1000 m.

Importantes centros urbanos se encontram nesta faixa. De norte para sul encontram-se Franca (2,43%), Sertãozinho (2,12%), Ribeirão Preto (1,83%), São Carlos (2,26%) e Jaú (1,98%); a oeste, Bauru (2,19%) e Botucatu (2,04%). Todos esses municípios têm populações superiores a 90 mil habitantes e fazem uso da água subterrânea do SAG para abastecimento parcial ou total de seus mais diversos setores (vide Figura 3.5). Um pequeno agrupamento de

municípios próximo à margem leste da área de estudo é a exceção, pois apresenta taxas percentuais inferiores a 1,59 ao ano, como Altinópolis (1,42%) e Pirassununga (1,52%).

O crescimento expressivo populacional do conjunto de municípios desta faixa leste e sua proximidade com as áreas de afloramento do SAG geram especial preocupação com a gestão dos recursos hídricos, pois a soma destes fatores conduz ao aumento da pressão sobre a demanda de recursos hídricos subterrâneos, seja por sua melhor qualidade e maior disponibilidade com relação aos mananciais superficiais, seja por seu menor custo de captação e distribuição, já que muitas vezes essas águas não necessitam de qualquer tratamento químico e bacteriológico.

Com base nos resultados do último censo 2000 e na Contagem Populacional de 2007, a Fundação Seade (SEADE, 2009) estimou a TGCA (Tabela 6.2.) para todos os municípios paulistas no período de 2001 a 2007. A partir desses dados foi elaborado um segundo mapa temático com a distribuição percentual espacial da TGCA nos municípios inseridos na área de estudo (Figura 6.4), com o objetivo de atualizar os resultados e, assim, garantir a melhor confiabilidade na análise da dinâmica demográfica da população consumidora efetiva e potencial do SAG no Estado de São Paulo.

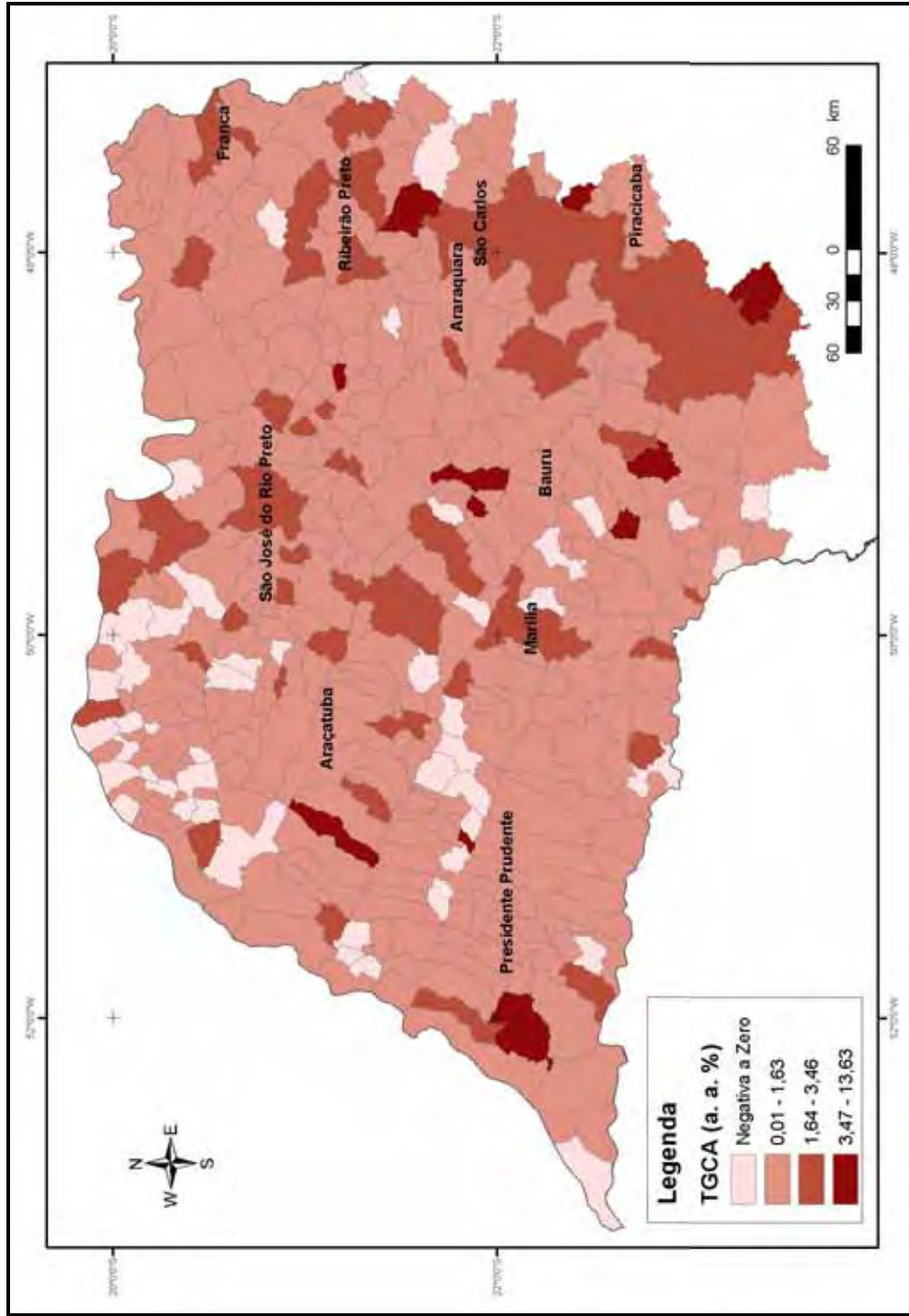


Figura 6.4 – Distribuição espacial das Taxas Geométricas de Crescimento Anuais (TGCA) estimadas segundo a Contagem Populacional 2007. Dados retirados de IBGE (2007b); Fundação Seade (2009).

Comparando-se as informações dos mapas das figuras 6.3 e 6.4, é possível verificar a ocorrência de importantes mudanças na distribuição dos percentuais das TGCA no intervalo de 2001 a 2007. O aspecto que mais se destaca é a redução do número de municípios que apresentam crescimento populacional negativo a zero, apesar da redução média da TGCA para a área de estudo (vide Tabela 6.2), o que é facilmente visualizado na Figura 6.4. Entre o período intercensitário de 1991 a 2000, 18% dos municípios apresentavam TGCA negativa a zero; mesmo com a redução percentual média da TGCA no último levantamento (2001-2007), os municípios que apresentavam crescimento negativo ou estagnado de suas populações se reduziu em 6%, caindo de 18 para 12% do total da área de estudo.

Contudo, muitos municípios que detinham importante redução no contingente populacional entre 1991 e 2000, ainda sofrem com o contínuo encolhimento percentual de sua população total. Entre esses, destacam-se: Pereira Barreto (-0,20%), Cardoso (-0,04%), Parapuã (-0,06%) e Rinópolis (-0,72%), todos com população superior a 10 mil habitantes e localizados na porção noroeste e oeste da área de estudo (Figura 6.4).

Pela análise da Figura 6.4 é possível ainda observar que alguns municípios de uma pequena porção da região centro-sul da área de estudo, ao norte de Bauru e Marília, apresentaram saltos populacionais significativos. Dentre esses destacam-se: Balbinos, que possui a maior TGCA (13,63% ao ano), onde o contingente populacional mais que dobrou nos últimos 7 anos, saltando de 3.619 habitantes para 7.334; Reginópolis, com TGCA de 4,99% ao ano, que apresentou retração de sua população no último período intercensitário; e Cafelândia, com TGCA de 3,41% ao ano.

Outros municípios apresentaram importantes crescimentos da TGCA, mas de forma mais isolada geograficamente, como: Pracinha, com a segunda maior TGCA da área de estudo, alcançando 8,24% e passando de um total populacional de 1.432 no ano 2000, com tendência de retração no período 1991-2000, para 2.667 habitantes em 2007; Iaras (TGCA de 6,09%) que possuía entre 1991 e 2000 um forte crescimento demográfico; Lavínia (TGCA de 5,91%), que apresentava TGCA negativa no último censo, mas obteve um grande salto populacional de acordo com a última Contagem Populacional; e Luís Antônio (TGCA de 5,40%) que, como Iaras, obteve no último intervalo censitário um considerado incremento populacional.

O fenômeno de crescimento populacional observado nestes municípios não afeta sobremaneira a análise de escala regional da presente pesquisa, principalmente no que se

relaciona à gestão global dos recursos hídricos na área de estudo, uma vez que os crescimentos verificados constituem ocorrências pontuais e até certo ponto isoladas. Porém, afetam profundamente o planejamento urbano desses municípios e podem vir a colapsar a infra-estrutura básica dessas cidades, dado o crescimento percentual exacerbado da TGCA, num espaço de tempo relativamente pequeno (07 anos).

Deve-se destacar, ainda, a continuidade de concentração dos municípios que apresentam TGCA de 1,64% a 3,45% ao ano na porção leste da área de estudo, acompanhando, de certa forma, os afloramentos do SAG, ainda que algumas localidades tenham apresentado diminuição no ritmo de crescimento populacional, se comparado ao ano 2000.

Conforme pode-se verificar, a média percentual da TGCA para o Estado de São Paulo e para a área de estudo apresentou tendência de baixa no período 2001-2007. Segundo o PNAD (IBGE 2007b) em 2007, 69,4% das mulheres com mais de 15 anos, residentes no Estado de São Paulo, declararam ser mães. Entre elas, a maioria (77%) tinha, no máximo, três filhos. A redução no número de filhos resulta da diminuição da fecundidade observada em todo o país, principalmente após os anos 1980. No entanto, quando analisada a distribuição espacial da TGCA, verifica-se a tendência de homogeneização dos percentuais, com municípios apresentando consideráveis crescimentos demográficos entre os anos de 2001 e 2007.

Com base nos dados apresentados, é possível formular algumas hipóteses para as mudanças ocorridas:

- os municípios que apresentam TGCA elevada, e mesmo localidades onde foram verificadas mudanças de tendência de negativa para positiva, representam um atrativo populacional, devido principalmente ao crescimento da indústria sucro-alcooleira no interior paulista;
- a contagem populacional foi realizada num período de elevada presença de imigrantes temporários (provindos de fora do estado), que buscam trabalho em certos períodos do ano, principalmente durante o corte da cana-de-açúcar no interior paulista;
- outra hipótese a se considerar é a possibilidade de ocorrência de erros pontuais de contagem, principalmente nos municípios que apresentaram tendência de TGCA negativa.

Em 2010 será realizado o próximo Censo Demográfico brasileiro, e as tendências da dinâmica demográfica da área de estudo poderão, então, ser mais bem compreendidas.

A análise regional permite novamente afirmar a existência de uma tendência de homogeneização das TGCAs, com a predominância de classes de valores entre 0,01% e 1,63% ao ano, ou seja, dentro da faixa da média estadual para o período de 2001 a 2007 (1,28% ao ano), como pode ser observado na Figura 6.4.

6.1.3. População Urbana e Rural

Neste item é apresentado diagnóstico situacional e tendencial da dinâmica demográfica envolvendo as populações Rural⁴ e Urbana⁵ na área de estudo. A importância deste enfoque deve-se ao fato de que, quanto maior a concentração urbana e a migração do campo para as cidades, maiores serão os conflitos pela gestão dos recursos hídricos, dada a consequente pressão sobre a disponibilidade de infra-estrutura urbana.

Segundo o IBGE (2009⁶), em 2000, o Censo Demográfico do Estado de São Paulo registrou 2.436.374 habitantes rurais, enquanto na área de estudo este número era de 754.654 habitantes, ou o equivalente a 31% do total paulista. No caso da população urbana, em 2000 o Estado de São Paulo registrava um total de 34.538.004 de pessoas, sendo que os municípios inseridos na área de ocorrência do SAG eram responsáveis por 7.913.082 residentes urbanos, correspondendo a 23% do total urbano estadual.

Como esperado, estas estatísticas indicam maior peso percentual das populações rurais na área de estudo, comparativamente à soma estadual das populações urbanas e rurais. Esta análise pode ser melhor avaliada em gráficos de evolução da população ao longo dos 20 anos a que se referem os últimos censos (1980, 1991, 2000) (IBGE, 2009) (Figuras 6.5 e 6.6).

⁴ População Rural: população residente fora dos limites urbanos dos municípios. Fonte: Fundação Seade (2009).

⁵ População Urbana: população residente dentro dos limites urbanos dos municípios. Fonte: Fundação Seade (2009).

⁶ As categorias rural e urbana de uma unidade geográfica são, no Brasil, definidas por lei municipal. Os critérios para determinar se um domicílio fica na zona rural ou urbana são políticos e variam, portanto, de um município a outro. Em relação aos domicílios, o IBGE, órgão responsável pelo Censo Demográfico, identifica duas situações: a) em "situação urbana" estão os domicílios que se localizam em áreas urbanizadas ou não, correspondentes às Cidades (Sedes Municipais), às Vilas (Sedes Distritais) ou às Áreas urbanas Isoladas; b) em "situação rural" estão os domicílios que se localizam fora dos limites acima definidos, inclusive os Aglomerados Rurais de Extensão Urbana, os Povoados e os Núcleos (SEADE, 2009).

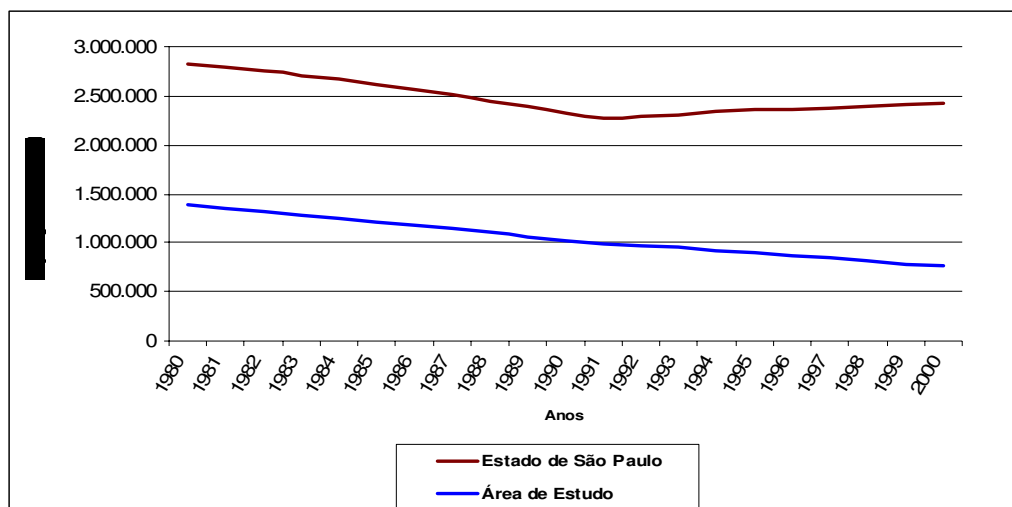


Figura 6.5 – Evolução da população rural no Estado de São Paulo e na área de estudo, no período de 1980 a 2000.

Mesmo apresentando esse maior peso percentual de pessoas assentadas em áreas rurais nos municípios inseridos nos domínios do SAG, se comparado ao total da soma rural e urbana para todo o Estado de São Paulo, a Figura 6.5 mostra a contínua diminuição da população rural no período amostrado. Em 1980, a população rural total era de 1.383.131 habitantes e, no ano 2000, esta população declinou para 754.654, uma queda que representou uma diminuição no total absoluto de 628.477 pessoas, em 20 anos. Para o Estado de São Paulo, a evolução da população rural, durante o período, comportou-se de modo diferenciado, mostrando contínuo declínio até o ano de 1991 e, a partir daí, uma pequena ascensão no número de habitantes até o ano 2000, mas não o suficiente para recuperar o total de habitantes que viviam nesta área em 1980, que era de 2.834.398, e no final do período (2000), passou a contar com 2.436.374 habitantes.

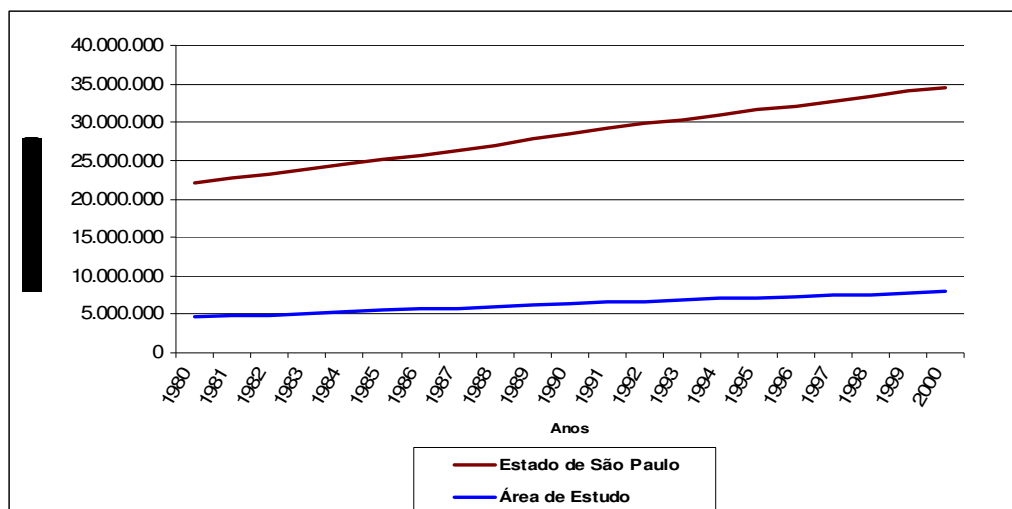


Figura 6.6 – Evolução da população urbana no Estado de São Paulo e na área de estudo no período de 1980 a 2000.

A Figura 6.6 revela que, tanto para a soma da população urbana dos municípios inseridos nos domínios do SAG quanto para todo o Estado de São Paulo, houve a ascensão no número total dos habitantes para o período amostrado. Em números absolutos, essa ascensão significou, ao final do período amostrado, um incremento de 12.419.164 de pessoas que passaram a viver em zonas urbanas em todo o estado, constituindo um acréscimo de 60% no número total de habitantes se comparado ao Censo Demográfico de 1980, perfazendo, em 2000, um total populacional de 34.538.004.

Já para a área de estudo, o crescimento foi ligeiramente superior, de 63%, ou um acréscimo de 3.253.823 pessoas que passaram a viver em áreas urbanas dos municípios, ou seja, um total de 7.913.082 habitantes em 2000, contra 4.659.259 habitantes que viviam em 1980. Esses números explicam, em parte, a tendência de maior declínio nos números populacionais das áreas rurais de localidades inseridas nos domínios do SAG no Estado de São Paulo, significando uma maior migração do campo para as cidades ao longo dos últimos dois períodos intercensitários.

Tal perspectiva pode ser mais bem observada na Figura 6.7, onde é apresentado o mesmo gráfico da Figura 6.6, porém em escala logarítmica. A Figura 6.7 mostra a discreta evolução da população urbana na área de estudo, ligeiramente superior ao restante do Estado de São Paulo.

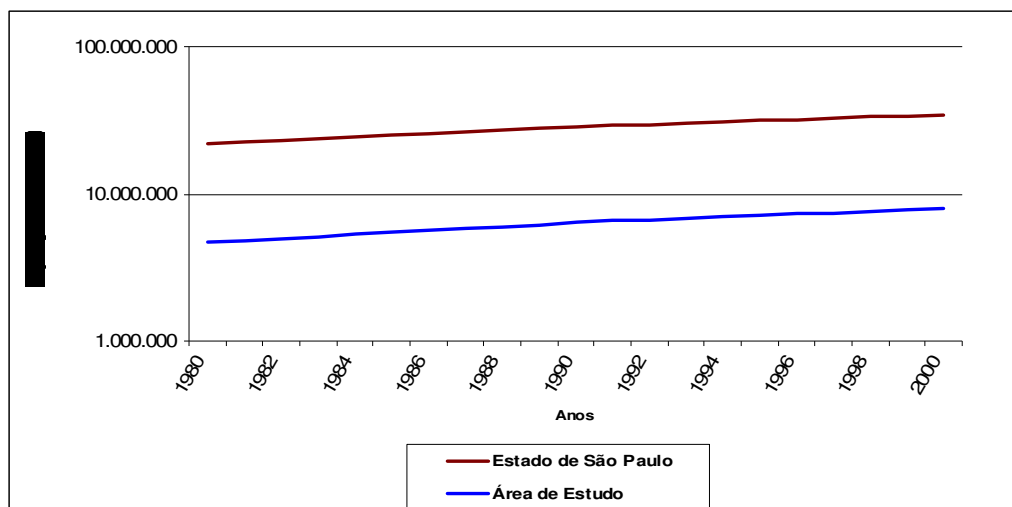


Figura 6.7 – Evolução da população urbana no Estado de São Paulo e na área de estudo no período de 1980 a 2000, em escala logarítmica.

6.1.4. Taxa de Urbanização

A partir dos dados do IBGE para o ano 2000, construiu-se um mapa temático com a distribuição espacial do percentual das taxas de urbanização nos municípios da área de estudo (Figura 6.8). A concentração urbana interfere diretamente no tipo de uso que se dá aos recursos hídricos, sendo que altas taxas de urbanização pressionam o estado a investir em políticas de infra-estrutura urbana e, principalmente, no sistema de abastecimento público de água.

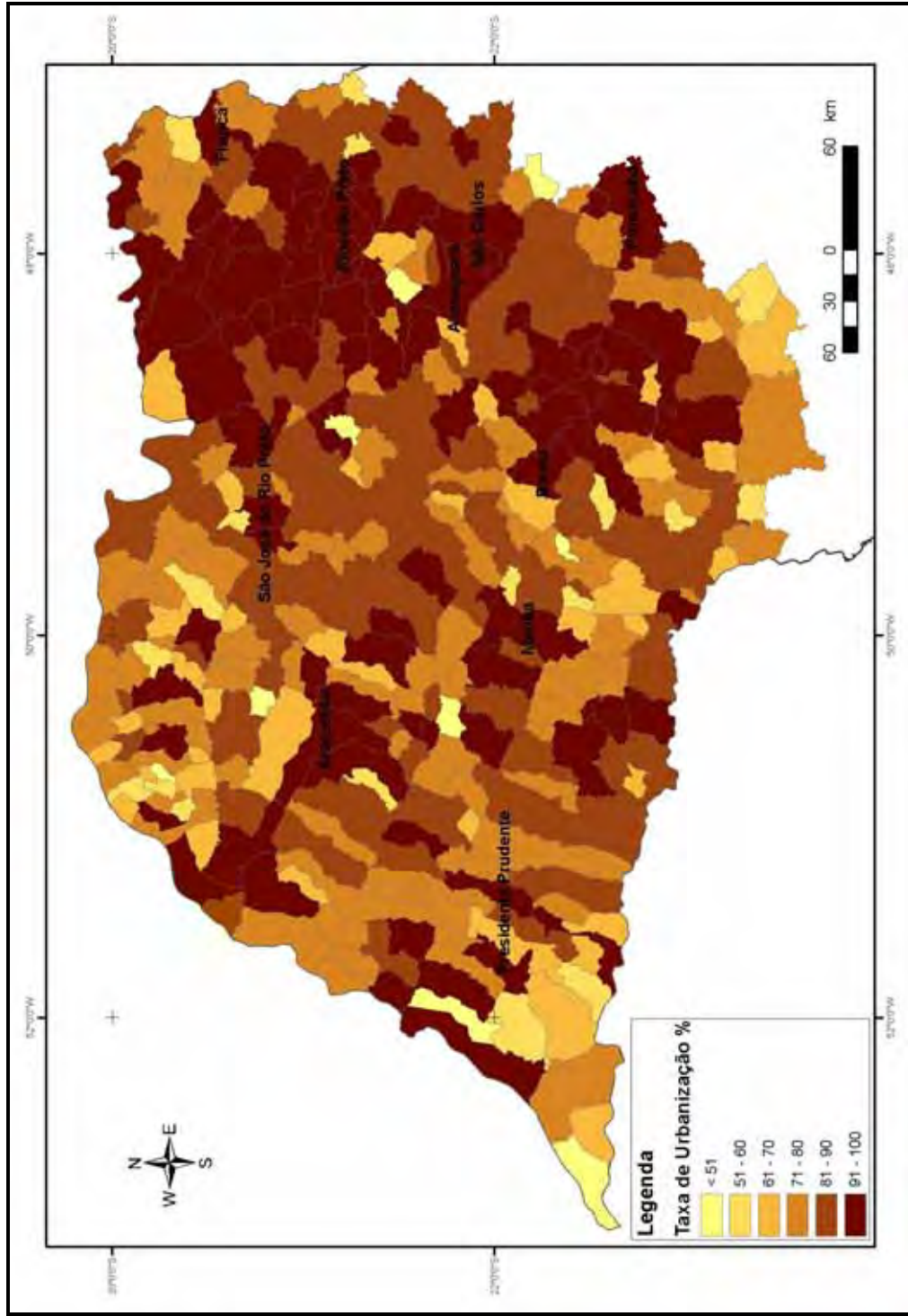


Figura 6.8 – Taxa de urbanização nos municípios inseridos nos limites do SAG. Dados retirados de IBGE (2009) e Fundação Seade (2009).

A área de estudo caracteriza-se por um perfil predominantemente urbano (Figura 6.8), muito embora em alguns municípios a população rural, em 2000, ainda fosse significativa, com taxas de urbanização inferiores a 50%. Ao mesmo tempo, é possível notar, com algumas exceções, que os municípios com as mais elevadas taxas de urbanização estão inseridos próximos à área de recarga do SAG, sendo esta concentração semelhante àquela encontrada nas TGCAs, observadas nas figuras 6.3 e 6.4.

Como mostra a Figura 6.8, alguns municípios possuem taxas de urbanização superiores a 90%, como é o caso de Araçatuba, Bauru, Jaú, Marília, Ribeirão Preto, São Carlos e São José do Rio Preto, todos estes importantes centros urbanos que têm sua população abastecida por águas subterrâneas.

A taxa de urbanização para os municípios inseridos na área de estudo possui importante elevação para todo o período amostrado, chegando ao final do ano de 2000 com média de 81%, como pode ser observado na Figura 6.9. Em 1980, a taxa média de urbanização era inferior a 60%, reafirmando a tendência de deslocamento de pessoas do campo para as cidades.

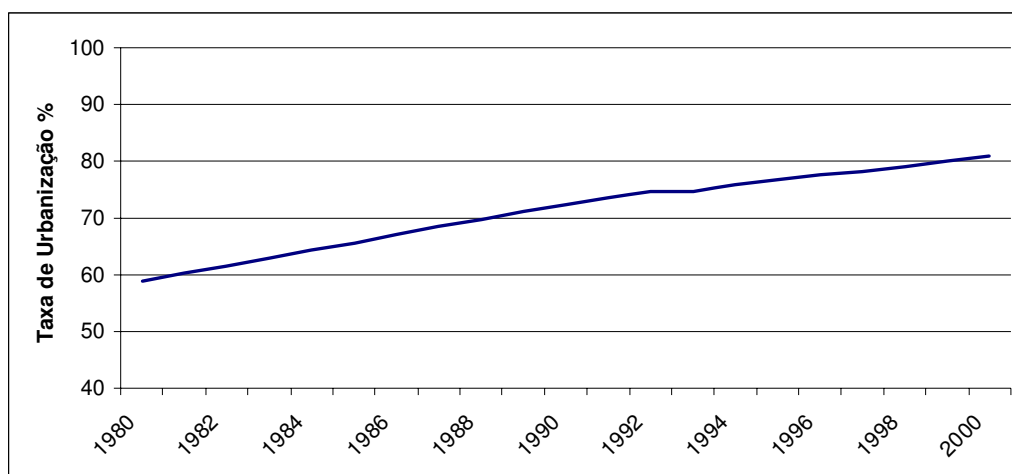


Figura 6.9 – Histórico da Taxa de Urbanização nos municípios inseridos nos limites do SAG. Dados retirados de Fundação Seade (2009).

6.1.5. Crescimento Vegetativo e Migração

O crescimento vegetativo⁷ e a migração⁸, resultantes do comportamento da dinâmica populacional, são de fundamental importância para o entendimento do padrão demográfico dos municípios inseridos na área de estudo.

Para avaliação desses dois componentes demográficos adotou-se o período intercensitário de 1991 até 2000, uma vez que o mapa temático das TGCAs (Figura 6.3) enfoca esse mesmo período. Dessa forma, é possível obter um resultado analítico mais consistente, uma vez que possibilita a comparação entre as diferentes informações.

No período de 1991 a 2000, o crescimento demográfico do Estado de São Paulo foi de 5.538.105 habitantes, com entrada de 1.326.987 pessoas de fora do estado; portanto, o crescimento vegetativo foi de 4.211.118 pessoas. A área de estudo, nos mesmos 9 anos, teve um crescimento demográfico de 1.254.775 habitantes, mas migraram para essa região, neste período, 372.501 pessoas, resultando num crescimento vegetativo de 882.274 pessoas.

A Tabela 6.3 expressa o comportamento migratório da soma dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo, além de seus respectivos crescimentos vegetativos.

Tabela 6.3 - Crescimento Vegetativo e Migração.

Localidade	Período de 1991 a 2000		
	Vegetativo	Migratório	Total
Total do Estado de São Paulo	4.211.118	1.326.987	5.538.105
Municípios da Área de Estudo	882.274	372.501	1.254.775

Dados retirados de IBGE (2007b) e Fundação Seade (2009).

No território paulista, a contribuição migratória para o crescimento demográfico, no período amostrado, significou uma parcela de 24% do crescimento populacional total, enquanto que na área de estudo este número correspondeu a 29%, ou seja, a migração nos municípios inseridos nos limites do SAG, no Estado de São Paulo, possui maior peso percentual em sua dinâmica demográfica, comparativamente ao restante do estado, apesar de, no cômputo geral, apresentar menor taxa geométrica de crescimento anual (Tabela 6.3).

⁷ Crescimento Vegetativo: é a diferença entre o número de nascimentos e o número de óbitos de determinada localidade durante o período intercensitário. Fonte: Fundação Seade (2009).

⁸ Migração: diferença entre o número de pessoas que entraram e o número de pessoas que saíram de determinada localidade durante o período intercensitário. Fonte: Fundação Seade (2009).

A Figura 6.10 apresenta a distribuição espacial do saldo migratório anual para os municípios inseridos na área de estudo, no período de 1991 a 2000. Nesta Figura, Os resultados apresentados na Figura 6.6 são comparados com os mapas temáticos de concentrações populacionais (vide Figura 6.1), de taxas geométricas de crescimento anuais (TGCA) (vide Figura 6.2) e o de taxa de urbanização (vide Figura 6.5), fornecendo subsídios para o conhecimento do comportamento da dinâmica populacional na área de estudo.

O saldo migratório é a diferença entre o número total de pessoas que entraram (imigrantes) e o número de pessoas que saíram (emigrantes) de determinada localidade durante o período intercensitário (1991/2000), conforme a equação abaixo:

$$(\text{Imigrantes} - \text{Emigrantes}) = (P_{2000} - P_{1991}).$$

P_{2000} = População total no ano 2000

P_{1991} = População total no ano de 1991

Para o cálculo do saldo migratório anual na área de estudo, o resultado da equação foi dividido pelo número de anos correspondente ao período censitário, no caso, 9 anos.

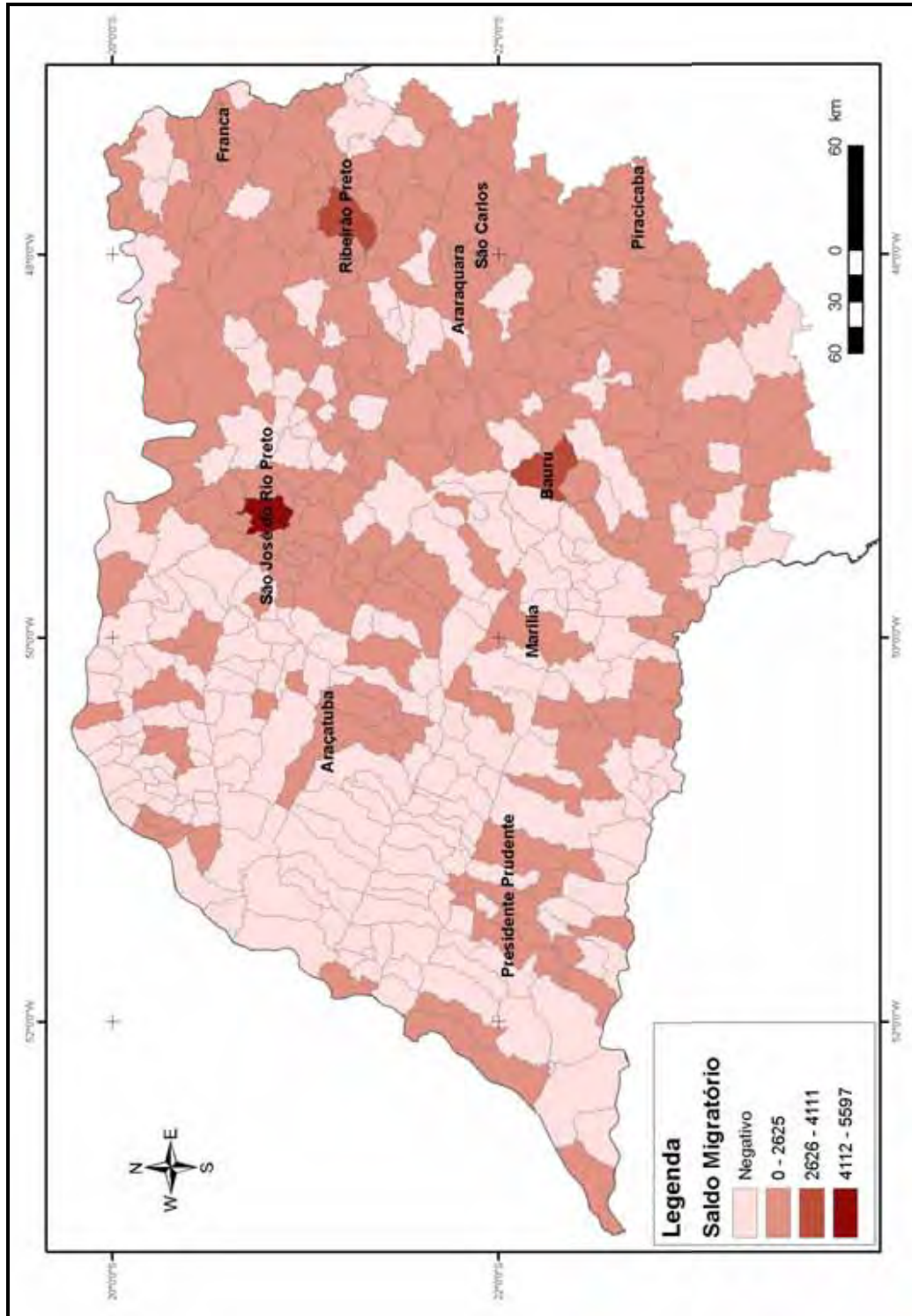


Figura 6.10 – Saldo migratório anual (1991-2000). Dados retirados de IBGE (2007b); Fundação Seade (2009).

A Figura 6.10 revela que 215 municípios (mais da metade dos municípios analisados) inseridos na área de estudo obtiveram contrações demográficas pela emigração. Estes municípios estão concentrados principalmente no oeste do território paulista. Porém, importantes centros urbanos receberam um grande número de imigrantes durante o período amostrado, como por exemplo as cidades de São José do Rio Preto, Ribeirão Preto e Bauru, que juntas somam a entrada de mais de 108.288 pessoas durante os anos de 1991 a 2000 (diferenças entre imigração e emigração).

Quando se coteja o comportamento do saldo migratório anual com as informações sobre as TGCA's municipais, apresentadas anteriormente, verifica-se que os municípios que computaram maiores imigrações apresentaram também as TGCA's mais expressivas. O maior saldo migratório também é observado em localidades com concentrações populacionais acima dos 50.000 habitantes e possuidoras de altos índices de urbanização (superiores a 90%).

Por outro lado, as perdas populacionais, observadas na Figura 6.10, correspondem aos municípios que apresentaram as menores TGCA's, concentrações populacionais entre 1000 e 36.000 habitantes e taxas de urbanização inferiores a 50%. Contudo, dos 215 municípios que possuem saída de pessoas, apenas 74 (cerca de 20% do total), apresentam TGCA negativa no período de 1991-2000.

A análise do mapa da Figura 6.10 mostra certa tendência da população em se deslocar nos sentidos oeste para leste, nordeste para sudeste e sudoeste para nordeste, afastando-se assim da divisas estaduais. Porém, algumas exceções podem ser observadas, especialmente na região de Presidente Prudente (porção sudoeste da área de estudo) e Araçatuba e Birigui (porção centro-oeste da área de estudo), onde ocorre certa concentração migratória. É necessário salientar que, durante o período analisado, houve perda da população do campo (Figura 6.10 - ver também Figuras 6.6 e 6.7), indicando que a migração está direcionada do meio rural para os maiores centros urbanos regionais.

A maior concentração do saldo migratório no censo 2000 se verifica próximo à área de afloramentos do SAG, especialmente nas cidades de Ribeirão Preto, Franca e São Carlos. Na região de São José do Rio Preto, área de maior confinamento do sistema aquífero, houve grande pressão migratória no período amostrado, sendo este o município de maior número absoluto de imigrações, com a chegada de cerca de 50.000 pessoas entre os anos de 1991 e 2000.

6.2. Projeções Demográficas

Na abordagem das projeções demográficas foram utilizadas as projeções populacionais elaboradas pelo IBGE e pela Fundação Seade que utilizam o Método dos Componentes Demográficos. Este método constitui procedimento analítico que destaca o papel da fecundidade, da mortalidade e da migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes. A partir deste método, foi possível obter as estimativas populacionais para os anos de 2007, 2010, 2015 e 2020, para o Estado de São Paulo e para os municípios inseridos nos limites do SAG.

6.2.1. Projeções demográficas por municípios

Primeiramente, a análise das projeções foi dirigida ao total populacional dos municípios, comparando os resultados com os números demográficos divulgados pelo último Censo Demográfico e pela Contagem da População de 2007. Também foi feita uma comparação entre o total projetado para a área de estudo e o total estadual. Como resultado, as projeções populacionais totais são mostradas na Figura 6.11.

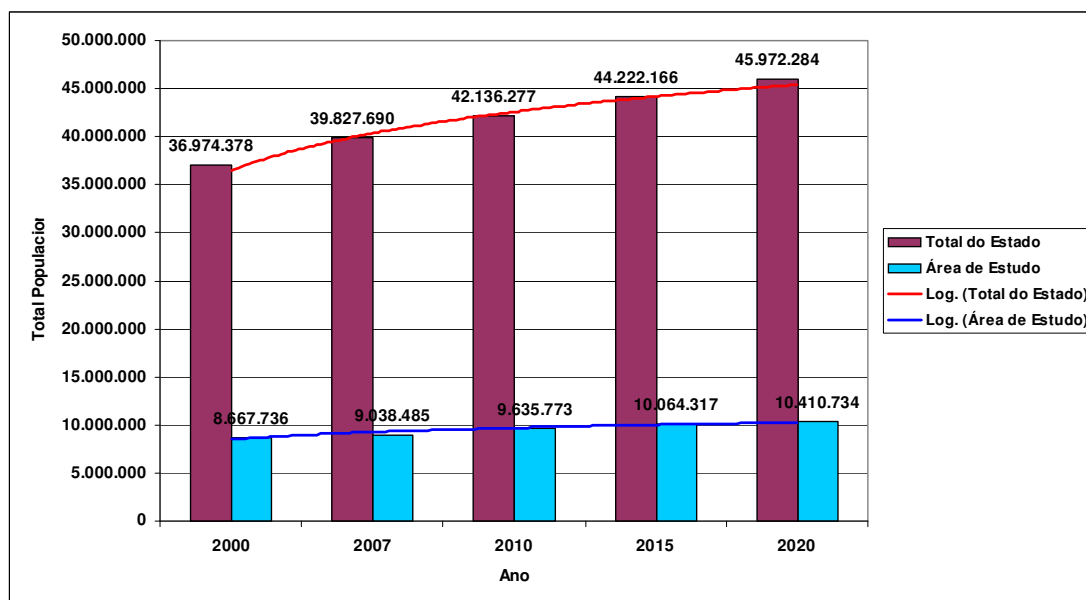


Figura 6.11 - População total, em 2000, Contagem Populacional em 2007, e população total projetada para 2010, 2015 e 2020, com linha de tendência de crescimento logarítmica. Dados retirados de IBGE (2007b) e Fundação Seade (2009).

A Figura 6.11 indica que, ao longo dos 13 anos de projeções, conforme evidencia a linha de tendência logarítmica, o Estado de São Paulo e os municípios inseridos nos limites do SAG manterão a tendência de expansão populacional, apesar da diminuição gradativa do crescimento; a área de estudo ultrapassará os 10 milhões de habitantes no ano de 2015, enquanto o total estadual ultrapassará os 45 milhões, em 2020.

As estimativas mostram que a população dos municípios inseridos na área de estudo chegará a 9.635.773 habitantes em 2010, ou seja, um contingente populacional de 597.288 pessoas superior ao registrado na contagem da população de 2007, enquanto que o Censo Demográfico do ano 2000 mostrou que 8.667.736 pessoas residiam na mesma área, ou um contingente populacional total 11% inferior. Em 2015, a população total provável da área de estudo será de 10.064.317 habitantes, o que corresponderá a cerca de 23% do total paulista, de 44.222.166, enquanto que em 2020 os municípios inseridos nos limites do SAG abrigarão um total provável de 10.410.734 habitantes, ou 22,6% do percentual total projetado para o estado.

Na Contagem da População de 2007, a área de estudo possuía uma proporção populacional de 22,7% em relação ao total paulista. Como visto, os resultados projetados evidenciam que os municípios inseridos na área de ocorrência do SAG, até o ano de 2015, atingirão crescimento demográfico infimamente superior ao restante do estado, passando de uma proporção de 22,7% para 22,8%, enquanto que em 2020 esta proporção novamente sofrerá uma pequena redução (22,6%). Esses resultados revelam, contudo, que o crescimento ou a diminuição do peso demográfico da área de estudo em comparação ao total populacional do Estado de São de Paulo não é significativa. Obviamente, resultados de novos recenseamentos poderão fazer com essa diferença se altere, para menos ou para mais.

Uma análise das projeções demográficas pode ser mais detalhada pela construção de mapa temático, dividido em classes, contendo a população total projetada para o ano de 2020, para os municípios inseridos na área de estudo (Figura 6.12). O mapa de concentração populacional para 2020 mostra que 9 municípios chegarão a uma população superior aos 200.000 habitantes (Figura 6.12); em comparação a 2007, apenas Araraquara será incluída neste grupo populacional (ver Figura 6.1). Esses 9 municípios, juntos, terão uma população superior a 3 milhões de habitantes, um acréscimo populacional de 15 pontos percentuais acima do computado para o ano 2007; além disso, em 2020 esse contingente de pessoas será superior a 30% do total populacional da área de estudo, enquanto que na realização da última contagem da população, em 2007, esse valor representava 28,9% deste total. Vale ressaltar

que 8 destes 9 municípios utilizam a água subterrânea como fonte de abastecimento público total ou parcial de suas populações.

Em 2020, Ribeirão Preto continuará possuindo a maior população dentre os municípios da área de estudo, quando se estima que terá 626.032 habitantes; em seguida aparecem São José do Rio Preto, com 464.033, Piracicaba, com 411.852 residentes, Bauru, com 402.862, Franca, com 386.654, São Carlos, com 256.494, Marília, com 253.217 pessoas, Presidente Prudente, com 224.302 e, por fim, Araraquara, com 220.149 habitantes.

Os municípios com população entre 80.001 e 200 mil habitantes, passarão de 11 para 14 em 2020, com um total de 1.610.316 habitantes. Ou seja, haverá um aumento na parcela da composição total da população da área de estudo para o ano projetado, já que em 2007 representava 14,6% do total e, em 2020, passará a compor aproximadamente 15,5% dos residentes totais.

As projeções também indicam que, em 2020, serão 45 os municípios com população entre 35.001 e 80.000 habitantes, totalizando uma população projetada de 2.207.392 pessoas, ou superior a 21% do total populacional para a área de estudo, cerca de 2 pontos percentuais acima do indicado pela Contagem da População de 2007, quando eram 35 os municípios nestas condições, com 1.746.677 pessoas assentadas.

Dos 411 municípios, 343 terão população entre 917 e 36.000 habitantes para o ano projetado; somados possuirão 3.350.431 pessoas em 2020, ou seja, aproximadamente 32% do total populacional da área de estudo. Observa-se uma retração em relação à participação total populacional, uma vez que em 2007 representava 37%, representando uma queda estimada de aproximadamente 5 pontos percentuais.

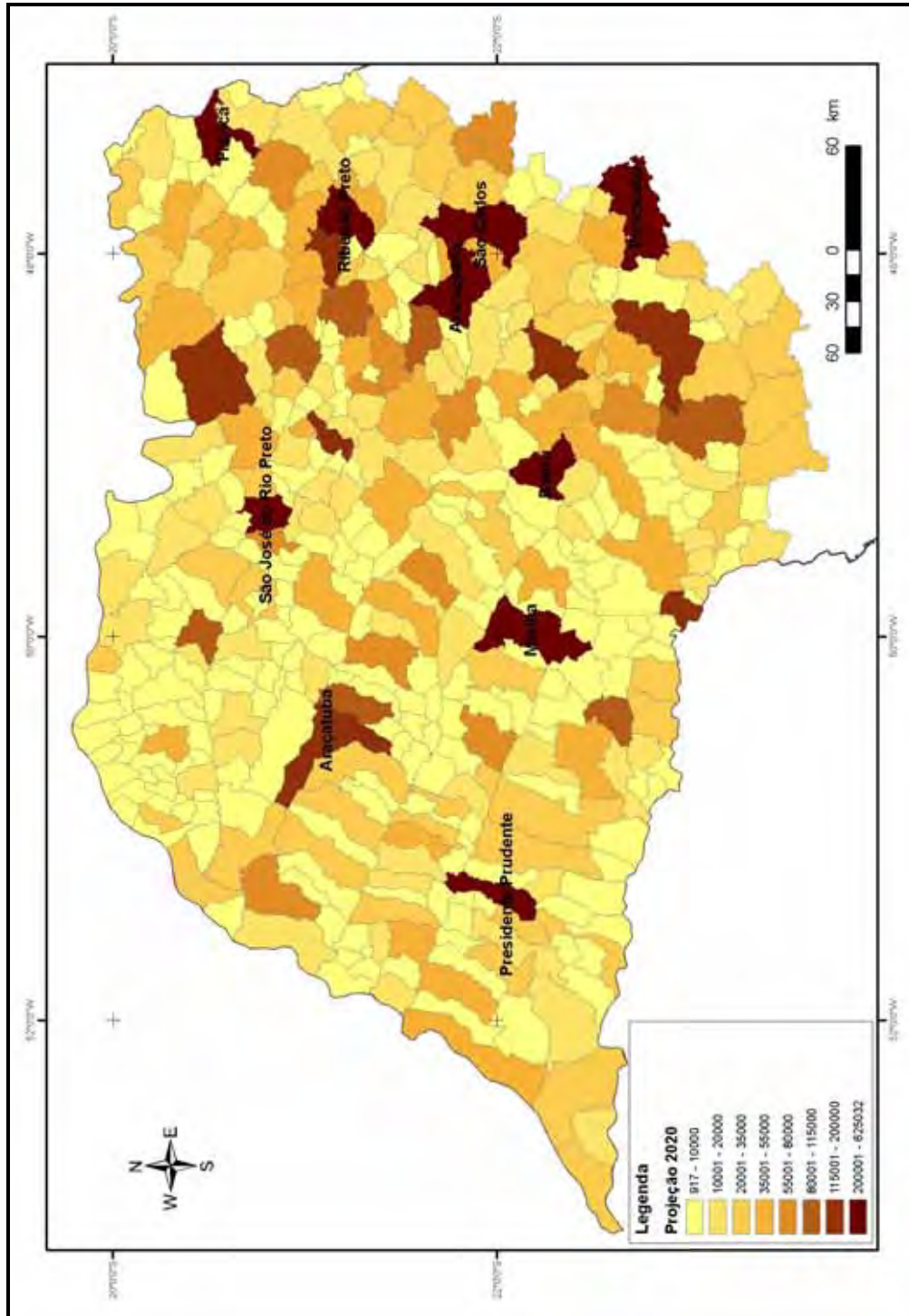


Figura 6.12 - População total projetada para 2020.

De acordo com estas projeções, como já verificado para outros componentes da dinâmica demográfica dos municípios localizados na área de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo, existe uma clara tendência para o aumento das concentrações populacionais nas cidades de médio a grande porte. Muitas cidades, hoje consideradas pequenas, em 2020 passarão a compor o grupo das cidades de médio porte, com população superior a 100.000 habitantes. Dessa forma, é necessário novamente salientar que haverá uma considerável redução no número de municípios que fazem parte do agrupamento de pequenas concentrações urbanas, aqueles com menor diversificação econômica e menor participação na soma total da população na área de estudo. A diminuição contínua de cidades pequenas e o aumento de cidades médias trarão novos desafios à gestão dos recursos hídricos e uma maior preocupação com o uso sustentável do SAG.

6.3. Distribuição da População por Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHIs)

Ressalta-se novamente aqui que o cálculo da oferta e da demanda de água deve ter como pressupostos imprescindíveis as populações que estão distribuídas por bacias hidrográficas, não devendo apenas considerar os limites administrativos dos municípios.

Os dados populacionais por Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do ano 2000 referem-se ao censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008); para o ano de 2007 os dados foram extraídos da Contagem da População realizada no ano de 2007 (IBGE, 2009), enquanto que para os anos de 2010, 2015 e 2020, tratam-se de projeções populacionais (SEADE, 2008), tendo-se como base as análises apresentadas nos itens antecedentes. Com base nestas fontes foi organizada a Tabela 6.4, com a distribuição populacional por UGRHI.

A distribuição de população por UGRHIs indica que, em 2000, as Bacias Hidrográficas dos Rios Turvo e Grande (UGRHI 15) abrigavam o maior contingente populacional da área de estudo, com 1.178.936 habitantes, representando 13,81% do total das UGRHIs inseridas nos limites do SAG no Estado de São Paulo. A segunda em população absoluta total era a UGRHI 13, das Bacias Hidrográficas dos Rios Tietê e Jacaré, com 1.017.156 habitantes, correspondendo a 11,92% do total geral, seguida de perto pelas Bacias

Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe (UGRHIs 20 e 21), com 976.680 pessoas assentadas, 11,44% do total das UGRHIs.

Tabela 6.4 - Distribuição da população da área de estudo por UGRHI em números absolutos e porcentagem, para o anos de 2000 e 2007, e projeções demográficas para os anos 2010, 2015 e 2020.

UGRHI	Bacia Hidrográfica	2000	%	2007	%	2010	%	2015	%	2020	%
04	Pardo	736.366	8,63	784.953	8,41	835.071	8,49	876.686	8,46	910.621	8,44
05	Piracicaba/Capivari/Jundiá	394.484	4,62	420.879	4,51	446.280	4,53	470.642	4,54	490.938	4,55
08	Sapucaí/Grande	618.317	7,24	657.969	7,05	705.275	7,17	750.168	7,24	788.454	7,30
09	Mogi-Guaçu	515.767	6,04	544.676	5,84	615.040	6,25	650.418	6,28	680.581	6,30
10	Tietê/Sorocaba	145.655	1,71	152.893	1,64	163.479	1,66	175.295	1,69	185.897	1,72
12	Baixo Pardo/Grande	320.406	3,75	317.860	3,41	334.157	3,40	343.963	3,32	351.608	3,26
13	Tietê/Jacaré	1.017.156	11,92	1.089.109	11,67	1.165.223	11,84	1.227.693	11,85	1.278.583	11,84
14	Alto Paranapanema	146.056	1,71	144.568	1,55	154.181	1,57	160.673	1,55	166.515	1,54
15	Turvo/Grande	1.178.936	13,81	1.261.191	13,51	1.372.533	13,95	1.427.695	13,78	1.467.121	13,59
16	Tietê/Batalha	789.638	9,25	837.985	8,98	884.355	8,99	923.053	8,91	954.741	8,84
17	Médio Paranapanema	648.422	7,60	668.091	7,16	712.964	7,24	744.322	7,18	770.582	7,14
18	São José dos Dourados	177.143	2,08	170.726	1,83	178.663	1,82	182.436	1,76	184.931	1,71
19	Baixo Tietê	731.149	8,57	723.727	7,75	749.242	7,61	771.278	7,44	787.693	7,30
20 e 21	Aguapeí/Peixe	976.680	11,44	1.000.704	10,72	1.043.728	10,61	1.078.291	10,40	1.104.721	10,23
22	Pontal do Paranapanema	271.561	3,18	264.927	2,84	275.582	2,80	281.704	2,72	287.748	2,67
Área de Estudo Total		8.667.736		9.040.258		9.635.773		10.064.317		10.410.734	

Dados retirados de IBGE (2009); Fundação Seade (2009)

A Figura 6.13 mostra, em porcentagem, a evolução do total populacional das UGRHIs inseridas na área de estudo, a partir de 2000 (Censo Demográfico), para 2007 (Contagem da População) e para os anos projetados – 2010, 2015 e 2020.

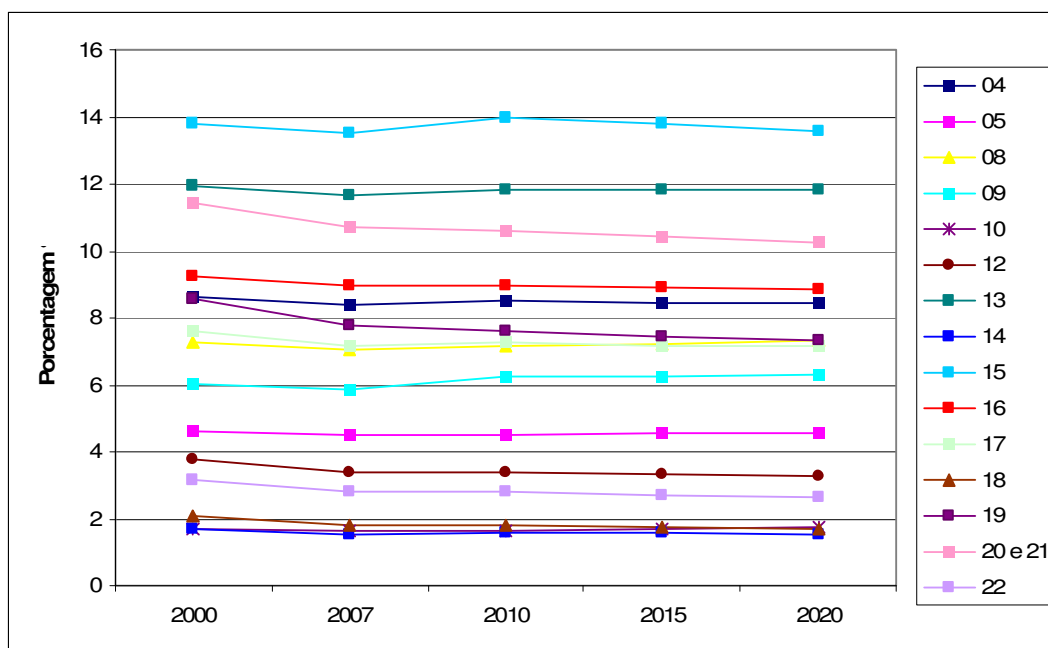


Figura 6.13 – Evolução da população das UGRHIs⁹ da área de estudo em 2000 e 2007 e segundo as projeções para os anos de 2010, 2015 e 2020.

Pela análise da Figura 6.13, a Contagem da População e as projeções demográficas indicam pouca alteração na ordem dos totais populacionais por bacia. O destaque fica para as UGRHIs 8, 9 e 10 que passam a representar maior peso percentual no total populacional no final do período projetado.

A dinâmica demográfica das UGRHIs inseridas na área de estudo podem ser melhor compreendidas na Tabela 6.5, que contém a evolução da TGCA para o último período intercensitário e a TGCA calculada entre o último Censo e a Contagem da População de 2007; são também apresentados os respectivos saldos migratórios e as taxas de urbanização levantados no Censo Demográfico de 2000.

⁹ Os nomes correspondentes aos números das UGRHIs podem ser visualizados na Tabela 6.4.

Tabela 6.5 – Evolução da TGCA (%), Taxa de Urbanização (%) e Saldo Migratório por UGRHI.

UGRHI	Bacia Hidrográfica	TGCA (a. a. 1991 a 2000)	TGCA (a. a. 2001 a 2007)	Taxa de Urbanização	Saldo Migratório
04	Pardo	1,86	1,27	86,00	359,50
05	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	2,62	2,00	79,00	443,71
08	Sapucaí/Grande	1,46	1,21	80,09	156,27
09	Mogi-Guaçu	1,91	1,59	88,26	146,37
10	Tietê/Sorocaba	3,20	2,41	77,20	257,40
12	Baixo Pardo/Grande	1,29	0,69	87,92	86,33
13	Tietê/Jacaré	1,82	1,40	88,06	212,03
14	Alto Paranapanema	1,23	1,01	71,91	-2,36
15	Turvo/Grande	1,12	0,86	80,17	112,00
16	Tietê/Batalha	1,29	1,61	82,32	118,56
17	Médio Paranapanema	1,37	1,04	78,11	44,80
18	São José dos Dourados	0,37	0,52	74,25	-34,79
19	Baixo Tietê	0,72	1,09	81,00	13,17
20 e 21	Aguapeí/Peixe	0,45	0,77	80,56	-18,76
22	Pontal do Paranapanema	1,18	0,91	72,10	-44,95

Dados retirados de IBGE (2009); Fundação Seade (2009).

Nos itens antecedentes, ficou evidenciada a existência de queda progressiva das taxas geométricas de crescimento da população, sobretudo na área de estudo. A Tabela 6.5 comprova esta redução por meio da distribuição da média percentual da TGCA por UGRHI. Em média, a TGCA reduziu de 1,46% ao ano para 1,22%, porém as UGRHIs 16 (Tietê/Batalha), 18 (São José dos Dourados), 19 (Baixo Tietê) e 20/21 (Aguapeí/Peixe) apresentaram elevação no cálculo da TGCA para o período entre 2001 e 2007. Destas, metade apresentava saldos migratórios negativos em 2000: a UGRHI 18 e a UGRHI 20/21. Portanto, os resultados de crescimento mais recentes mostram, de maneira geral, um estancamento do deslocamento de pessoas para fora destas bacias. Obviamente, tal hipótese apenas poderá ser comprovada com os resultados do Censo 2010.

Tal comportamento pode ser visualizado na Figura 6.14, que mostra a evolução percentual da TGCA por UGRHI entre 1991 e 2000 e entre 2001 e 2007; aí também são destacadas as bacias hidrográficas que possuem os maiores crescimentos demográficos nesses períodos.

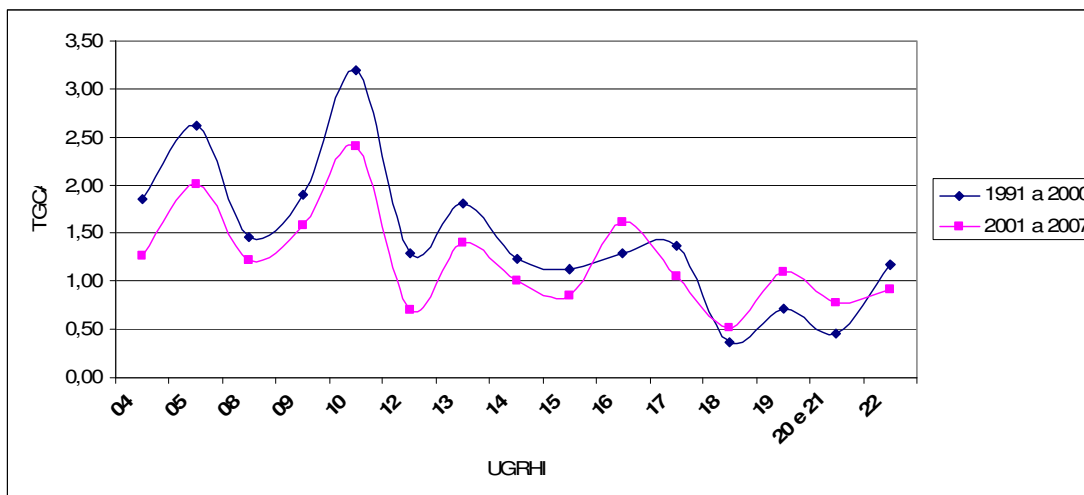


Figura 6.14 – Evolução da TGCA ao longo do período de análise para as UGRHIs¹⁰ inseridas na área de estudo.

O gráfico da Figura 6.14 aponta para a diminuição da TGCA entre o último Censo Demográfico e a Contagem da População em 2007; além disso, é possível visualizar que o comportamento das curvas da dinâmica demográfica para as UGRHIs 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17 e 22 se mantém estável, apesar da diminuição da TGCA entre os períodos, enquanto que para as UGRHIs 16, 18, 19 e 20/21 apresentou aumento da TGCA para a contagem populacional de 2007, como constatado anteriormente.

O mapa da Figura 6.15 evidencia a distribuição em classes de valores percentuais da TGCA por bacias hidrográficas, no intervalo de 2001 a 2007, proporcionando maior contextualização geográfica espacial das informações. Para esta análise também foram inseridas as áreas de afloramento do SAG no Estado de São Paulo.

¹⁰ Os nomes correspondentes aos números das UGRHIs podem ser visualizados na Tabela 6.5.

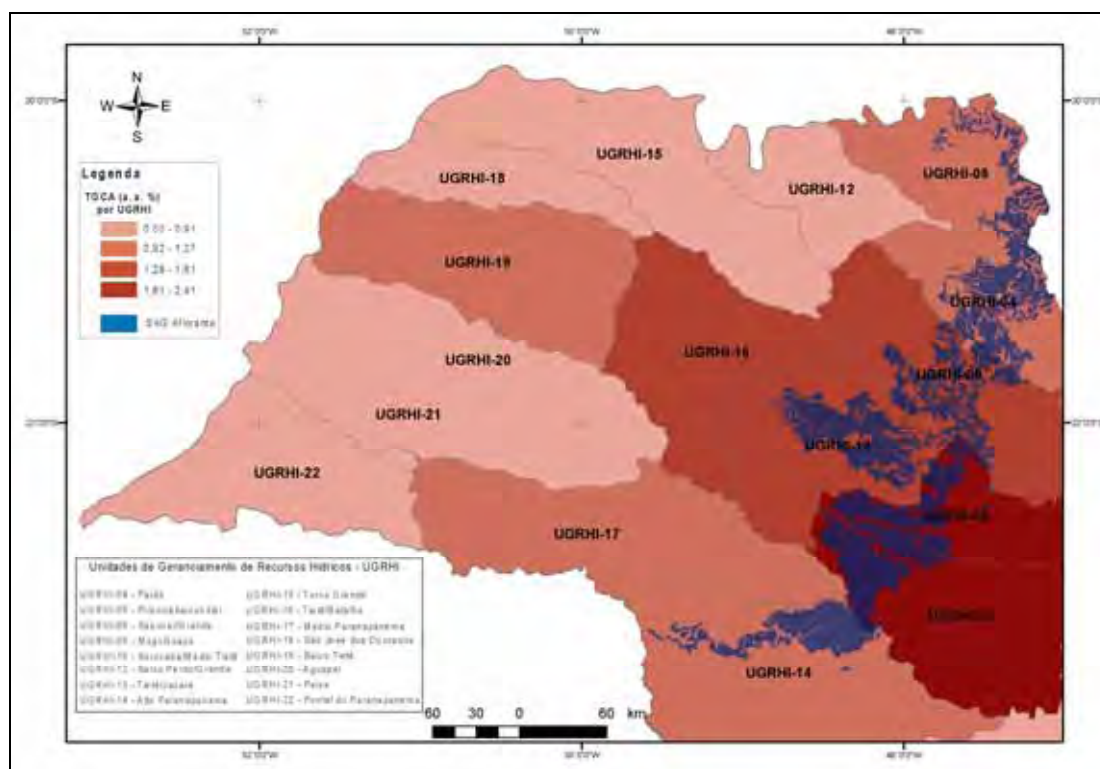


Figura 6.15 – Mapa da distribuição da TGCA por UGRHI entre os anos de 2001 e 2007.

Considerando a bacia hidrográfica como uma unidade territorial para o planejamento, a Figura 6.15 mostra que as maiores taxas de crescimento populacionais estão próximas ou inseridas nos afloramentos do SAG no Estado de São Paulo. Para os próximos anos, este cenário provavelmente continuará sem grandes mudanças, trazendo maiores desafios aos Comitês de Bacia, especialmente para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos e para o uso sustentável do SAG, com vistas às futuras gerações.

6.4. Análise Econômica por Municípios na Área de Estudo

São aqui destacados os resultados do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de São Paulo, em 2006, e sua evolução durante os anos de 2002 a 2005, tendo como base os dados divulgados pela Fundação Seade (2009), em parceria com o IBGE. Esta divulgação inaugura a nova série de estimativas do PIB regional, incorporando as mudanças na metodologia de cálculo desse indicador promovidas pelo IBGE nas Contas Nacionais, em 2007. Por tal razão,

também foram recalculados os valores do PIB regional a partir de 2002, anteriormente divulgados (SEADE, 2008).

Desse modo, a série atualizada do PIB regional compreende o período de 2002 a 2006, tomando-se como base 2002 porque, a partir deste ano, foram realizadas as pesquisas econômicas anuais conduzidas pelo IBGE – cujos resultados passaram a compor as bases de informações consideradas no cálculo do PIB regional. A introdução dessas novas fontes de dados aprimorou a qualidade da mensuração das atividades econômicas, tornando os resultados do PIB mais próximos da real situação das economias estaduais.

6.4.1. Setores de Atividades

Como visto anteriormente, São Paulo é o estado brasileiro com a maior participação na composição do PIB Nacional. Por sua vez, a área de estudo ocupa importante espaço no PIB paulista, como será visto adiante na análise por setores de atividades.

Segundo a Fundação Seade (SEADE, 2005), com o advento das mudanças de cálculo do PIB regional, a nova série passou a apresentar PIB em 17 setores de atividades:

1. Agricultura, silvicultura e exploração florestal;
2. Pecuária e pesca;
3. Indústria extrativa mineral;
4. Indústria de transformação;
5. Construção;
6. Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana;
7. Comércio e serviços de manutenção e reparação;
8. Serviços de alojamento e alimentação;
9. Transportes, armazenagem e correio;
10. Serviços de informação;
11. Intermediação financeira, seguros e previdência complementar;
12. Serviços prestados às famílias e associativos;
13. Serviços prestados às empresas;
14. Atividades imobiliárias e aluguel;
15. Administração, saúde e educação públicas;
16. Saúde e educação mercantis;
17. Serviços domésticos.

A Figura 6.16 mostra a participação de cada setor de atividade no Valor Adicionado (VA)¹¹ estadual, a preços correntes, em porcentagem.

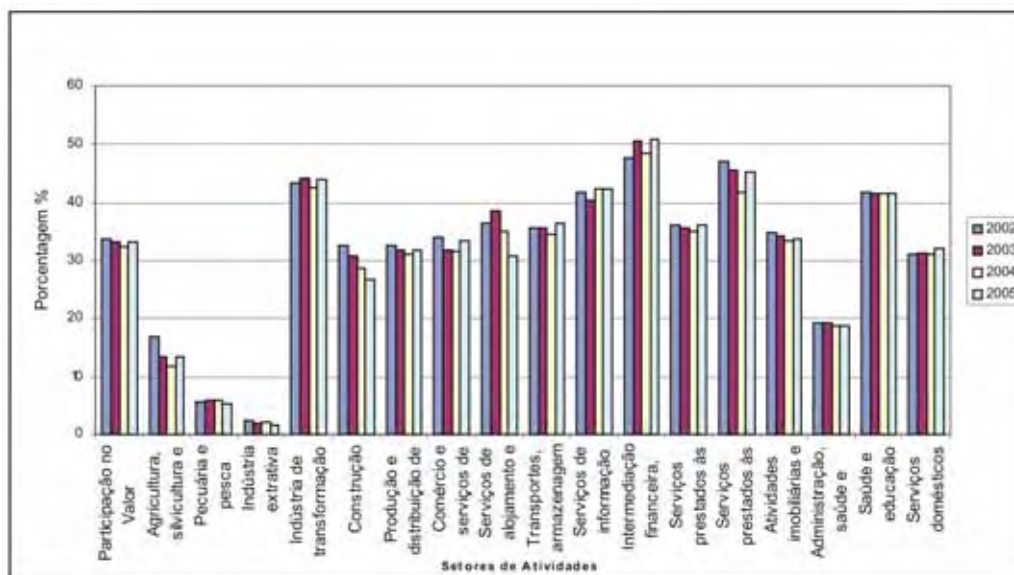


Figura 6.16- Participação dos Setores de Atividade no VA do Estado de São Paulo. Fonte: SEADE (2005)

Pela Figura 6.16 constata-se que São Paulo apresenta complexidade e diversificação de sua economia, mas é na indústria de transformação, na intermediação financeira e nos serviços (sobretudo os prestados às empresas) que a economia paulista se destaca.

6.4.2. Distribuição do PIB por Setores de Atividades na área de estudo

Para facilitar a análise da distribuição do PIB na área de estudo, foi somado o valor adicionado total (VA), em números correntes, por setores de atividades econômicas, para os municípios inseridos nos limites do SAG no Estado de São Paulo, e comparados ao total estadual (Figura 6.17 e Tabelas 6.6, 6.7, 6.8, 6.9 e 6.10).

¹¹ Valor Adicionado (VA): valor dos bens produzidos por uma economia, depois de deduzidos os custos dos insumos adquiridos a terceiros (matéria prima, serviços, bens intermediários) e utilizados na produção. (SEADE, 2005).

O gráfico da Figura 6.17 mostra a soma total do PIB paulista (em milhões de reais) e dos municípios inseridos na área de estudo, bem como a taxa de crescimento anual do PIB (em porcentagem) entre os anos de 2002 e 2005.

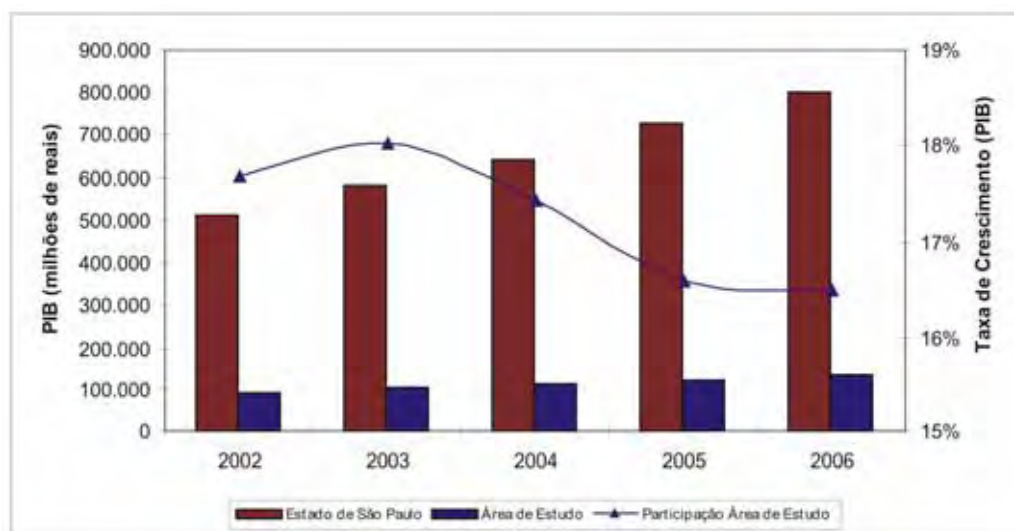


Figura 6.17 - Soma do PIB do Estado de São Paulo e da área de estudo nos anos de 2002, 2003, 2004 e 2005 e taxa de crescimento anual. Fonte: SEADE (2005).

A área de estudo, entre os anos de 2002 e 2006, respondeu em média por 17% do PIB total do Estado de São Paulo, variando de 18%, quando obteve a maior participação do PIB total em 2003, a 16,5% no último período de análise. A Figura 6.17 mostra a queda da participação total do PIB dos municípios inseridos nos limites da área de ocorrência do SAG em território paulista; ainda, os PIBs paulista e da área de estudo seguem a tendência geral de alta para os anos amostrados, isso considerando apenas os crescimentos absolutos e não os reais.

Tabela 6.6- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e *per capita*, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2002.*

Localidades	Valor Adicionado (em milhões de reais)					PIB (2)	PIB <i>per capita</i> (3)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		Total		
			Administração Pública	Total (1)			
ESTADO DE SÃO PAULO	11.413,12	129.656,19	38.032,02	288.070,59	429.139,91	511.735,92	13.258,84
ÁREA DE ESTUDO	7.821,15	24.803,80	8.686,23	48.937,76	81.562,71	90.451,45	9.395,28

Fonte: Fundação Seade.

Tabela 6.7- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e *per capita*, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2003.*

Localidades	Valor Adicionado (VA) (em milhões de reais)					PIB (2)	PIB <i>per capita</i> (3)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		Total		
			Administração Pública	Total (1)			
ESTADO DE SÃO PAULO	12.214,05	154.464,78	42.918,06	322.331,05	489.009,88	579.846,92	14.787,99
ÁREA DE ESTUDO	8.429,27	30.441,43	9.641,39	54.776,50	93.647,21	104.487,62	10.544,68

Fonte: Fundação Seade (2005).

Tabela 6.8- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e *per capita*, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2004.** (1) Inclui o VA da Administração Pública. (2) O PIB do Município é estimado somando os impostos ao VA total. (3) O PIB *per capita* foi calculado utilizando a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Localidades	Valor Adicionado (VA) (em milhões de reais)					PIB (2)	PIB <i>per capita</i> (3)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		Total		
			Administração Pública	Total (1)			
ESTADO DE SÃO PAULO	11.705,60	181.998,00	45.712,23	344.226,04	537.929,64	643.487,49	16.157,79
ÁREA DE ESTUDO	7.748,44	33.500,27	10.225,59	58.407,20	99.655,92	112.127,09	11.049,38

Fonte: Fundação Seade (2005).

Tabela 6.9- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e *per capita*, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2005*.

Localidades	Valor Adicionado (em milhões de reais)					PIB (2)	PIB <i>per capita</i> (3)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		Total		
			Administração Pública	Total (1)			
ESTADO DE SÃO PAULO	11.265,01	193.980,72	51.848,75	406.723,72	611.969,44	726.984,04	17.977,31
ÁREA DE ESTUDO	7.679,14	33.792,96	11.733,36	66.128,50	107.600,60	120.575,13	11.739,06

Fonte: Fundação Seade (2005).

* (1) Inclui o VA da Administração Pública. (2) O PIB do Município é estimado somando os impostos ao VA total. (3) O PIB *per capita* foi calculado utilizando a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Tabela 6.10- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e *per capita*, em valores correntes, dos municípios do Estado de São Paulo e da área de estudo em 2006*.

Localidades	Valor Adicionado (em milhões de reais)					PIB (2)	PIB <i>per capita</i> (3)
	Agropecuária	Indústria	Serviços		Total		
			Administração Pública	Total (1)			
ESTADO DE SÃO PAULO	14.217,09	203.547,21	57.504,81	456.765,82	674.530,12	802.551,69	17.977,31
ÁREA DE ESTUDO	9.955,60	35.521,33	12.779,85	73.698,43	119.175,36	132.349,49	11.739,06

Fonte: Fundação Seade (2009).

* (1) Inclui o VA da Administração Pública. (2) O PIB do Município é estimado somando os impostos ao VA total. (3) O PIB *per capita* foi calculado utilizando a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

A desaceleração do PIB na área de estudo, se comparada ao restante do estado, deve-se ao novo método de cálculo adotado pelo IBGE. A principal modificação foi o maior peso de vários componentes do setor de serviços, até então sub-representados no PIB paulista, em detrimento da participação da agropecuária e, em menor medida, da indústria. Porém, a queda da relação do PIB de 1,5 ponto percentual entre 2003 e 2006, obtida com o uso dos novos indicadores, provocou algumas mudanças no cômputo geral do PIB na área de estudo, cujo significado econômico é de pouca monta.

A Figura 6.18 destaca a distribuição do PIB por setores de atividades dos municípios inseridos nos limites do SAG.

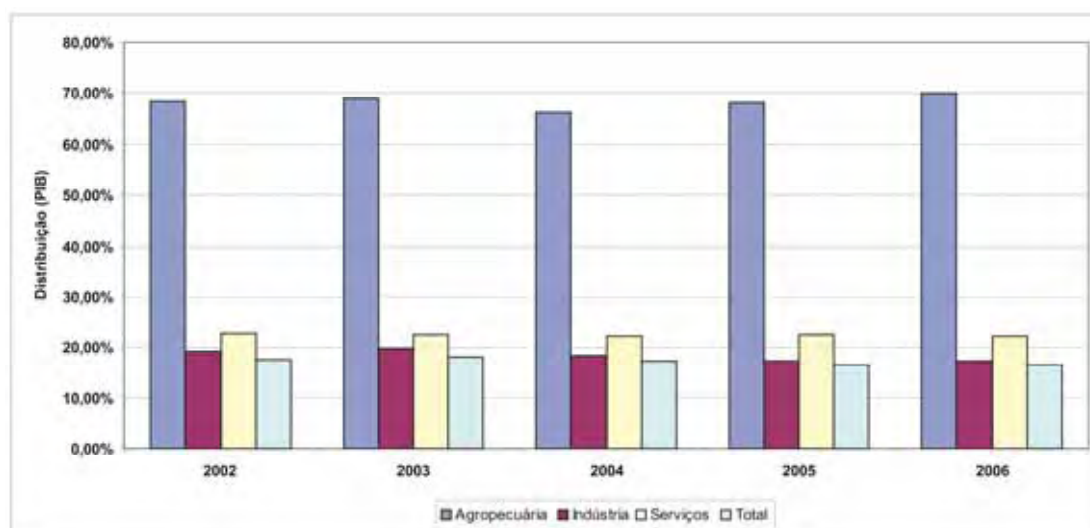


Figura 6.18 – Distribuição do PIB, em porcentagem, por setores de atividades econômicas na área de estudo e participação no PIB paulista, entre os anos de 2002 e 2006. Dados retirados de Fundação Seade (2009).

Como se verifica na Figura 6.18, a participação agropecuária do PIB dos municípios inseridos na área de estudo, em relação ao total do PIB agropecuário paulista, é de fundamental importância, já que entre os anos de 2002 e 2006 esta participação total nunca ficou abaixo dos 60%. Estes números reafirmam o potencial agrícola que possui a área de estudo e explicam novamente sua queda na participação geral do PIB paulista desde a adoção, pelo IBGE, de novo método de cálculo.

6.4.3. Distribuição da soma do PIB e PIB 'per capita' na área de estudo

O PIB total da soma dos municípios inseridos nos limites do SAG no Estado de São Paulo foi da ordem de R\$ 132.000.000,00 no ano de 2006.

A Figura 6.19 permite melhor compreender a realidade econômica da área de estudo, até o ano de 2006, mostrando a distribuição espacial, por município, da soma total do PIB para este último ano de levantamento.

Sem dúvida, os fatores econômicos influenciam diretamente em alguns dos aspectos sociais mais importantes, como nas concentrações populacionais e nas taxas de urbanização, e, conseqüentemente, na maior demanda por recursos hídricos. O mapa da Figura 6.19 confirma, em grande parte que o PIB é um fator determinante de atração populacional, isto porque as classes mais elevadas de soma total do PIB coincidem, com algumas exceções, com os mesmos municípios que possuem elevados saldos migratórios, conforme pode ser visto na Figura 6.10, mesmo sendo esta última análise realizada para o período de 1991 a 2000.

Cumprе ressaltar que, mais uma vez, municípios localizados próximos à zona de afloramento do SAG, se destacam por concentrarem importantes valores do PIB, como Ribeirão Preto, possuidor do maior PIB (R\$ 11.270.000,00), Piracicaba (R\$ 6.834.000,00), Bauru (R\$ 4.714.000.000), Franca (R\$ 3.310.000,00) e São Carlos (R\$ 3.137.000,00), delimitando uma extensa área de grande desenvolvimento econômico. O peso econômico do conjunto destes 5 municípios responde por 22% da soma total do PIB na área de estudo. Outros municípios, além destes, também possuíam elevados PIBs em 2006, como São José do Rio Preto (R\$ 5.732.000,00), Presidente Prudente (R\$ 2.796.000,00) e Araçatuba (R\$ 2.156.000,00).

No outro extremo da classificação, os 5 municípios com menores PIBs da área de estudo em 2006 são os de Pracinha, Nova Independência, Torre de Pedra, Guarani d'Oeste e Balbinos. A principal característica dessas localidades é a grande participação dos serviços na formação de seus respectivos PIBs, sobretudo da administração pública.

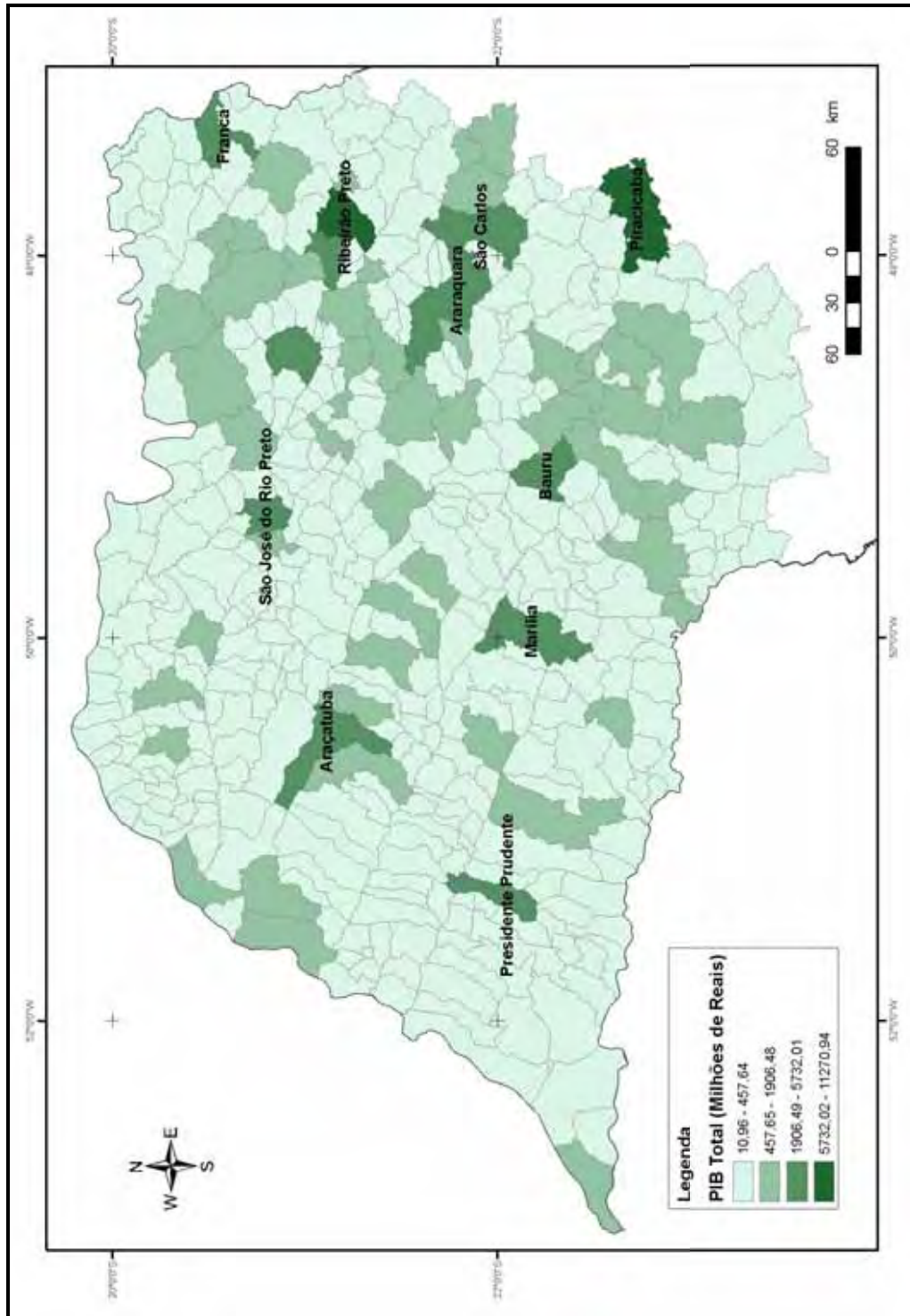
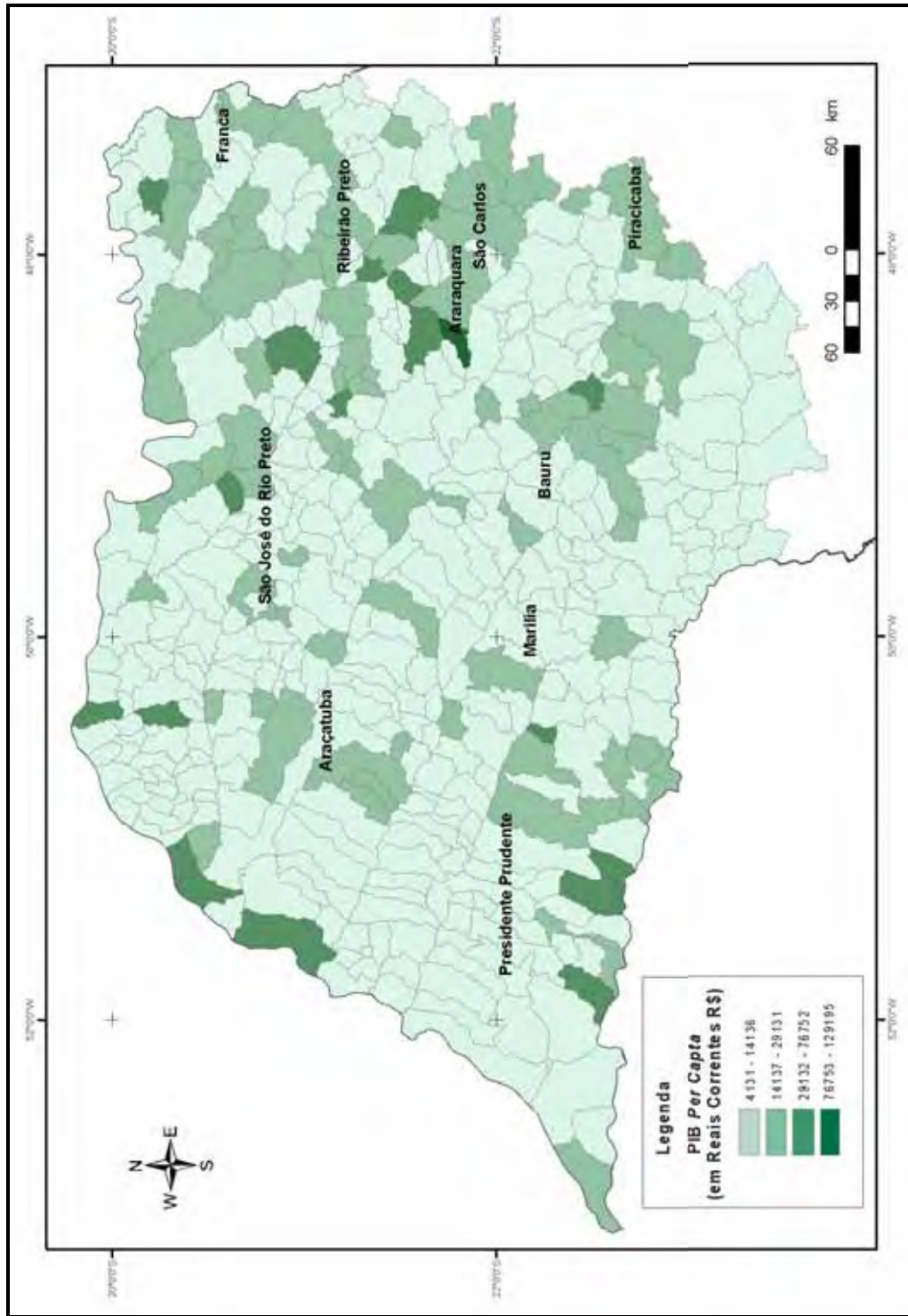


Figura 6.19 – Distribuição do PIB total (em milhões de reais) por municípios inseridos na área de estudo. Dados retirados de Fundação Seade (2009).

Como visto nas tabelas 6.6, a 6.10, o PIB *per capita* na área de estudo (média de R\$ 13.125,73) é relativamente menor que no restante do território paulista (média de R\$ 17.977,31), porém ambos obtiveram leve crescimento ao longo dos anos de 2002, 2003, 2004, 2005 e 2006.

Os municípios paulistas com PIB *per capita* mais elevado, de modo geral caracterizam-se pela pequena dimensão relativa de suas populações diante do tamanho de suas economias. A observação de alguns dos municípios mais bem posicionados nesse *ranking*, de acordo com os dados de 2006, atesta tal afirmação, como são os casos de Gavião Peixoto, Ariranha, Buritizal, Pradópolis e Ouroeste (Figura 6.20). Tais localidades delimitam uma grande área próxima à zona de afloramentos do SAG, apesar desta distribuição ser mais desigual se comparada ao mapa do PIB total da Figura 6.19. Os menores PIBs *per capita* se concentram em na região W e SW da área de estudo, apresentando algumas exceções, notadamente Ilha Solteira, Castilho e Rosana.

A diferenciação dos valores de PIB (tanto na soma total, quanto *per capita*) na área de estudo, se comparada ao restante do Estado de São Paulo, deve-se, fundamentalmente, à concentração de riqueza na Região Metropolitana de São Paulo, que reponde por mais da metade do PIB total estadual e representa o mais importante centro econômico brasileiro. Porém, sob a ótica social, é também esta a região que apresenta os maiores contrastes.



6.20 – Distribuição do PIB per capita (em Reais Correntes) por municípios inseridos na área de estudo. Dados retirados de Fundação Seade (2009)

6.5. Análise Econômica por Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

Após análise econômica baseada nos resultados do Produto Interno Bruto do Estado de São Paulo e dos municípios inseridos na área de estudo, a abordagem econômica situacional contempla agora a distribuição e a concentração do PIB por Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) para o ano de 2006, segundo o cálculo realizado pela Fundação Seade (2009).

Dentro desta perspectiva, a Tabela 6.11 mostra a distribuição do valor adicionado total por setores de atividades para as UGRHIs inseridas na área de estudo; por sua vez, a Figura 6.21 destaca o PIB total percentual.

Tabela 6.11- Valor adicionado total por setores de atividade econômica, PIB total e *per capita*, em valores correntes, referente às UGRHI inseridas na área de estudo em 2006*.

UGRHI	Bacia Hidrográfica	Agropecuária	Indústria	Serviços	PIB 2006 (1)	PIB <i>per Capita</i> (2)
04	Pardo	496,91	2542,31	1140,08	14360,18	12350
05	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	209,77	2462,47	594,39	7683,87	13664
08	Sapucaí/Grande	634,95	2288,96	894,13	8177,97	16413
09	Mogi-Guaçu	875,53	4000,80	877,95	10440,60	19195
10	Tietê/Sorocaba	132,98	884,09	200,42	2427,17	12428
12	Baixo Pardo/Grande	1149,01	2694,74	702,45	8443,54	13857
13	Tietê/Jacaré	1286,03	3977,01	1514,76	16269,24	16704
14	Alto Paranapanema	272,68	222,03	203,77	1.412,31	8.659
15	Turvo/Grande	1492,30	3896,57	1756,77	17400,91	13661
16	Tietê/Batalha	1008,78	3484,25	1061,97	12813,16	12814
17	Médio Paranapanema	816,85	1873,99	960,03	8380,67	11243
18	São José dos Dourados	246,31	1355,13	272,54	2760,62	11848
19	Baixo Tietê	757,82	2793,00	1038,27	9341,68	12832
20 e 21	Aguapeí/Peixe	603,03	1983,15	1379,50	10667,59	9451
22	Pontal do Paranapanema	245,33	1284,84	386,56	3182,38	13450

*. (1) O PIB estimado incluindo os impostos ao VA total. (2) O PIB *per capita* foi calculado utilizando a população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

As bacias hidrográficas dos rios Turvo/Grande (UGRHI 15) possuem, em conjunto, a maior soma percentual do PIB (13,0%), seguido pelas bacias dos rios Tietê/Jacaré (UGRHI 13 - 12,2%), do Pardo (UGRHI 4 - 10,7%), do Tietê Batalha (UGRHI 16 - 9,6%) e dos rios Aguapeí e Peixe (UGRHIs 21 e 22) - 8,0%) (Tabela 6.11 e Figura 6.21). Apesar de concentrar 13% do PIB, a UGRHI 15 assenta 16% dos municípios da área de estudo; já a UGRHI 4, que concentra 10,7% do PIB total, possui apenas 3% do total de municípios.

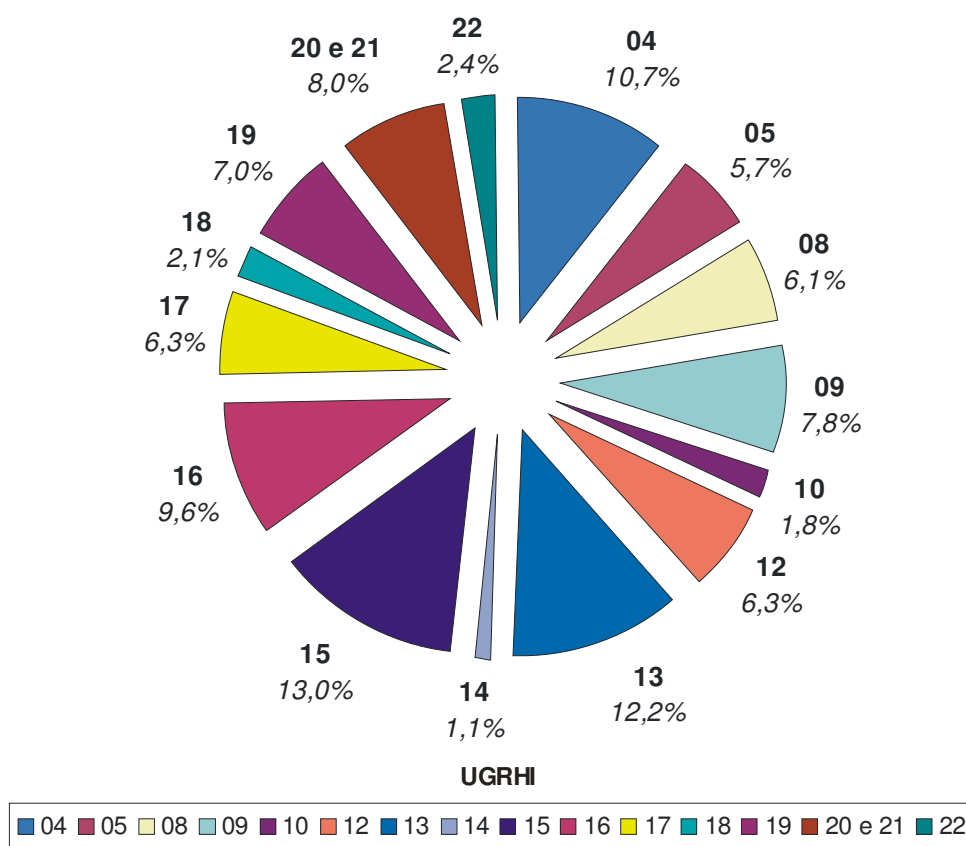


Figura - 6.21 –Distribuição percentual do PIB total por UGRHIs¹².

Tais informações permitem diferentes análises, como o grau de concentração econômica por setores de atividades. Para uma melhor contextualização, a Tabela 6.11 apresenta o valor adicionado total por setores de atividades econômicas para o ano 2006 e a Figura 6.22 apresenta a distribuição estatística.

¹² Os nomes correspondentes aos números das UGRHIs podem ser encontrados na Tabela 6.11.

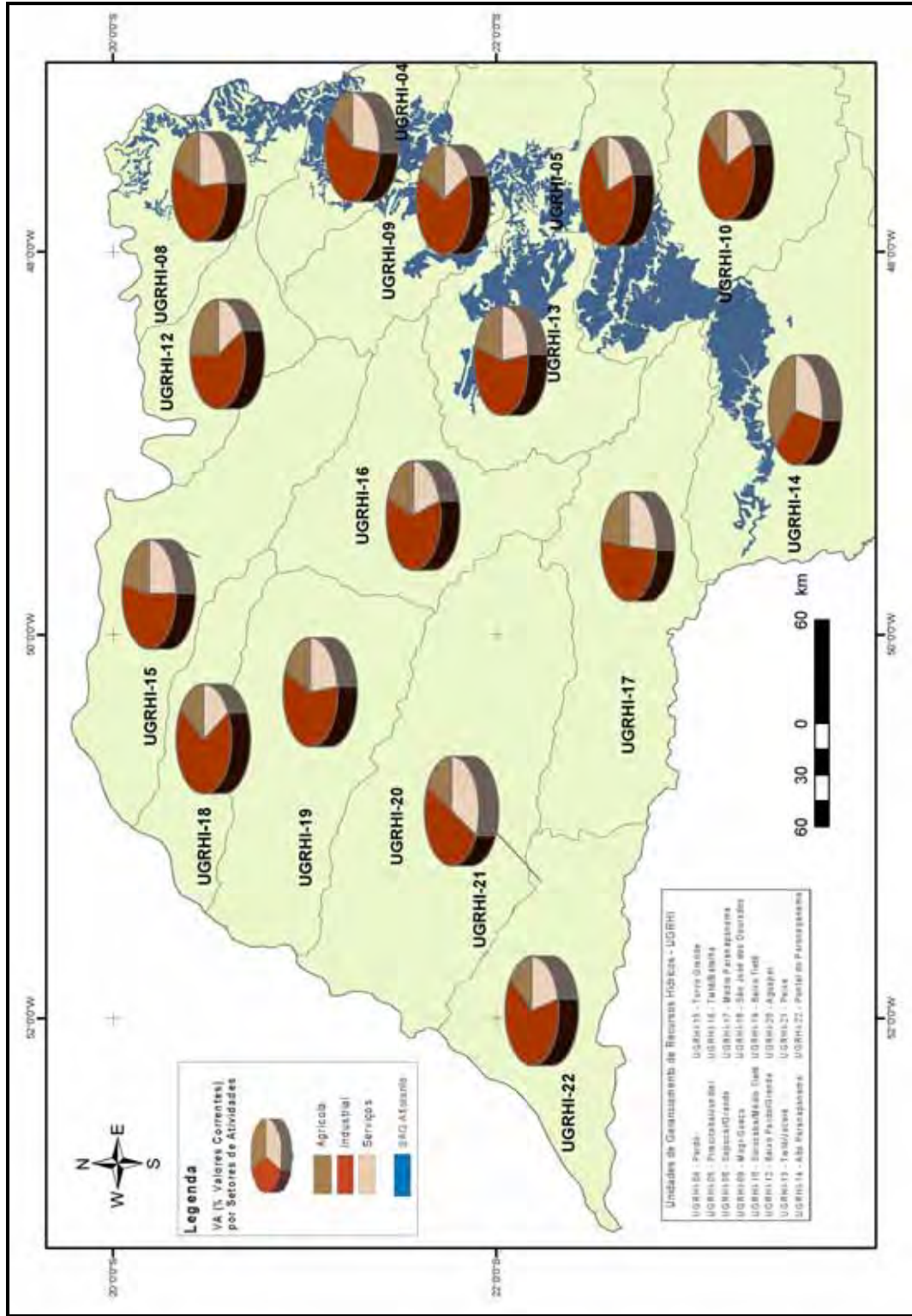


Figura 6.22 -- Distribuição espacial e estatística por UGRHI do valor adicionado total, para diferentes setores de atividade econômica.

A Figura 6.22 mostra certa homogeneização na distribuição estatística espacial do valor adicionado (VA) por setores de atividades. Cabe notar que, apesar da importância da cana-de-açúcar na agropecuária paulista, é o setor industrial que mais se destaca no cômputo geral do VA para as bacias hidrográficas inseridas na área de estudo. A exceção é a UGRHI 14, onde o VA agrícola possui maior peso percentual. As maiores diferenças da distribuição estatística do valor adicionado são notadas nas UGRHIs 5 e 10, onde o peso industrial é ainda maior para estas bacias.

Outra análise econômica de importância refere-se à distribuição do PIB *per capita* para as bacias hidrográficas. A Figura 6.23 mostra que as maiores concentrações se localizam na porção centro-nordeste da área de estudo, com exceção da UGRHI 4 (Bacia Hidrográfica do Pardo), que apresenta grande concentração populacional, diversidade econômica e um dos maiores PIBs regionais, com desigualdade na distribuição de suas riquezas. Contudo, convém afirmar que a presente análise é diferente daquela realizada por municípios, onde localidades com os menores PIBs *per capita* tendem a apresentar estrutura econômica pouco diversificada, baseada sobretudo na administração pública.

Algumas bacias hidrográficas localizadas na porção oeste-noroeste da área apresentam importantes concentrações dos PIBs *per capita*; destacando-se as UGRHIs 22 e 19. Se comparado com o mapa das redes hidrográficas do Estado de São Paulo, verifica-se que são regiões onde estão localizadas importantes barragens fluviais, como as de Rosana e Ilha Solteira (segunda maior do país), que geram significativas arrecadações para os municípios.

Os menores PIBs *per capita* se encontram em uma faixa longitudinal no sentido SE-NW, ocupando 4 grandes UGRHIs: 14, 17, 20 e 21. Se observado o mapa da Figura 6.22, essas são as bacias que possuem o maior peso do valor adicionado para o setor agrícola.

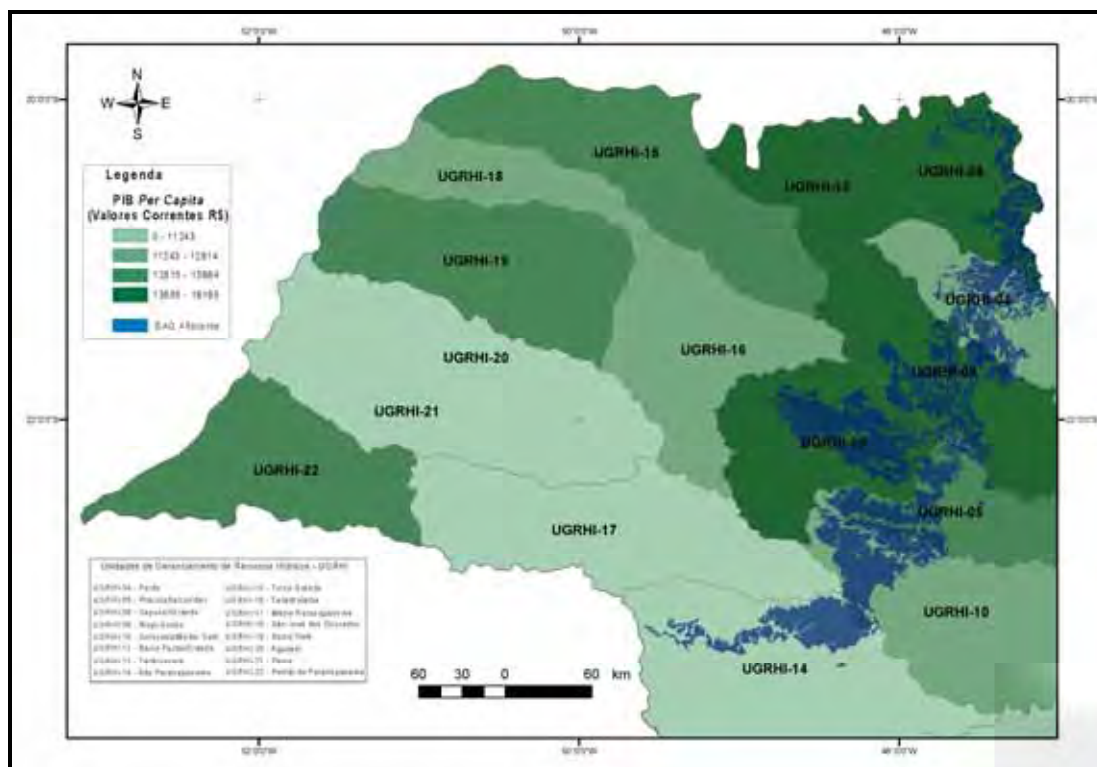


Figura 6.23 -- Distribuição espacial por UGRHI do valor adicionado total por setores de atividade econômica.

7. BANCO DE DADOS DE POÇOS E ANÁLISE DO USO DA ÁGUA

Neste capítulo é apresentado um panorama estimado dos volumes extraídos de água na área de estudo, destacando-se o uso de recursos hídricos do SAG, mas também com informações sobre a captação superficial e de outros aquíferos pelas concessionárias do setor público estadual e municipal.

Um banco de dados confiável é a base para o gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos. A inexistência de um banco de dados completo, que seja atualizado constantemente e que esteja disponível para o público é um dos principais empecilhos para o desenvolvimento do conhecimento hidrogeológico e para a gestão dos recursos hídricos no Brasil.

Segundo Neves (2005), nos últimos anos houve um crescimento expressivo na perfuração de poços tubulares profundos e que o órgão gestor no Estado de São Paulo, o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), não está estruturado para organizar os dados das perfurações já existentes, acrescentar novos dados e atuar na fiscalização das obras de captação. Ainda segundo a mesma autora, apesar dos problemas de consistência e integração de informações dos bancos de dados do DAEE, eles são os únicos disponíveis para a caracterização hidrogeológica e para o conhecimento, ainda que parcial, da situação de exploração de água subterrânea.

O estudo do uso atual da água teve como base os dados de poços tubulares profundos que exploram o SAG em sua área de ocorrência no Estado de São Paulo. O banco de dados da presente pesquisa foi composto por meio de consulta aos cadastros de poços tubulares

profundos pertencentes ao DAEE, ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM), à empresa de perfuração Itai Poços Artesianos e ao Banco de Dados Hidrogeológico (BDH) do “Projeto para Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani”, de responsabilidade da OEA e financiamento do Banco Mundial – GEF.

Na compilação ora desenvolvida foram cadastrados 1.389 poços tubulares profundos perfurados no SAG, conforme apresentado na Figura 7.1, que mostra uma clara concentração de poços próximos à zona de afloramento e, principalmente, onde as espessuras dos basaltos da Formação Serra Geral são menores.

Este fato ocorre em função de dois fatores principais: a) os custos de perfuração dos poços nesta área são menores, fazendo com que os custos de implantação de um sistema de abastecimento baseado em poços tubulares seja competitivo e até mesmo mais vantajoso que sistemas baseados em captação superficial; b) algumas bacias hidrográficas nesta zona apresentam situação crítica de disponibilidade (Capítulo 5) e c) uma maior concentração demográfica na área, quando comparada à população residente na porção oeste do estado, o que ocasiona uma maior demanda pelo recurso e maior diversidade econômica, visto que esta área concentra os maiores valores de PIB total da área de estudo (Capítulo 6).

Os poços se concentram principalmente numa faixa que vai até 60 km de distância das áreas de afloramentos do SAG. Alguns exemplos podem ser citados, tendo como referência os municípios com maior concentração dos poços tubulares profundos cadastrados:

- Ribeirão Preto – distribuição aproximada de poços entre 0 e 20 km da zona de afloramento;
- Sertãozinho – distante cerca de 20 a 40 km da faixa de afloramento;
- São Carlos - distante até 15 km da faixa de afloramento;
- Araraquara - distante até 25 km da faixa de afloramento;
- Matão - distante cerca de 20 a 40 km da faixa de afloramento;
- Bauru - distante cerca de 65 a 82 km.

Algumas exceções são observadas, como a grande concentração de poços em São José do Rio Preto, distante cerca de 150 km da zona de afloramento do SAG, e em Marília, distante 160 km desta mesma zona.

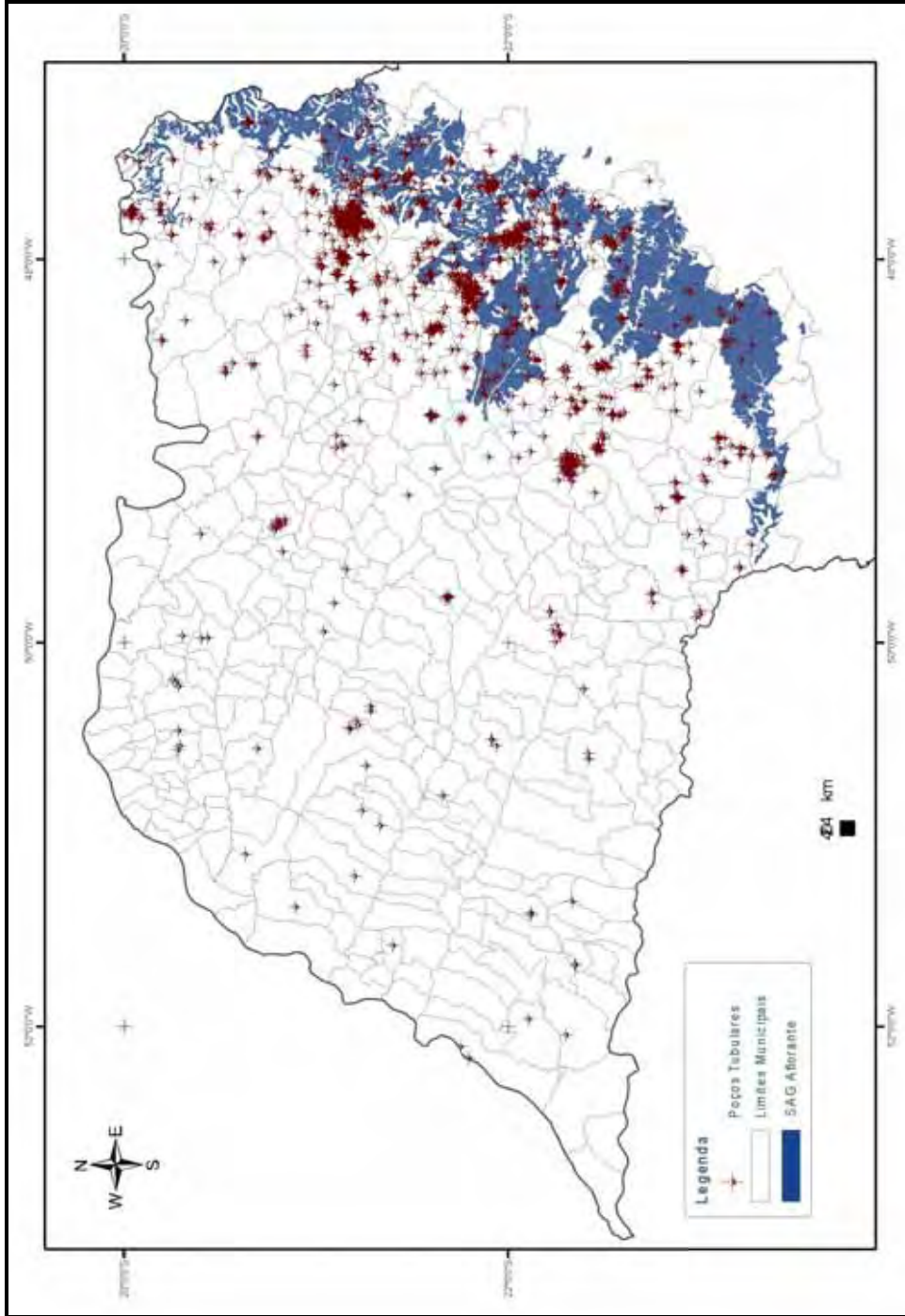


Figura 7.1 - Mapa de localização dos poços cadastrados na área de estudo e que exploram o SAG.

7.1. Evolução da Perfuração de Poços no SAG

Como mencionado anteriormente, o uso do SAG para abastecimento remonta à década de 30 (SINELLI, 1984), com os primeiros poços perfurados em Ribeirão Preto. Esta informação é corroborada pelos dados cadastrais levantados para a área de estudo, pois o poço mais antigo de que se tem registro foi instalado em 1927 e, a partir daí, o número de perfurações de poços por ano aumenta lentamente até o início dos anos 1970 (Figura 7.2); a partir dessa década, o número de perfurações cresce fortemente até a década de 1990, sofrendo queda brusca na década seguinte.

Esta queda deve-se, em parte, à incompletude dos dados da década de 2000, pois os poços mais recentes cadastrados que constam no banco de outorga do DAEE foram perfurados no ano de 2004. Assim, os dados coletados não se encontram atualizados, uma vez que os órgãos públicos não possuem um sistema capaz de disponibilizar em rede os poços outorgados, na mesma velocidade do crescimento das perfurações. No banco de dados do presente trabalho constam poços com datas de cadastro em 2005, 2006 e 2007, levantados junto ao BDH do Projeto para Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani.

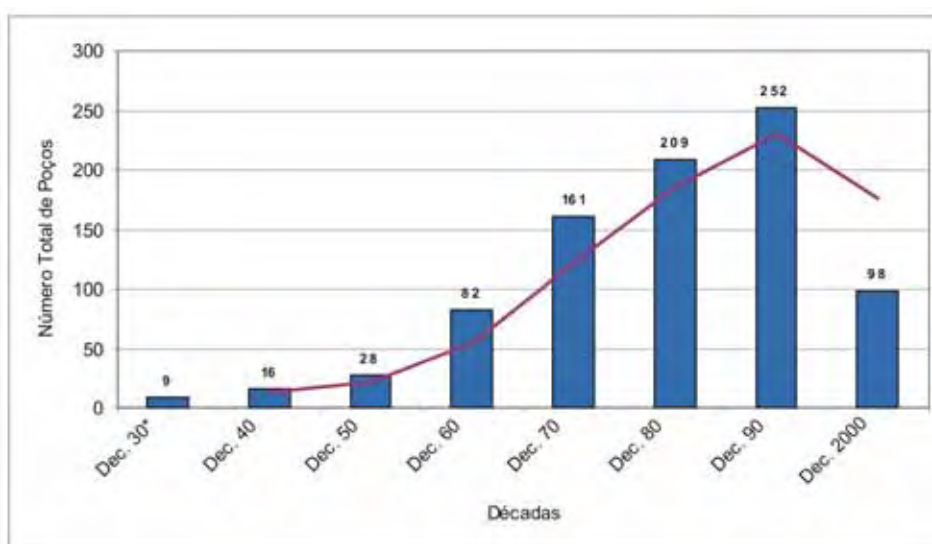


Figura 7.2 –Número de poços perfurados na área de estudo, separados por décadas. A linha de tendência indica o crescimento da média móvel das perfurações ao longo das décadas e a queda brusca na década de 2000.

*Obs. Para a década de 30 foram somados 4 poços cadastrados no final dos anos 20.

Considerando-se as deficiências dos bancos de dados oficiais, é possível que o número de perfurações tenha evoluído de forma um pouco diferente, pois dos 1.389 poços cadastrados, apenas 855 apresentam as datas de perfuração. Contudo, por meio de análise estatística básica convencional, comparando os dados que apresentam as datas construtivas dos poços com o total do universo cadastrado (Figura 7.2), é possível afirmar que os resultados atingem suficiência amostral (Figura 7.3).

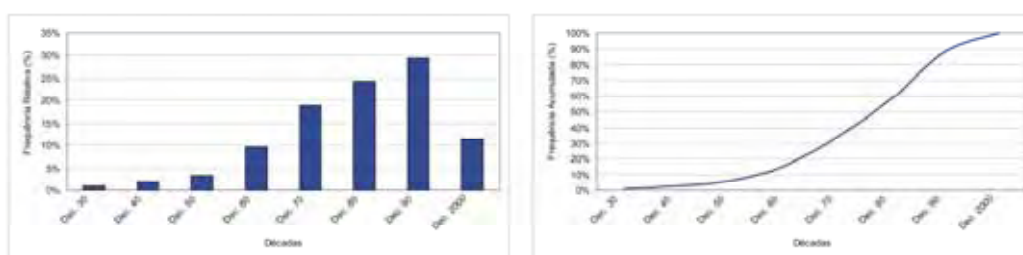


Figura 7.3 – Diagramas de frequência relativa e frequência acumulada do total do universo e ao longo do período amostrado.

Um total de 62% dos poços apresenta data de perfuração com desvio padrão de aproximadamente 14%. Destes, quase 30% (18% do total do universo) foram construídos entre 1991 e 2000, seguido pela década de 80, com 25% (15% do total dos poços cadastrados).

Ainda, de acordo com a evolução das perfurações, é possível desenhar um perfil histórico de distribuição espacial dos poços tubulares profundos ao longo das últimas décadas na área de estudo. Para este fim, foram construídos dois mosaicos com distintas fases de perfuração, o primeiro com as perfurações das décadas de 1930 a 1960 (Figura 7.4), onde se observa uma evolução gradativa do crescimento no número de poços e um segundo, numa fase de grande expansão das perfurações a partir da década de 1970, até o seu declínio na década de 2000 (Figura 7.5).

A análise destes mosaicos permite algumas considerações acerca da evolução das perfurações. Os primeiros poços construídos para a exploração do SAG são anteriores à década de 30, sendo os dois primeiros em 1927, na cidade Ribeirão Preto. Até o final dos anos 1930, 9 perfurações haviam sido executadas, todas muito próximas ou sobre afloramentos do SAG (Figura 7.4). No final da década de 1940 é registrada a

primeira perfuração em uma área de maior confinamento do aquífero, na cidade de Águas de Santa Bárbara, para o abastecimento público; enquanto isso, o número de poços em Ribeirão Preto se expande, visando principalmente o abastecimento hídrico de suas populações.

Na década de 1950, a expansão dos poços para as zonas de grande confinamento se concretiza, mesmo que lentamente. O mais profundo deles, com quase 4 mil metros de profundidade, está localizado no extremo oeste do Estado de São Paulo; foi construído pela Petrobras para pesquisa mineral petrolífera. À medida que a tecnologia de perfuração se torna mais disponível e as necessidades pela demanda de água aumentam, mais poços são perfurados, abrangendo ampla distribuição geográfica, com grande quantidade de poços atravessando os basaltos da Formação Serra Geral, como ocorrido ao longo dos anos 60 (Figura 7.4).

Porém, é a década de 1970 que marca a grande expansão das perfurações em busca das águas do SAG (Figura 7.5). Como visto no gráfico da Figura 7.2, o número de poços cadastrados quase duplica em comparação com década anterior. Essa expansão não se deu apenas em números, mas também espacialmente, principalmente na década de 1980, onde se constatam poços perfurados em praticamente todas as regiões na área de estudo. Porém, é nos anos 1990 que ocorre a maior quantidade de perfurações, 252 no total.

Entre as décadas de 1990 e 2000 observa-se um fator de grande importância: apesar do número expressivo de poços tubulares construídos para a década de 1990, sua distribuição geográfica é menos diversificada se comparado aos anos 1980, mas é a partir de 2001 que a concentração de perfurações se destaca, mesmo tendo um número menor de poços cadastrados.

Esta concentração ocorreu principalmente nas regiões de maior densidade demográfica e diversidade econômica, que por sua vez coincide com as áreas próximas à zona de afloramentos do SAG. É certo que a dinâmica demográfica e as características econômicas de determinadas localidades influenciou e influenciará por um longo período de tempo a exploração do SAG e, conseqüentemente, a evolução das perfurações, principalmente em cidades que, muitas vezes por falta de planejamento e uma política urbana adequada, atrelaram-se ao SAG como o único, ou o principal manancial de abastecimento hídrico.

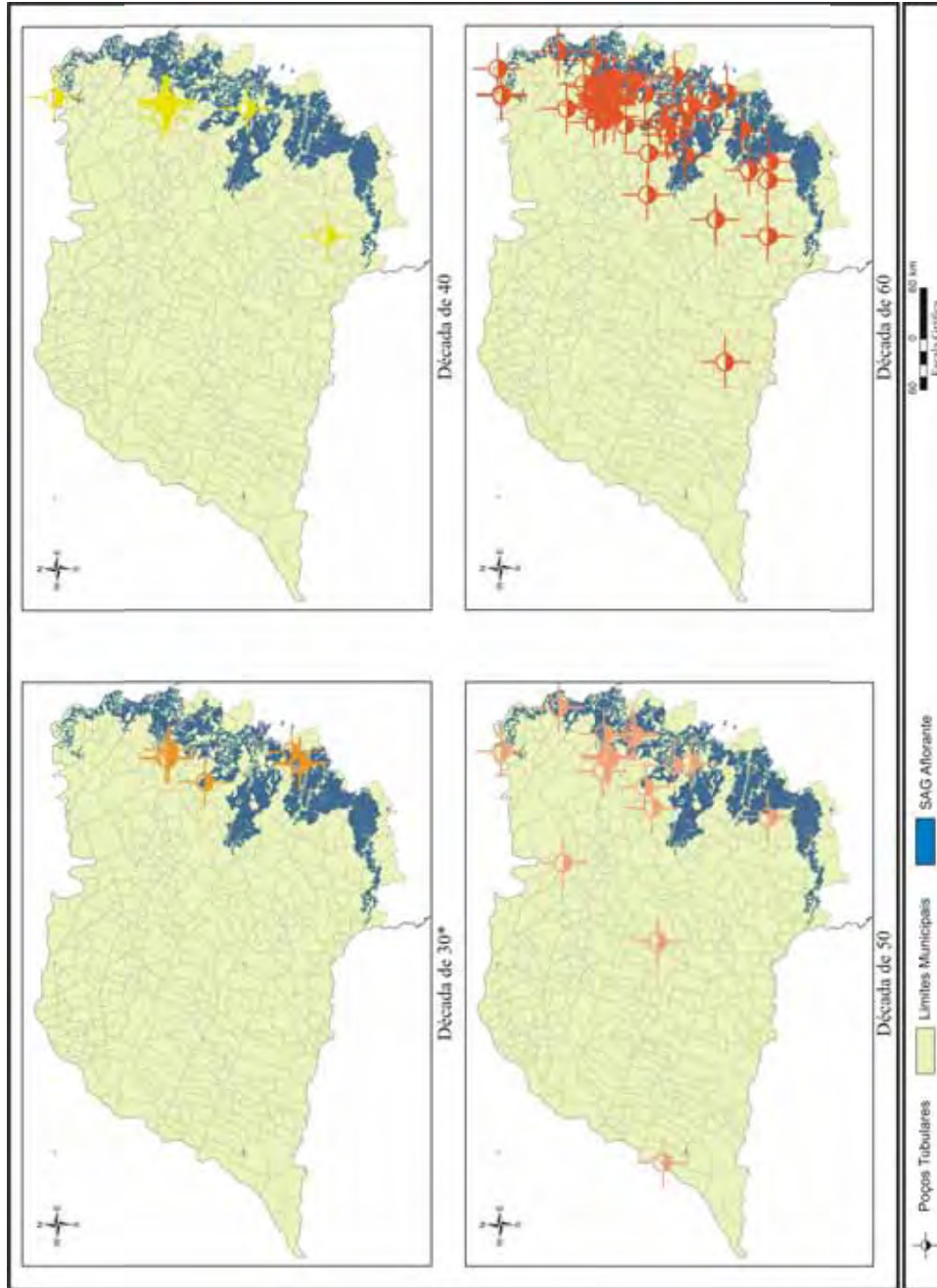


Figura 7.4 – Evolução das perfurações na área de estudo nas décadas de 1930*, 1940, 1950 e 1960.
*Obs. Para a década de 30 foram somados 4 poços cadastrados no final dos anos 20.

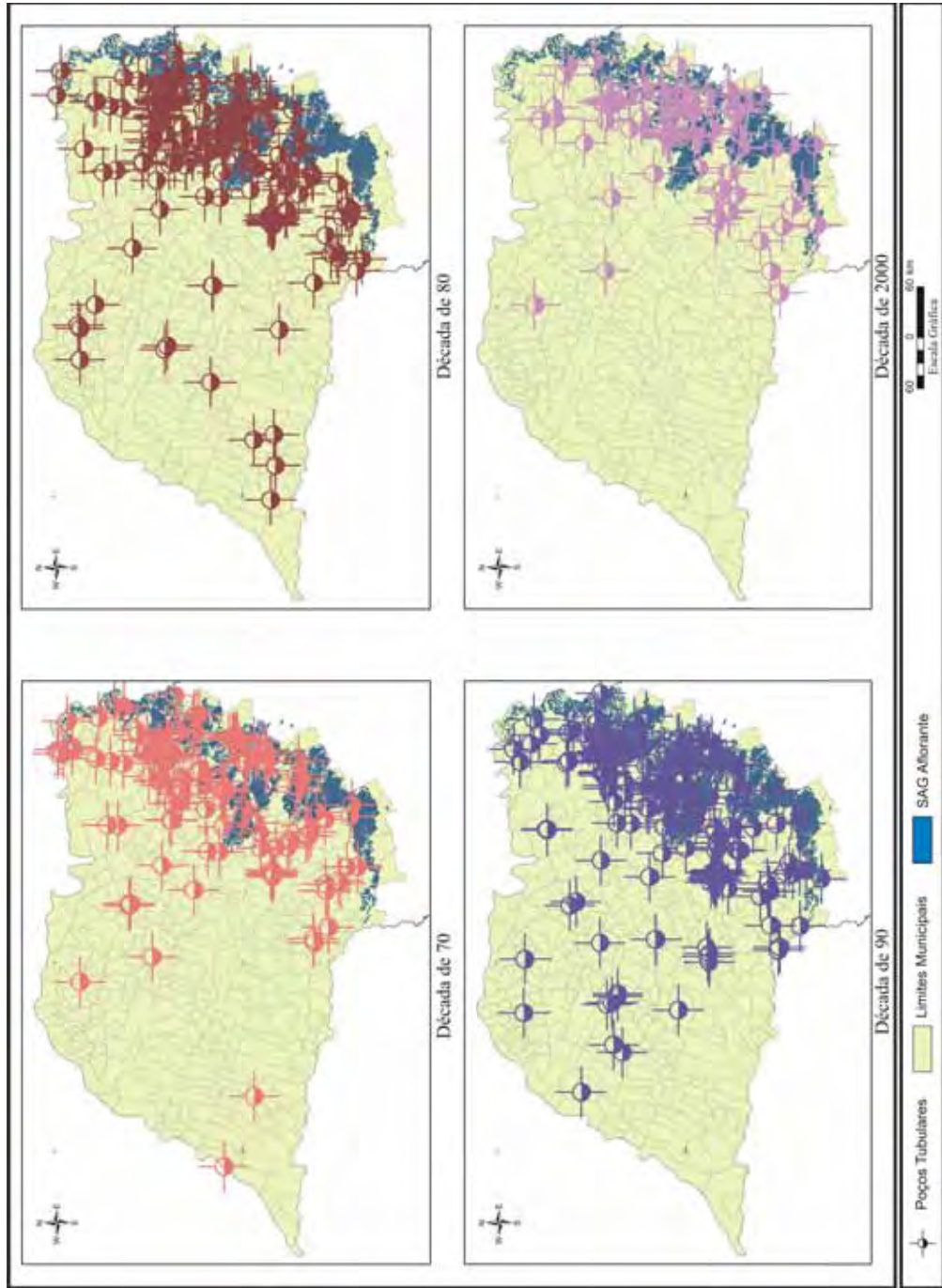


Figura 7.5 – Evolução das perfurações na área de estudo nas décadas de 1970, 1980, 1990 e 2000.

7.2. Análise de Uso e Exploração das Águas do SAG

De acordo com os dados cadastrais, dos 1.389 poços tubulares perfurados no SAG no Estado de São Paulo, 1310 se encontram ativos, ou seja, em operação para extração de água subterrânea. A partir desses poços foi possível estimar o uso atual das águas do sistema aquífero.

Com relação à tipologia do uso das águas subterrâneas, os poços foram classificados em cinco categorias semelhantes às utilizadas pelo DAEE em seus processos de outorga e direito de uso da água: abastecimento público, doméstico, rural, industrial e recreação. O cálculo volumétrico foi obtido a partir das vazões horárias informadas nos cadastros consultados. Os valores estatísticos médios, máximos e mínimos foram considerados em m^3/hora , enquanto que para a estimativa anual foi realizada a soma total da vazão de cada uma das tipologias dos tipos de usos e o resultado multiplicado por um período médio de operação do poço, de 16 horas. Em todas as fases da análise volumétrica, valores de vazão extremamente altos ($>2000 \text{ m}^3/\text{h}$ - uso público e recreação; $> 1000 \text{ m}^3/\text{h}$ – uso industrial e rural; $> 500 \text{ m}^3/\text{h}$ - uso doméstico e uso rural), fora dos padrões para o SAG, foram considerados possíveis erros de medida ou erros de digitação e foram excluídos da análise estatística.

Cabe ressaltar que os valores de vazão, assim calculados, podem apresentar deficiências quanto à representatividade estatística dos poços utilizados. Muitas vezes, a vazão informada não é aquela efetivamente utilizada e, até mesmo, devido a deficiências no banco de dados, 175 poços não apresentam qualquer valor de exploração. Além disso, os dados do histórico de produção não estão disponíveis, seja por desconhecimento do usuário, ou por ausência de instrumentos institucionais que exijam estas informações.

Entretanto, o universo amostral dos poços cadastrados é o que melhor representa as informações atualmente disponíveis; além disso, apesar dos problemas de consistência e integração de informações dos bancos de dados, estas estimativas são as que melhor representam a realidade atual de exploração do SAG.

O detalhamento da tipologia do tipo de uso da água e as estimativas de vazão dos poços foram apresentados no Capítulo 3. Nos subitens a seguir, de acordo com os dados

levantados e sob a ótica do uso sustentável dos recursos hídricos, são apresentadas análises dos diferentes tipos de usos das águas subterrâneas relacionados à exploração do SAG na área de estudo.

Durante os levantamentos dos dados dos poços tubulares profundos, em 47 poços não foi possível determinar a tipologia de uso das águas oriundas do SAG, sendo definidos como ‘outros usos’.

7.2.1. Abastecimento público

Para este trabalho, o abastecimento público foi definido como sendo toda a água subterrânea captada para o consumo humano de núcleos urbanos (*e.g.*, sede, distritos, bairros, vilas, loteamentos, etc.) atendidos pelas concessionárias públicas e/ou privadas de serviço de água.

Dentre os poços tubulares profundos cadastrados, que exploram o SAG e se encontram ativos no estado, 590 são utilizados para abastecimento das populações urbanas e sua distribuição espacial na área de estudo é apresentada na Figura 7.6.

O uso público de água subterrânea será detalhado no Capítulo 8, segundo as informações obtidas nos relatórios de Situação dos Recursos Hídricos relativos às dezesseis UGRHIs presentes na área de estudo.

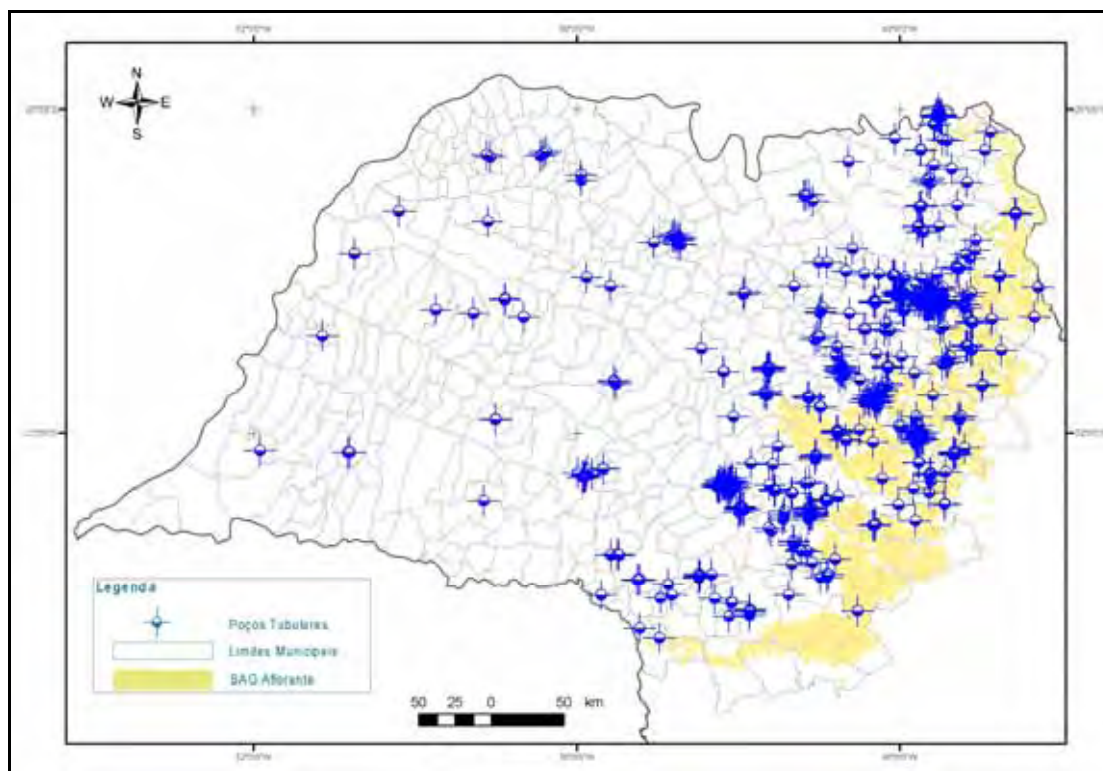


Figura 7.6 – Distribuição espacial dos poços para o uso público na área de estudo.

Mesmo apresentando número menor de poços, a Figura 7.6 assemelha-se ao mapa de localização geral dos poços (Figura 7.1). Este fato ocorre devido à distribuição geográfica das perfurações que se encontram nas mesmas áreas e principais cidades.

Para o cálculo da vazão anual do uso público das águas do SAG foram utilizados poços tubulares que, segundo os cadastros consultados, estão no modo de operação de extração. Dessa forma, o conjunto destes poços, utilizados para servir às populações das áreas urbanas, exploram a vazão total estimada de $3,7 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$.

7.2.2. *Abastecimento doméstico*

O uso doméstico entende-se por poços que exploram as águas subterrâneas para abastecimento humano dentro dos limites urbanos das cidades, mas que não são operados pelas concessionárias de serviço de água, abrangendo o uso da água por propriedades privadas com abastecimento independente de fornecimento público (*e.g.*, lotes, casas, condomínios, algumas dependências comerciais, etc.).

Um total de 269 poços tubulares ativos foi cadastrado para o uso doméstico do SAG e sua distribuição espacial pode ser visualizada na Figura 7.7.

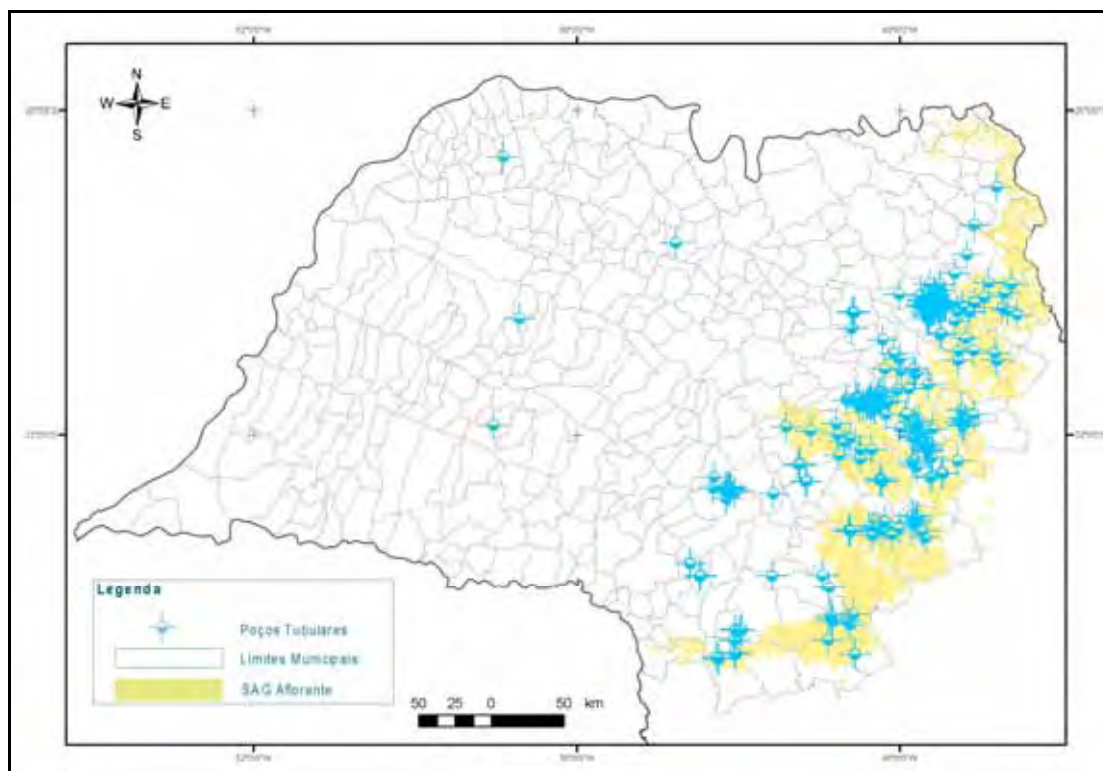


Figura 7.7 – Distribuição espacial dos poços para o uso doméstico na área de estudo.

Diferentemente do que ocorre na Figura 7.6, a distribuição geográfica dos poços para o abastecimento doméstico, se concentra fundamentalmente nas próximas às áreas de afloramentos do SAG (Figura 7.7). Apenas 4 poços fogem à regra; os outros 265 se encontram dentro dos limites urbanos próximos à esta zona. Este fato pode ser explicado pelo número de poços pertencentes a proprietários de casas que buscam o abastecimento autônomo para sua residência, e até mesmo grandes condomínios fechados, de classe média-alta, que buscam ser servidos, parcial ou totalmente, por águas subterrâneas de qualidade. Isto porque os custos de perfurações próximas à área de afloramentos adequam-se à esta classe de usuários, dado que o dispêndio econômico é menor devido às menores profundidades a serem atingidas até os níveis potenciométricos das unidades hidroestratigráficas que constituem o SAG.

Os dados cadastrais indicam que a vazão dos poços para o abastecimento doméstico opera em extração média de 23,8 m³/h, mediana de 10,2 m³/h, com valor máximo de 500 m³/h e mínimo de 0,4 m³/h; o volume total estimado é de 3,3x10⁷ m³/ano.

Avaliar evolução futura com base no número de perfurações para o uso doméstico é uma tarefa difícil. O setor da construção civil continua crescendo, mesmo com a atual crise econômica mundial; o setor imobiliário continua se beneficiando de incentivos do governo federal, como a ampliação do crédito para a compra da casa própria, a redução do IPI para materiais da construção civil e a significativa redução das taxas de juros.

O contínuo crescimento imobiliário, especialmente com a expansão de condomínios fechados, exerce pressão sobre a disponibilidade dos recursos hídricos.

Becker (2005) relata que atualmente os condomínios fechados representam uma grande fatia do mercado imobiliário brasileiro, não sendo mais exclusividade de classes ricas, e nem estão localizados apenas em grandes cidades, mas fazem parte da paisagem de pequenas cidades, assim como já são construídos para classes de menor poder aquisitivo, como é a característica da maioria dos municípios da área de estudo. Ainda segundo a mesma autora, os condomínios fechados surgiram, em sua maioria, na década de 1970, intensificando-se as construções na década de 1980, e consolidando-se na década de 1990. Tal afirmação coincide com a evolução das perfurações para o abastecimento doméstico na área de estudo, como mostra a Figura 7.8.

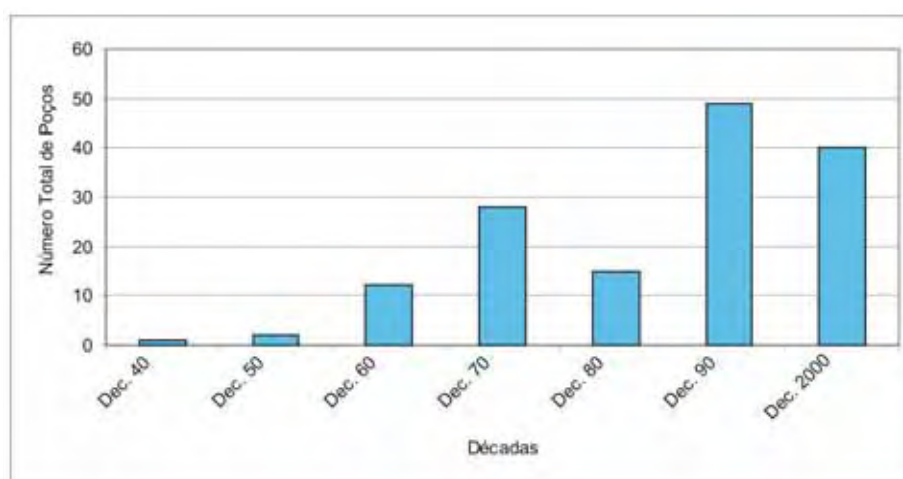


Figura 7.8 –Evolução das perfurações para o abastecimento doméstico, separados por décadas, na área de estudo.

Além do aumento significativo das perfurações na década de 1990, o gráfico da Figura 7.8 indica continuidade da expansão no número de poços para captação de águas subterrânea para uso doméstico nos anos 2000. Este fato indica que este tipo de abastecimento continuará a exercer pressão para suprir a demanda de água nos próximos anos. Neste sentido, o SAG será o manancial de referência, sobretudo próximo à zona de afloramentos.

7.2.3. Abastecimento industrial

A categoria abastecimento industrial refere-se às atividades de transformação em seus diversos segmentos que utilizam água subterrânea no sistema de produção (*e.g.*, agroindústria, beneficiamento mineral, têxtil, químico, metalúrgico, etc.).

Para o uso industrial das águas subterrâneas, um total de 309 poços tubulares que atualmente exploram o SAG foi cadastrado. A localização das perfurações é apresentada na Figura 7.9.

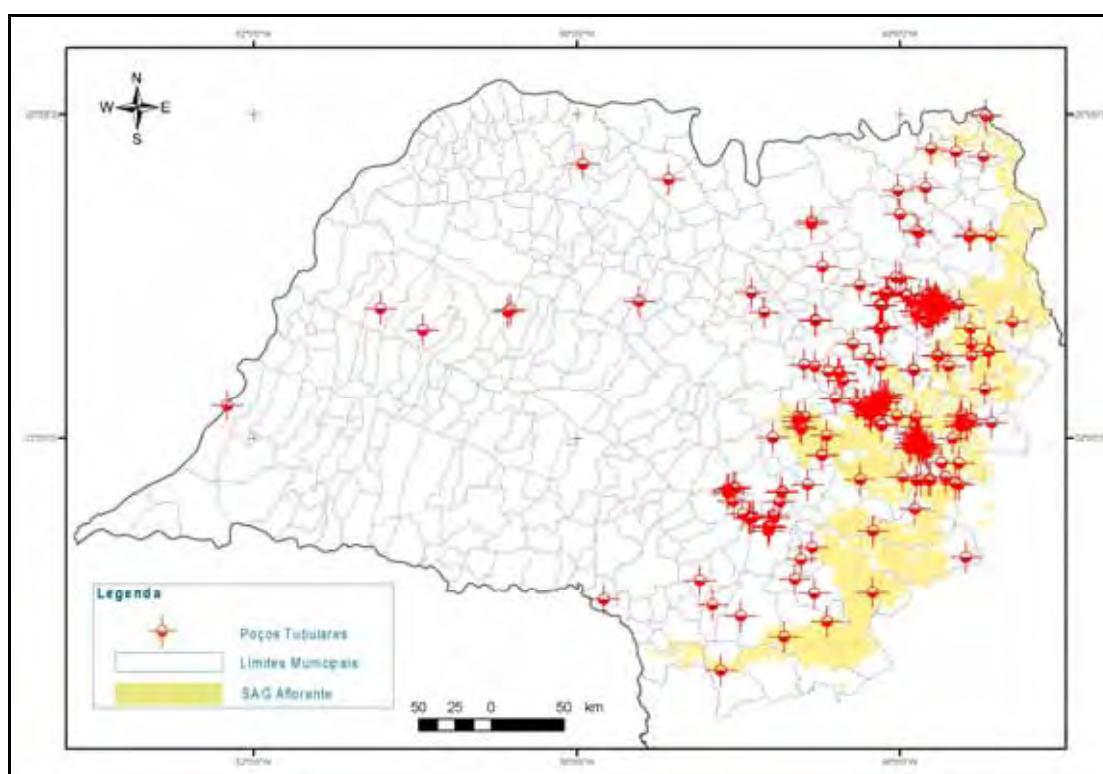


Figura 7.9 – Distribuição espacial dos poços para o uso industrial na área de estudo.

A localização geográfica dos poços para o abastecimento industrial ocorre de forma diferenciada, se comparado ao uso doméstico. Como em exemplos anteriores, as perfurações estão concentradas numa faixa de orientação NE-SW, próxima aos afloramentos do SAG e também nas áreas de maior importância econômica (vide Figura 6.19). Porém, percebe-se certa tendência de afastamento dos poços do limite leste do sistema aquífero, estando alguns deles presentes nas áreas de maior confinamento do SAG (Figura 7.9), o que não ocorria no tipo de abastecimento analisado anteriormente (vide Figura 7.7).

Quatro regiões apresentam grandes concentrações de poços que extraem a água subterrânea para o uso industrial, cujos setores industriais predominantes são os seguintes:

- Região de Ribeirão Preto - centro agropecuário paulista que concentra a maior quantidade de poços para o abastecimento industrial na área de estudo; o tipo predominante de uso está relacionado às atividades das usinas sucroalcooleiras distribuídas na região, principalmente em Ribeirão Preto e Sertãozinho;
- Região de Araraquara – com forte presença industrial, destacam-se poços pertencentes a propriedades ligadas à agroindústria cítrica;
- Região de São Carlos – não é possível identificar um setor especializado de exploração do SAG para o uso industrial, mas é possível avaliar que alguns poços estão ligados indiretamente ao setor de serviços;
- Região de Bauru – os poços responsáveis pelo abastecimento industrial que exploram o SAG estão ligados principalmente à produção de bebidas, destacando-se a AMBEV, localizada no município de Agudos, a sudeste da cidade de Bauru.

Com relação aos dados estatísticos, o conjunto dos poços inseridos na tipologia do uso industrial explora o SAG a uma vazão média de 73,9 m³/h, mediana de 32,7 m³/h, valor máximo de 500 m³/h e vazão mínima de 1,6 m³/h. O valor da vazão total estimada é 1,2x10⁸ m³/ano.

Quando se pauta a gestão do SAG, talvez a maior preocupação relacionada ao uso industrial seja a expansão da agroindústria sucroalcooleira no interior do Estado de São Paulo, principalmente nas áreas de afloramento do sistema aquífero. Apenas no noroeste e oeste paulistas, 83 usinas estão em operação e outras 26 devem entrar em funcionamento até 2012 (UNICA, 2009). Essa informação foi publicada pela União das Usinas de Cana-de-Açúcar antes da atual crise financeira global, que afetou o crescimento das usinas de processamento

da cana-de-açúcar. No entanto, o setor sucroalcooleiro ainda ocupa importante posição na economia, já que de acordo com o que vem sendo divulgado nos meios de comunicação, o mercado interno brasileiro para algumas atividades continua relativamente aquecido, destacando-se a produção dos automóveis bi-combustíveis (gasolina e álcool).

As usinas são grandes consumidoras de água em seu setor produtivo. O Estudo técnico de Viabilidade de Implantação de poços tubulares profundos (EVI), de Ferreira (2008), mostra a demanda necessária para atender o setor produtivo de Usina de Álcool que está sendo implantada no município de Cravinhos. Segundo este autor, para o cálculo da demanda de água necessária para determinada indústria, devem ser consideradas as necessidades relativas à capacidade produtiva prevista para a planta industrial. No caso, o sistema deverá operar com captação de 419 m³/h de água subterrânea para a reposição necessária ao processo de moagem de 208,33 toneladas de cana/hora, em período de safra.

O EVI indica que o volume captado necessário para mover a produção da destilaria será fornecido por 3 poços profundos perfurados no SAG que, a partir do momento que estiverem operando, bombearão diariamente por 20 horas ininterruptas, a uma vazão constante de 502,80 m³/h, resultando no volume total de 10.056,00 m³/dia durante a safra da cana-de-açúcar. Considerando-se que a safra da cana-de-açúcar ocorre em média de maio a dezembro, o resultado anual do volume total a ser explorado por esta indústria chegará a 1.830.192 m³/ano, o que representaria aproximadamente 1,2% do total estimado para a demanda atual do uso industrial.

A evolução das perfurações pode ser visualizada na Figura 7.10, onde é mostrado o crescimento logarítmico das perfurações. Também chama a atenção o salto no número de poços na década de 1990 e em 2000, mesmo que a série esteja com os dados incompletos.

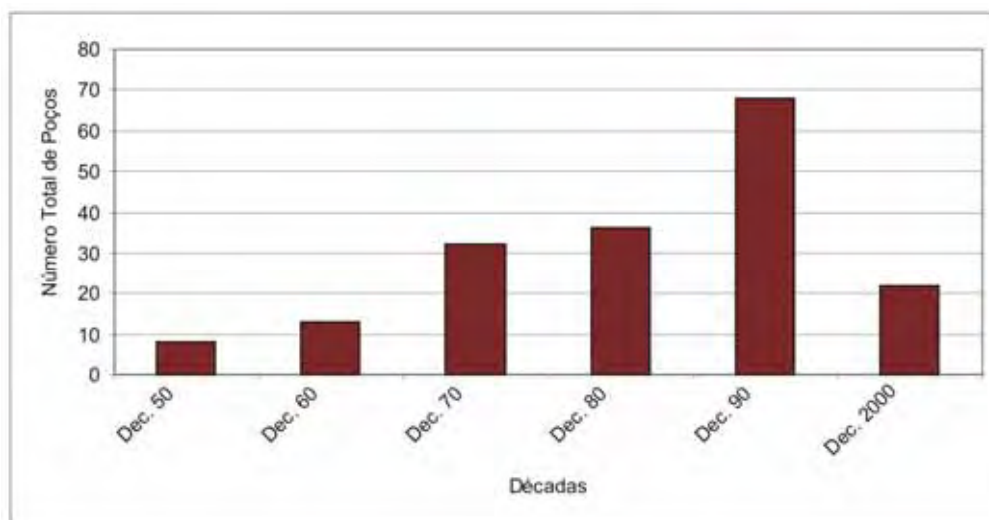


Figura 7.10 –Evolução das perfurações para o abastecimento industrial, separada por décadas, na área de estudo.

O abastecimento industrial deve continuar a exercer demandas cada vez maiores por fontes alternativas de água. Apesar da atual crise econômica global, os números de poços para exploração do SAG deverão continuar aumentar, mesmo que em um ritmo mais lento, pelo menos até uma mudança do panorama econômico mundial e nacional.

7.2.4. *Abastecimento recreacional*

O uso da água subterrânea para a recreação envolve os poços cadastrados que abastecem áreas ou propriedades destinadas ao lazer humano, como por exemplo: *Resorts*, Termas, Associações, Clubes e etc.

Esta tipologia é a que possui a menor quantidade de poços cadastrados, totalizando 23 perfurações que, somadas, possuem vazão estimada de $3,2 \times 10^6$ m³/ano. Os dados estatísticos indicam vazão média de 26,7 m³/h, com valor mediano de 15,4 m³/h, vazão máxima de 468,2 m³/h e mínima de 0,5 m³/h.

A Figura 7.11 apresenta a distribuição geográfica dos poços usados para o abastecimento recreacional na área de estudo. A grande maioria pertence a clubes recreativos e os poços localizados nas zonas de maior confinamento do SAG são utilizados como Termas Naturais, aproveitando o recurso geotérmico do sistema aquífero. O Estado de São Paulo, no entanto, não tem tradição neste tipo de uso, que pode possuir grande atrativo turístico, como acontece em outras regiões do Brasil, ou em outros países, como na fronteira do Uruguai com

a Argentina, onde a presença de *Resorts* Termais, que utilizam das águas geotermiais provenientes do SAG, são de fundamental importância para a economia regional (CATALDO, 2006). Quanto a uma eventual expansão deste tipo de uso, não é necessária uma análise pormenorizada, já que isso não implicaria grandes preocupações relacionada à gestão dos recursos hídricos, pelo menos sob o ponto de vista quantitativo¹³.

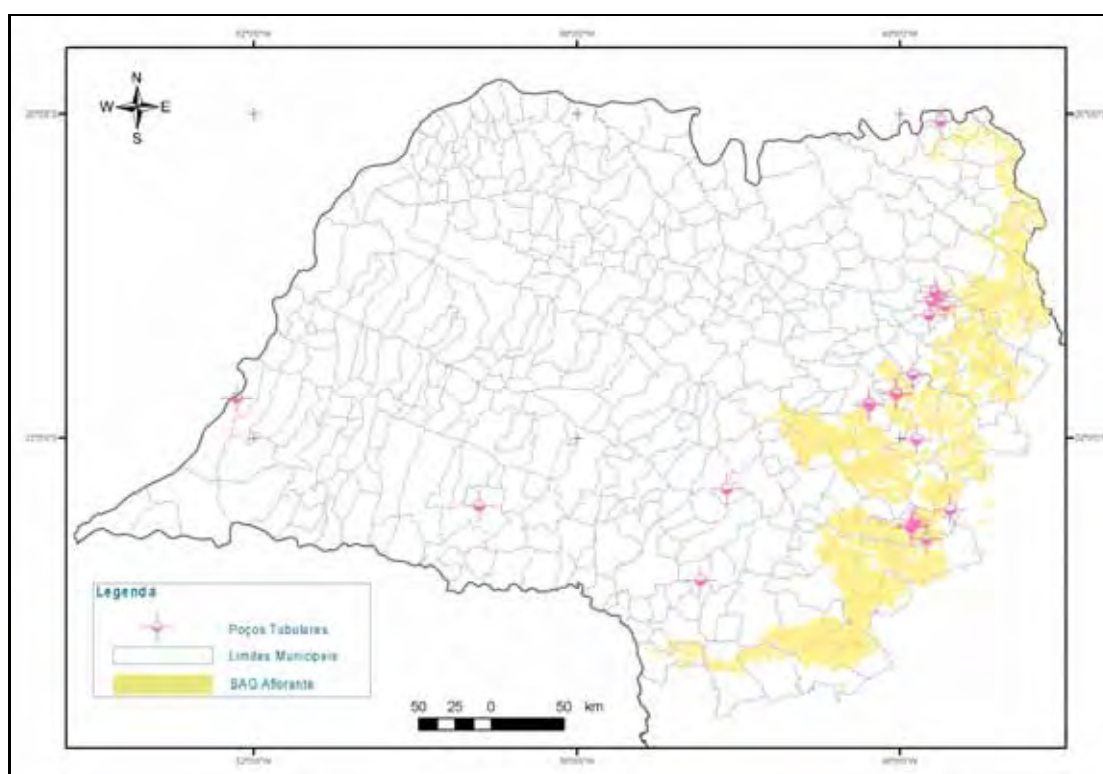


Figura 7.11 – Distribuição espacial dos poços para o abastecimento recreacional na área de estudo.

7.2.5. Abastecimento rural

O uso rural das águas subterrâneas envolve todo consumo efetuado em zona rural, incluindo seu uso na irrigação, dessedentação de animais e consumo humano (domicílio particular e assentamentos).

Um total de 72 perfurações para abastecimento rural utilizando águas subterrâneas do SAG foi cadastrado. Este número não tem grande expressão se comparado ao montante dos

¹³ Cataldo (2006) relata que poços profundos perfurados na Argentina e utilizados em Termas possuem altos teores de sal. O grande problema está relacionado ao descarte destas águas, que lançados nas drenagens superficiais afetam sobremaneira a qualidade química de suas águas.

poços que exploram o SAG no Estado de São Paulo, mas, uma estatística chama a atenção, já que cerca de 40% desses poços são utilizados para irrigação.

A Figura 7.12 mostra a localização dos poços para uso rural na área de estudo, com as perfurações concentrando-se na área de afloramentos do SAG ou próximas a estas. O ponto mais distante está a aproximadamente 70 km desta faixa, ao norte, no município de Guaira (Figura 7.12).

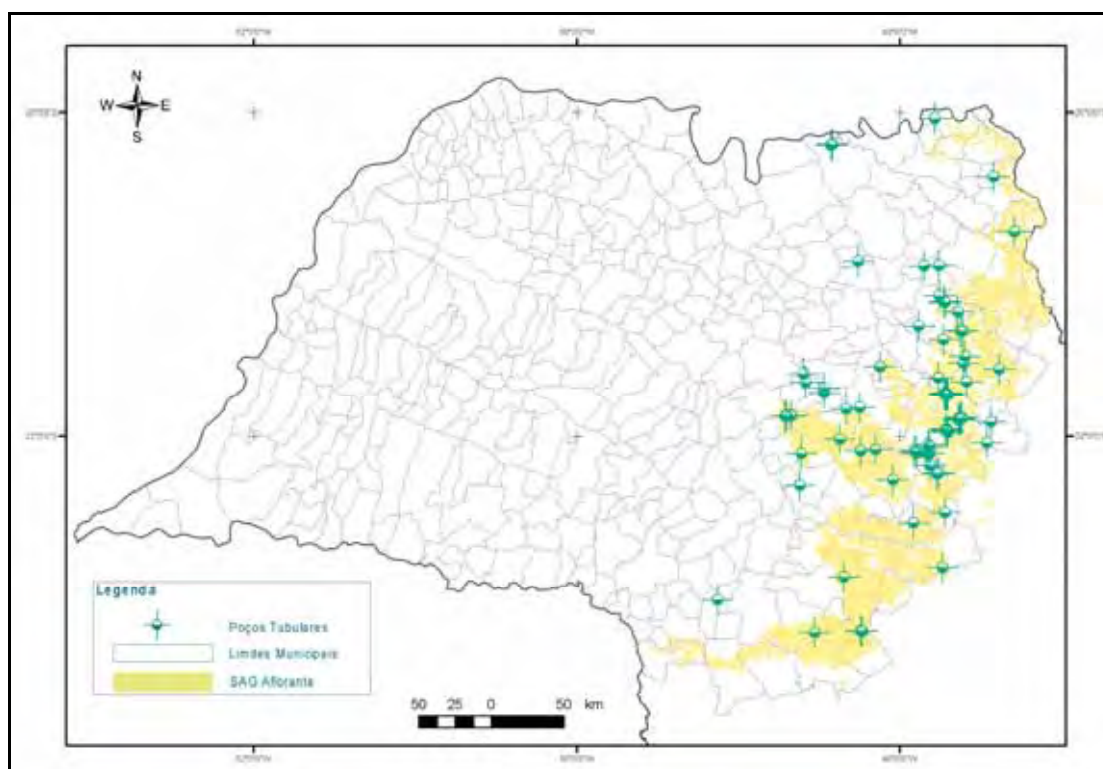


Figura 7.12 – Distribuição espacial dos poços para o abastecimento rural na área de estudo.

O volume total explotado estimado para o uso rural é de $1,54 \times 10^7$ m³/ano. O conjunto dos poços apresenta vazão média de 51,0 m³/h, mediana de 15,4 m³/h, valor máximo de 468 m³/h e vazão mínima de 0,5 m³/h.

O uso da água para irrigação sempre causa preocupação em relação à sustentabilidade dos recursos hídricos, pois dependendo do tipo de cultura, as áreas irrigadas demandam grandes quantidades de água¹⁴ na produção agrícola, principalmente nos meses mais secos.

¹⁴ Considerando os principais sistemas hoje utilizados na irrigação.

Entretanto, o uso dos mananciais superficiais para irrigação é muitas vezes superior ao subterrâneo. O “Relatório de Situação dos Recursos Hídricos” da UGRHI 04, elaborado pelo IPT (2007), a partir de registros obtidos no banco de dados de outorgas do DAEE, demonstrou que as captações superficiais são aproximadamente 3 vezes maior do que das fontes subterrâneas, sendo que as maiores demandas se destinam ao uso na irrigação. Isto é uma realidade verificada não só para esta UGRHI, mas para grande parte do Estado de São Paulo, como mostra a Tabela 7.1, retirada do “Relatório Estadual de Recursos Hídricos” (SIGRH, 2000).

Tabela 7.1- Demanda total de captação superficial (m³/s) nas UGRHIs inseridas na área de estudo.

DEMANDA GLOBAL SUPERFICIAL						
UGRHI	Legenda Bacia Hidrográfica	Captação (m ³ /s)				
		Doméstico	Industrial	Irrigação	Rural	Total
04	Pardo	0,97	5,58	12,91	0,44	19,90
05	Piracicaba/Capivari/Jundiaí	14,68	16,40	9,90	0,54	41,52
08	Sapucaí/Grande	1,27	0,17	9,86	0,08	11,38
09	Mogi-Guaçu	4,28	16,00	18,74	0,63	39,65
10	Tietê/Sorocaba	2,57	4,09	7,84	0,00	14,50
12	Baixo Pardo/Grande	0,65	2,12	6,69	0,36	9,82
13	Tietê/Jacaré	1,99	6,81	12,71	0,26	21,78
14	Alto Paranapanema	1,51	2,01	18,03	0,71	22,25
15	Turvo/Grande	0,80	0,60	7,69	0,12	9,21
16	Tietê/Batalha	0,25	1,38	3,17	0,10	4,90
17	Médio Paranapanema	1,03	0,53	3,65	0,00	5,21
18	São José dos Dourados	0,19	0,26	1,13	0,01	1,59
19	Baixo Tietê	1,43	1,37	9,97	0,11	12,88
20 e 21	Aguapeí/Peixe	1,12	1,05	5,24	0,00	7,41
22	Pontal do Paranapanema	0,63	0,18	2,13	0,00	0,01

Fonte: SIGRH (2000).

Mesmo a irrigação sendo uma atividade expressiva de exploração dos recursos hídricos, ainda não existe disponível um cadastro de irrigantes, o que dificulta qualquer análise estatística mais pormenorizada.

7.3. Análise de Distribuição de Uso e Exploração das Águas do SAG

Neste item, apresenta-se uma breve análise estatística, primeiro enfocando a distribuição dos poços por tipo de uso da água subterrânea provenientes do SAG, seguido da distribuição das estimativas de vazão calculadas, também pelas mesmas tipologias determinadas para este trabalho e por fim, o volume total captado em comparação com as profundidades finais dos poços.

7.3.1. Distribuição dos poços por tipos de uso da água

A Figura 7.13 indica a distribuição dos poços tubulares profundos que exploram o SAG na área de estudo no Estado de São Paulo, segundo os diferentes tipos de uso da água.

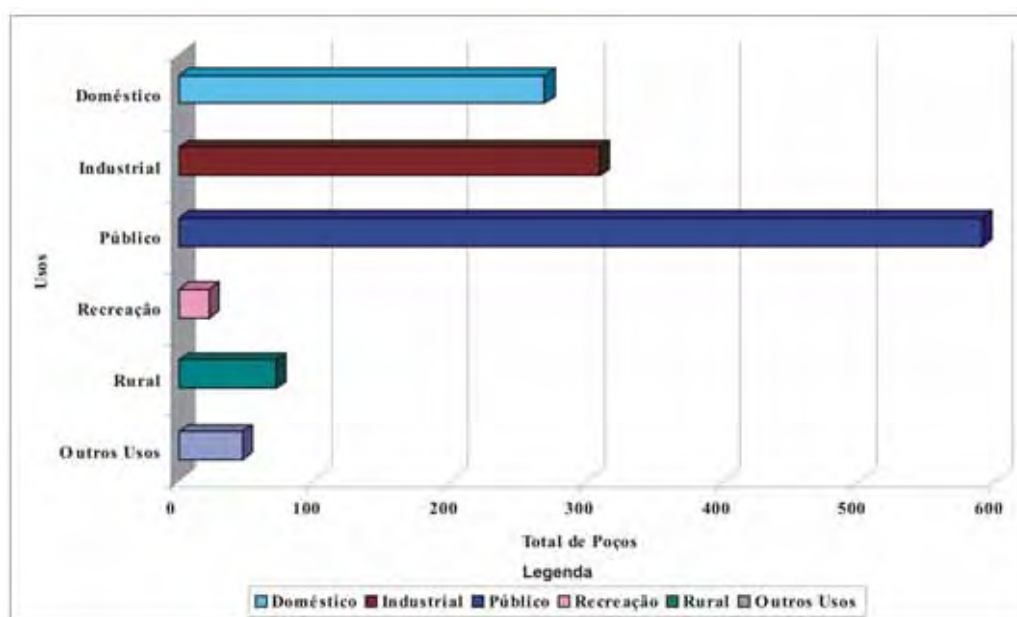


Figura 7.13 – Distribuição dos poços perfurados na área de estudo, separados por tipos de uso da água subterrânea.

Grande parte dos poços perfurados no SAG e cadastrados no Estado de São Paulo são utilizados para a extração de água para abastecimento público das populações; compõem um total de 590 poços, equivalente a 45% do montante de poços cadastrados, sendo operados por

prefeituras municipais, concessionárias municipais e estaduais (SABESP), responsáveis pela captação, tratamento (quando necessário) e distribuição da água.

O uso industrial vem a seguir, com 309 poços (23,6%), seguido pelo uso doméstico com 269 poços cadastrados ou 20,5% do total, rural com 72 (5,5%) e, por último, o uso recreacional, com 23 poços ou apenas 1,7% do total cadastrado. Se somado o uso público e doméstico, tem-se que 65% dos poços são perfurados com o objetivo de abastecimento humano, seja ele público, por meio de concessionárias mantidas pelo estado ou município, seja por sistemas implementados para o abastecimento doméstico, como utilizado em condomínios e outras propriedades particulares. Outros usos obtiveram 3,5% do total dos poços cadastrados.

7.3.2. Estimativas de volume captado e sua distribuição por tipos de uso da água

Em termos volumétricos, o uso público mais uma vez se destaca na área de estudo. Percentualmente, estima-se que 67,2% do total do volume explorado anualmente do sistema aquífero seja para este tipo de uso. (Figura 7.14).

Os usos industrial e doméstico vêm a seguir, representando respectivamente 21,7% e 6,1% do volume total explorado anualmente. Por sua vez, o uso rural possui 2,8% do total explorado, o recreacional 0,6% e outros tipos de uso constituem 1,6% do total estimado, lembrando que para este último item foram considerados apenas os poços ativos na soma anual da exploração (Figura 7.14).

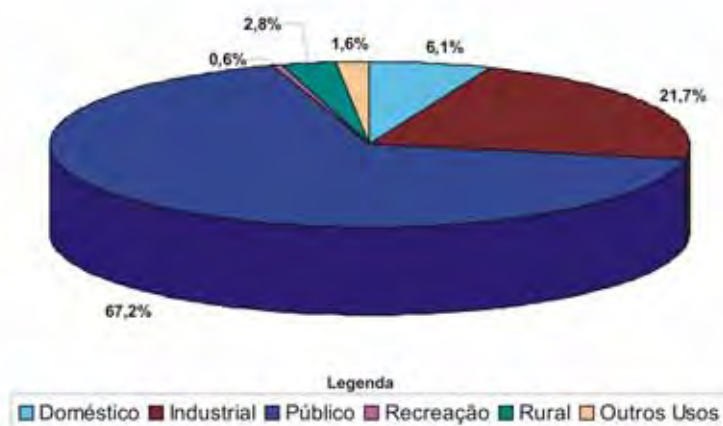


Figura 7.14 – Distribuição dos volumes captados anualmente na área de estudo, separados por tipos de uso da água subterrânea.

Ao comparar as figuras 7.12 e 7.14, verifica-se que as estimativas volumétricas para a distribuição percentual por tipos de usos são diferentes daquela verificada para o número total de poços. Dessa forma, para melhor visualização dos dados cadastrados, o gráfico da Figura 7.15 compara a distribuição dos poços e o percentual do volume estimado explorado por ano no SAG, por tipos de uso das águas.

A análise desta Figura mostra que, de acordo com o tipo de uso dado ao recurso, a quantificação do volume explorado pela distribuição dos poços por categoria ocorre de modo desigual para a área de estudo. Por exemplo, percentualmente, o uso doméstico está muito próximo ao de poços cadastrados para o uso industrial, porém, ao verificar a soma dos volumes explorados, os percentuais possuem grandes discrepâncias, com o abastecimento doméstico apresentando cerca de 6% do total explorado e o uso industrial 22%. Para o uso público, responsável por mais de 40% dos poços cadastrados, quando analisado o volume retirado do SAG, esta proporção se eleva para 67% do total explorado estimado anualmente.

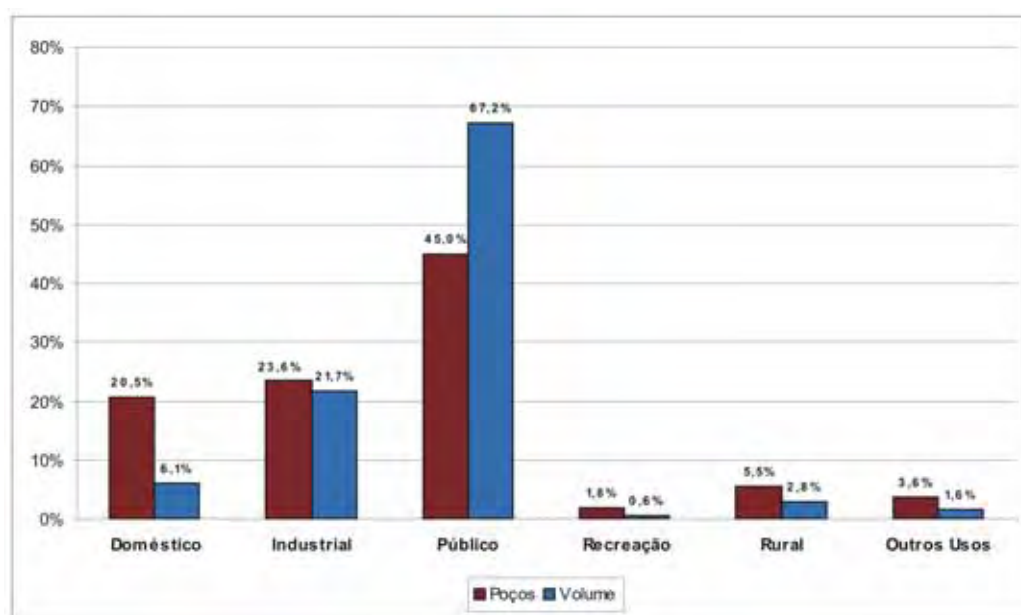


Figura 7.15 – Distribuição dos poços perfurados na área de estudo e o percentual de volume explorado anualmente, por tipos de uso da água subterrânea.

Este fato pode ser explicado de duas formas. Em primeiro lugar, pelo tipo de uso pretendido, ou seja, para uso público, por exemplo, existe a necessidade da construção de um

poço altamente produtivo, capaz de atender de forma eficaz o sistema de abastecimento de uma cidade, enquanto que um poço domiciliar é perfurado com o objetivo de conseguir pequena vazão, capaz de abastecer desde uma casa a, no máximo, um condomínio. Em segundo lugar, a produtividade do poço está vinculada diretamente ao seu perfil construtivo, que depende muito da escolha do perfurador, da qualidade dos serviços prestados pela empresa de perfuração e, até mesmo, de sua honestidade.

A Tabela 7.2 mostra a distribuição das estimativas dos volumes totais explorados segundo os tipos de uso da água subterrânea e valor total.

Tabela 7.2 - Volume total explorado por tipo de uso da água do SAG e total absoluto.

Tipos de Uso	Total da Exploração			
	m ³ /h	m ³ /dia	m ³ /mês	m ³ /ano
Público	63.763	1.020.202	30.606.053	372.373.642
Industrial	20.626	330.020	9.900.586	120.457.125
Doméstico	5.770	92.320	2.769.595	33.696.742
Recreação	534	8.544	256.315	3.118.502
Rural	2.640	42.236	1.267.075	15.416.082
Outros Usos	1.540	24.640	739.200	8.993.600
Total	94.873	1.517.961	45.538.824	554.055.692

O uso público destaca-se como o maior destino da exploração das reservas do SAG. Em segundo, tem-se o uso industrial, que apresenta consideráveis volumes para atender à crescente demanda industrial; em seguida vem o uso doméstico, voltado principalmente para o abastecimento de condomínios residenciais e propriedades privadas e, por fim, o uso para o abastecimento rural, que visa principalmente a irrigação agrícola. Outros usos representam 1,6% do volume anual para a área de estudo, com um total de $9,0 \times 10^6$ m³/ano.

7.4. Uso da Água por UGRHI

Utilizando-se o banco de dados de poços tubulares profundos, estruturado para o presente trabalho, foi possível traçar um panorama do uso atual das águas subterrâneas na área de estudo, por UGRHI.

7.4.1. Total de poços por UGRHI

Como consta no item 7.2, foram utilizados na presente análise estatística apenas os poços que se encontram ativos (1310 segundo o cadastro levantado). A Figura 7.16 mostra o total de poços existentes nas UGRHIs da área de estudo. Apesar da distribuição desigual, todas as bacias possuem perfurações que exploram o SAG para diferentes usos da água.

As bacias hidrográficas dos rios Pardo (UGRHI 04), Mogi-Guaçu (UGRHI 09) e Tietê-Jacaré (UGRHI 13) contemplam 919 poços cadastrados, representando mais de 70% do total de poços, todas localizadas no limite leste da área de estudo. As bacias do extremo oeste e noroeste paulista têm a menor representatividade no universo de perfurações, como as UGRHIs 18, 19 e 22 que, juntas, exploram o SAG com 22 poços, ou menos de 2% do total (Figura 7.16 e 7.17). A localização das perfurações pode ser visualizada na Figura 7.17, bem como a distribuição dos poços nas UGRHIs por tipo de uso das águas do SAG. O número de perfurações para o uso público se destaca em praticamente todas as bacias hidrográficas, exceto para as UGRHIs 05 e 14, onde o predomínio são os poços para o abastecimento doméstico. A variação mais perceptível é verificada quando se analisa a quantidade de poços para os outros tipos de usos, além do público. Tal percepção também será avaliada utilizando-se dados estimados de vazão, com vistas a compreender melhor a distribuição dos tipos de uso das águas do SAG das bacias hidrográficas inseridas na área de estudo.

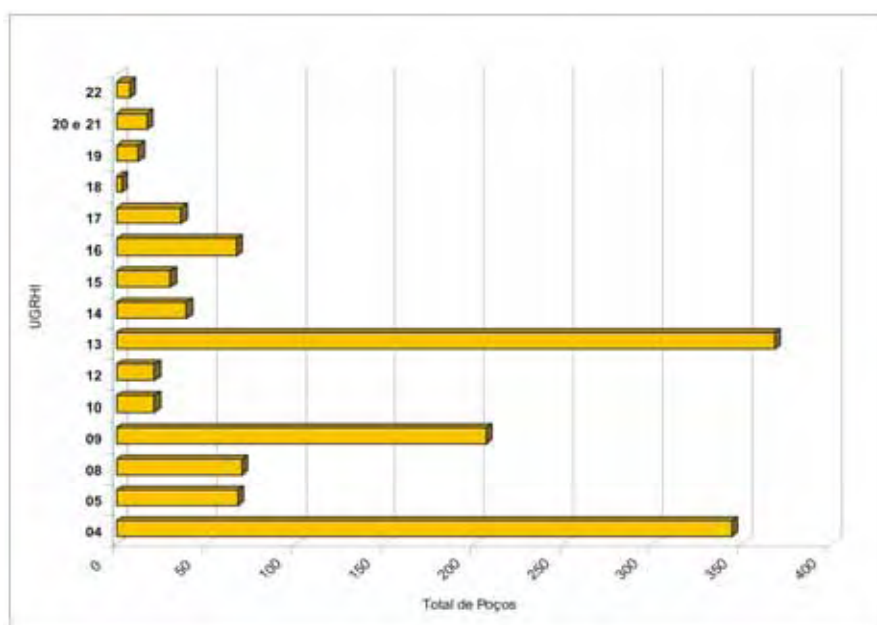


Figura 7.16 – Distribuição dos poços por UGRHIs inseridas na área de estudo.

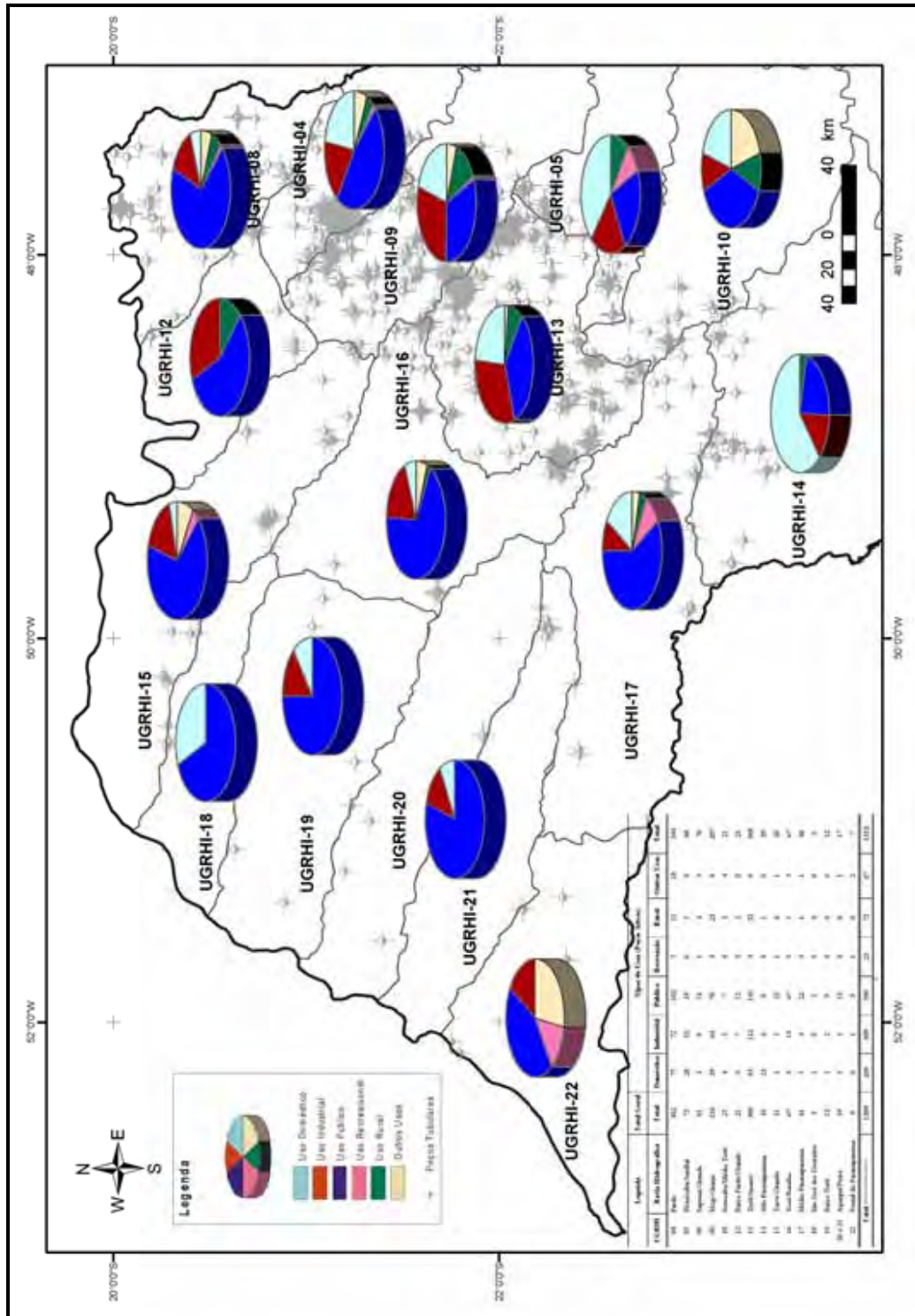


Figura 7.17 – Distribuição espacial dos poços por UGRHI e uso da água.

7.4.2. Avaliação do volume explorado por UGRHI

Os valores anuais de vazão do SAG por UGRHI estão resumidos na Tabela 7.3. Como no subitem anterior, as bacias hidrográficas do Pardo (UGRHI 04), Mogi-Guaçu (UGRHI 09) e Tietê-Jacaré (UGRHI 13), somam os maiores volumes explorados estimados. Além disso, em conjunto com a UGRHI 08, são as únicas bacias que possuem poços classificados em todas as tipologias de uso da água, incluindo ‘outros usos’.

Tabela 7.3 - Volumes explorados de águas do SAG, separados por tipo de uso e considerando o total de poços nas UGRHIs da área de estudo.

Legenda		Tipos de Usos (Poços Ativos) - Volume Total m ³ /ano						
UGRHI	Bacia Hidrográfica	Doméstico	Industrial	Público	Recreação	Rural	Outros Usos	Total
04	Pardo	7.571.210	18.703.009	77.902.096	1.368.312	830.448	3.230.885	109.605.959
05	Piracicaba/Capivari/Jundiá	1.207.128	566.422	3.381.769	413.822	1.065.800	0	6.634.941
08	Sapucaí/Grande	469.536	2.253.656	15.539.189	81.760	210.240	79.891	18.634.272
09	Mogi-Guaçu	6.927.174	25.277.739	41.220.063	376.096	10.632.072	1.278.960	85.712.105
10	Tietê/Sorocaba	279.152	365.000	558.362	0	43.800	77.964	1.324.278
12	Baixo Pardo/Grande	0	6.170.369	12.487.847	0	0	0	18.658.216
13	Tietê/Jacaré	12.970.698	41.206.748	85.950.667	387.951	2.557.802	222.796	143.296.663
14	Alto Paranapanema	1.422.390	920.384	2.926.716	0	40.880	0	5.310.370
15	Turvo/Grande	39.712	5.794.039	46.228.447	0	0	0	52.062.198
16	Tietê/Batalha	841.544	9.971.333	43.062.525	0	0	2.984.240	56.859.642
17	Médio Paranapanema	741.680	953.088	7.689.002	490.560	35.040	1.121.864	11.031.234
18	São José dos Dourados	0	0	5.910.080	0	0	0	5.910.080
19	Baixo Tietê	0	4.479.455	15.758.130	0	0	0	20.237.586
20 e 21	Aguapeí/Peixe	1.226.517	3.095.083	9.173.122	0	0	0	13.494.722
22	Pontal do Paranapanema		700.800	4.585.626	0	0	0	5.286.426
Total =====>		33.696.742	120.457.125	372.373.642	3.118.502	15.416.082	8.996.600	554.058.693

A comparação entre a Tabela 7.3 e a Figura 7.17 permite ainda destacar algumas considerações. A UGRHI 14 (Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema), além de possuir proporcionalmente o maior número de poços para o uso doméstico, também possui as maiores vazões estimadas captadas do SAG anualmente para a mesma tipologia, sendo a única bacia hidrográfica inserida na área de estudo em que ocorre este fato. A predominância do uso doméstico deve-se ao fato da bacia estar próxima à área de afloramentos do SAG no Estado de São Paulo, assim não é necessário grandes investimentos para a perfuração de poços. Já o fato do uso público não possuir a maior demanda, como acontece para as outras UGRHIs (Figura 7.19), explica-se por ser a UGRHI 14 que apresenta a menor população, segundo a última contagem populacional e, além disso, apresenta também a menor diversidade econômica (vide Capítulo 6).

A Figura 7.18 compara a frequência de poços e os volumes explorados anualmente por UGRHI. Observa-se a tendência homogênea entre o número de perfurações e as vazões extraídas do aquífero. As bacias hidrográficas dos rios Tietê e Jacaré (UGRHI 13) são as que possuem percentualmente o maior número de poços e a maior vazão anual. As UGRHIs 15, 16 e 19 são as que detêm a maior proporção de vazão em relação ao número de poços. Este fato decorre do maior uso público das águas do SAG nestas bacias, uma vez que é este tipo de uso que necessita retirar dos poços de abastecimento a máxima produtividade, devido aos grandes volumes de água necessários para atender à demanda da dinâmica demográfica dos municípios.

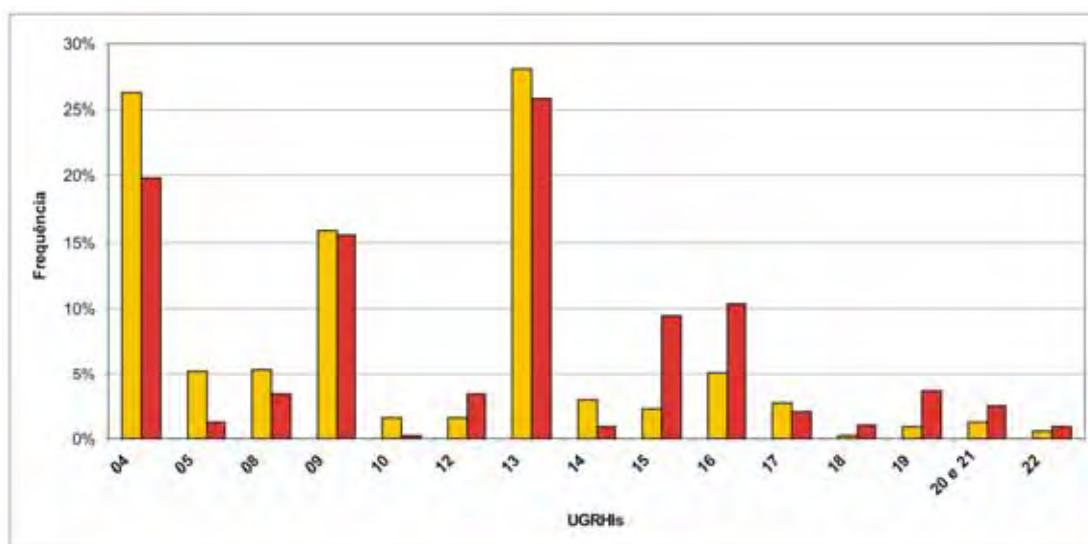


Figura 7.18 – Frequência relativa de distribuição dos poços e da vazão anual por UGRHI.

Dessa forma, a busca da água subterrânea como o principal manancial de abastecimento, particularmente para uso público, não se explica apenas por condicionantes do meio físico natural, como a hidrologia, a geologia, a hidrogeologia e o clima da área, mas também por fatores sociais e econômicos.

7.5. Uso Público das Águas do SAG

Diferentemente do uso das águas superficiais, destinadas principalmente à atividade agrícola, as águas do SAG apresentam um perfil de consumo principalmente voltado para o

atendimento direto das populações. Dessa forma, para um diagnóstico mais preciso sobre o uso público da água do aquífero, foi realizado levantamento de dados sobre o sistema de abastecimento de água nos municípios da área de estudo, por meio de consulta aos relatórios de situação dos recursos hídricos nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs) (relatórios “Zero” e “Um” (para referências vide Capítulo 2) inseridas nos limites de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo. As informações levantadas a partir desses relatórios de situação de recursos hídricos das UGRHIs referem-se a registros oficiais oriundos de trabalhos de campo, questionários aplicados diretamente às administrações municipais e de estimativas de uso da água utilizando o banco de dados de outorgas do DAEE.

7.5.1. Análise dos tipos de captação dos recursos hídricos na área de estudo

O abastecimento a partir da captação subterrânea é feito em 279 municípios inseridos na área de estudo, enquanto a captação superficial é responsável pelo abastecimento de 45 municípios e a captação mista por 83 localidades da área de estudo. Não foi possível determinar o tipo de uso predominante para os municípios de Álvaro de Carvalho, Icém, Ribeirão dos Índios e Viradouro, classificados como ND – Não Determinado; entretanto, estas localidades representam menos de 1% da totalidade dos municípios avaliados.

Quase 70% dos municípios da área de estudo utilizam o tipo subterrâneo de captação para abastecimento público de suas áreas urbanas (Figura 7.19). Esses números destacam a importância do uso sustentável destes mananciais para a manutenção da qualidade de vida das populações e das próximas gerações. A distribuição espacial dos tipos de captação para uso dos recursos hídricos, por município, pode ser visualizada na Figura 7.20.

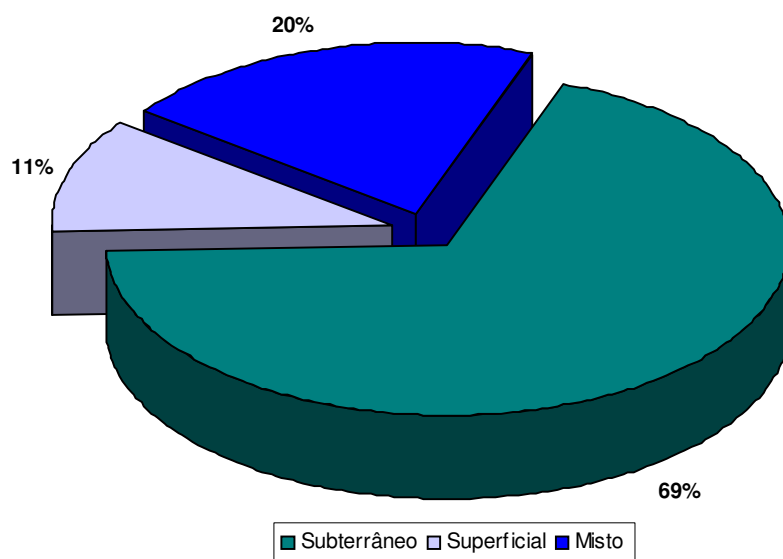


Figura 7.19 – Distribuição percentual por município dos tipos de captação de recursos hídricos na área de estudo.

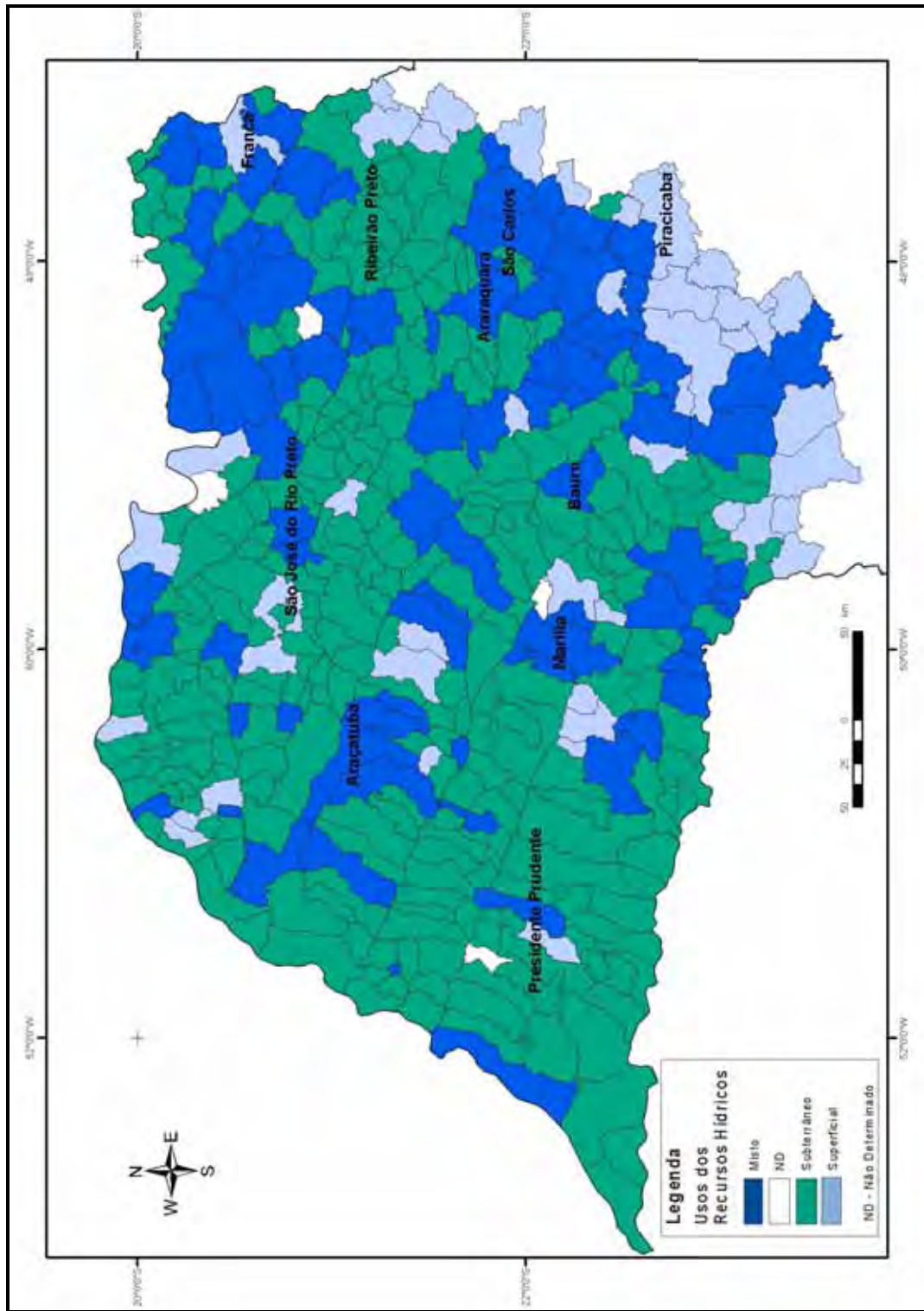


Figura 7.20 – Distribuição espacial dos tipos de captação de recursos hídricos na área de estudo.

Apesar da grande quantidade dos municípios que fazem o uso das captações subterrâneas, o uso superficial e misto dos recursos hídricos é predominante na porção sudeste da área de estudo. Na porção nordeste, zona de maior concentração populacional da área de estudo, observam-se variações no tipo de captação, alternando os usos a partir de captação mista, subterrânea e, em menor escala, superficial. (Figura 7.20).

Quando se analisam os sistemas aquíferos explotados, os resultados mostram que 64% dos municípios utilizam o SAB (Sistema Aquífero Bauru) e o SASG (Sistema Aquífero Serra Geral) para abastecimento de suas populações, enquanto que cerca de 18% dos municípios que captam águas subterrâneas são abastecidos exclusivamente pelo SAG no Estado de São Paulo. Em percentuais menores aparecem os usos combinados e duas localidades que explotam o Aquitarde Passa Dois. Em 4% dos municípios não foi possível determinar o sistema aquífero captado, tendo sido classificados como não-determinado (ND) (Figura 7.21).

A Figura 7.22 apresenta os municípios abastecidos pelo SAG na área de estudo. No mapa estão incluídos os municípios com uso exclusivo e/ou combinado, ou seja, que captam exclusivamente do SAG para o abastecimento público ou em conjunto com outros aquíferos e/ou mananciais superficiais.

A observação da Figura 7.22 deixa claro que a maior parte dos municípios que usam o SAG para abastecimento público urbano estão localizados próximos à área de afloramentos das formações geológicas que compõem este sistema aquífero, seguindo assim a mesma tendência de concentração dos poços tubulares profundos, como visto no item 7.2.

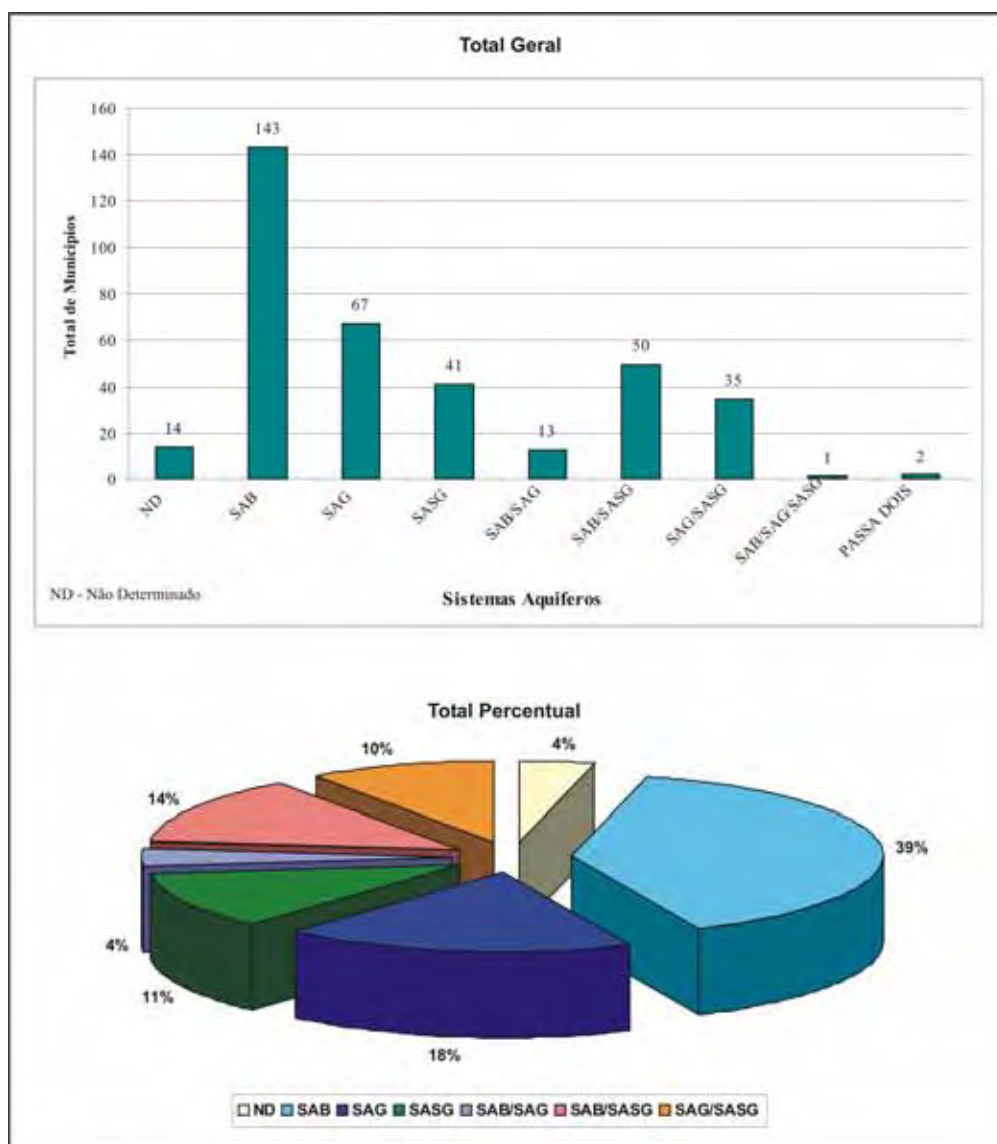


Figura 7.21 – Distribuição total e percentual dos aquíferos explorados nos diferentes municípios da área de estudo.

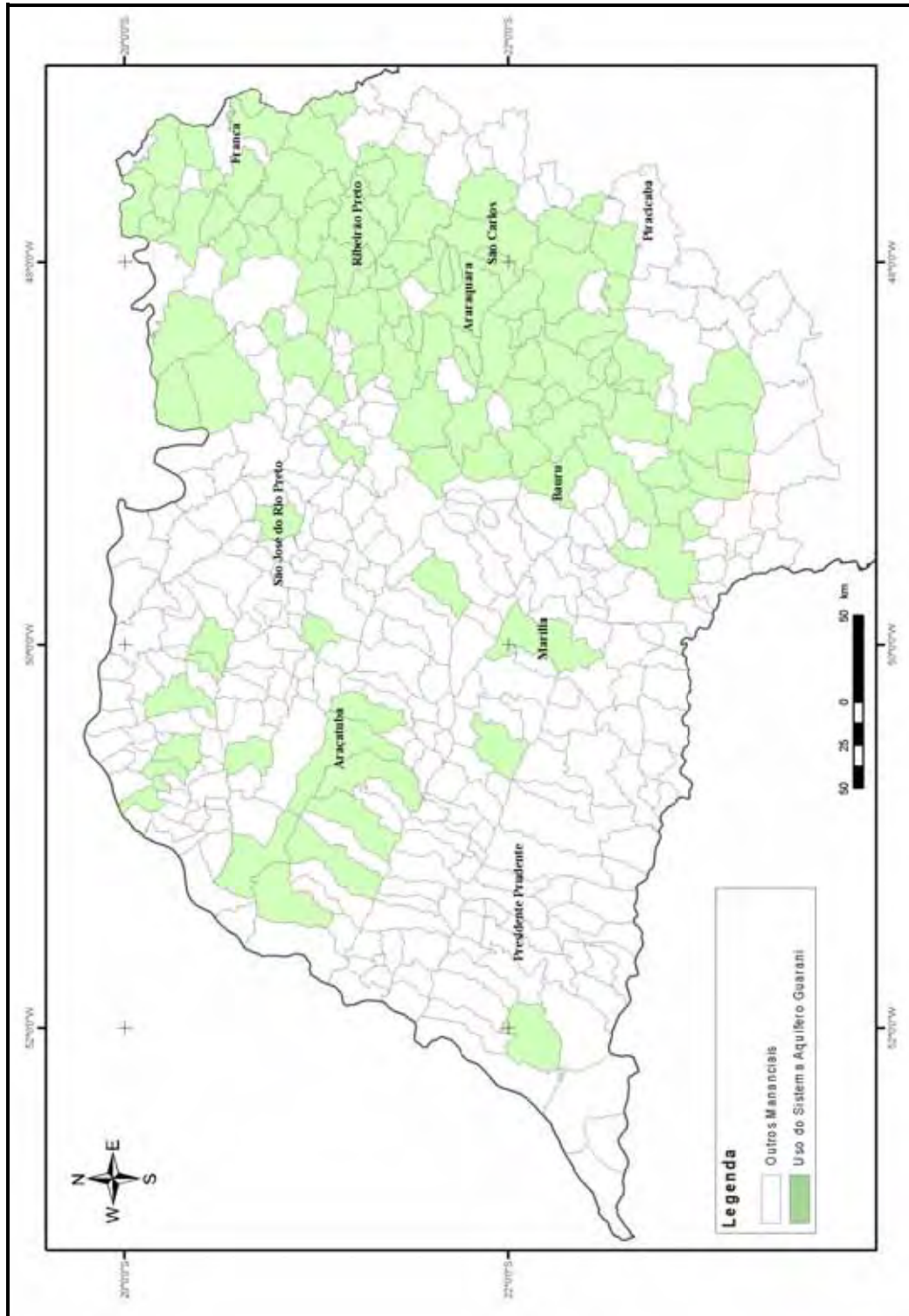


Figura 7.22 – Municípios consumidores (abastecimento público) do SAG no Estado de São Paulo.

7.5.2. Análise da exploração dos recursos hídricos para uso público

Os levantamentos sobre o uso público das águas subterrâneas teve como base os relatórios de situação dos recursos hídricos por UGRHI. Um dos problemas encontrados com esses relatórios foi a diferenças de datas de coleta de dados

Assim, os dados referentes às UGRHIs constantes dos relatórios “Um” foram relacionados ao ano 2007, enquanto que os dados dos relatórios “Zero”, contendo todas as UGRHIs da área de estudo, foram relacionados ao ano 2000

Nesse último caso, o volume explorado total/dia foi dividido pela população total dos municípios no ano 2000, para obter o consumo *per capita* (L/dia/hab.). O resultado final foi multiplicado pela população total destas mesmas localidades no ano de 2007, de acordo com os resultados da última contagem da população, considerando ainda a manutenção do consumo *per capita* neste intervalo de anos. Como resultado, foram estimados resultados mais atualizados quanto ao uso da água no setor público das áreas urbanas da área de ocorrência do SAG no Estado de São Paulo.

Dessa forma, seguindo estes cálculos para todos os tipos de captação, o uso médio *per capita* para o abastecimento público na área de estudo é de 277 litros por habitante por dia, que multiplicado pelo total populacional atinge volume diário aproximado de 2.966.212 m³, ou um volume total de 1,0x10⁹ m³/ano.

Quando se coteja os volumes subterrâneos e superficiais, estes valores se apresentam de acordo com a Figura 7.23. Segundo estas estimativas, hoje o abastecimento público por águas subterrâneas supre a demanda em cerca de 62% do volume total explorado.

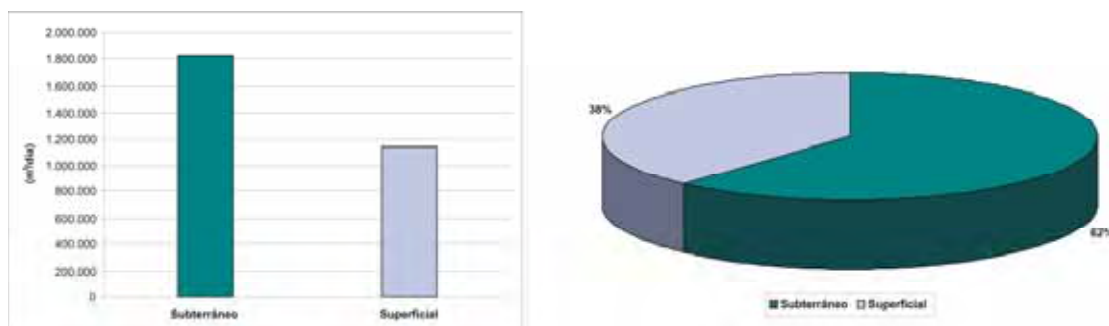


Figura 7.23 – Distribuição, em volume diário (m³/dia), dos tipos de captação de recursos hídricos utilizados pelos municípios da área de estudo.

Com relação ao uso dos diferentes sistemas aquíferos, a Figura 7.24 destaca a distribuição percentual dos volumes explorados na área de estudo.

A exploração exclusiva do SASG representa apenas 4% do volume diário consumido na área de estudo. Já o SAB é o aquífero utilizado pelo maior número de municípios na área de estudo (Figura 7.24), até porque constitui o sistema aquífero com maior área de exposição e mais raso na área estudada; no entanto, sua exploração representa apenas 15% do volume total. Este fato pode ser explicado pelo pequeno porte da maioria dos municípios que são abastecidos pelo SAB, de forma que utilizam pequenas vazões para suprir a demanda de água da rede pública de abastecimento.

Diferentemente, a exploração do SAG ocupa uma faixa (Figura 7.22) onde se concentram os municípios com as maiores populações da área de estudo (Capítulo 6). Desse modo, mesmo sendo explorado por apenas 18% do total dos municípios da área de estudo (que são abastecidos exclusivamente por suas águas), o SAG é o principal sistema aquífero explorado para o abastecimento das populações assentadas nos limites geográficos da área de estudo, com cerca de 43% do volume diário produzido (Figura e 7.24), sem considerar os municípios que fazem uso combinado do SAG e outros aquíferos.

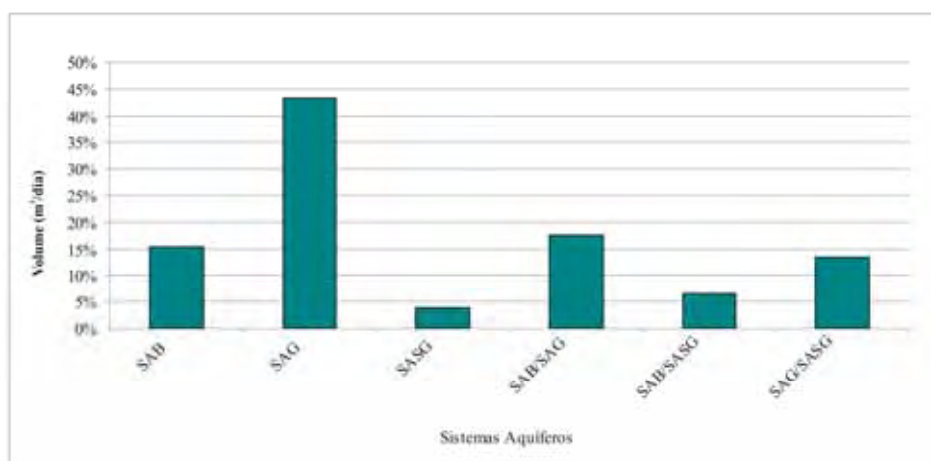


Figura 7.24 – Distribuição percentual do volume diário captado, para abastecimento público, dos sistemas aquíferos na área de estudo.

A Tabela 7.4 apresenta um resumo das informações sobre o uso público das águas subterrâneas. Os dados estimados indicam que o SAG explora hoje $3,81 \times 10^8$ m³/ano do uso exclusivo e compartilhado de suas águas. É interessante notar que este valor é apenas 1%

maior do que o valor estimado utilizando o banco de dados de poços do presente trabalho, que totalizou um volume estimado anual de $3,72 \times 10^8 \text{ m}^3$.

Tabela 7.4 - Total dos volumes captados nos principais sistemas aquíferos presentes na área de estudo.

Sistemas Aquíferos/ Mananciais	População Total	Total Volumes					Consumo Médio "per capita" (l/dia/hab.)
		m ³ /dia	m ³ /mês	m ³ /ano	%	Total * (m ³ /ano)	
SAB	1.244.475	267.417	8.022.507	96.270.079	14,7%	175.305.916	246
SAG	2.649.080	769.842	23.095.253	280.992.241	42,9%	381.706.771	317
SASG	387.665	72.901	2.057.980	25.038.760	3,8%	91.443.638	304
SAB/SAG	1.435.925	311.174	9.335.230	113.578.636	17,4%	*	321
SAB/SASG	473.917	114.572	3.437.167	41.818.870	6,4%	*	267
SAG/SASG	865.048	240.686	7.220.583	87.850.425	13,4%	*	341
SAB/SAG/SASG	107.988	15.346	460.367	5.524.409	0,8%	*	286
PASSA DOIS	70.283	1.454	43.631	523.577	0,1%	*	68
Total	7.234.381	1.793.393	53.672.719	651.596.997	1	648.456.326	269
Superficial	1.377.991	470.185	14.105.554	169.266.644	*	*	247
ND	426.113	130.710	3.921.313	47.055.760	*	*	*
Total	9.038.485	2.394.288	71.699.586	867.919.401	*	*	*

Se comparado aos outros sistemas aquíferos, o SAG apresenta as maiores médias *per capita* de uso público da água por habitante, atingindo a média de 317 L/dia/hab.

Em média, o consumo *per capita* diário das águas subterrâneas atinge 269 L/hab, enquanto o uso superficial é de 247 L/dia/hab (Tabela 7.4). A soma total do volume explorado pelos mananciais subterrâneos atinge a média diária de $1,79 \times 10^6 \text{ m}^3$ ou $6,48 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$. Esse valor é cerca de 38% maior que a estimativa realizada pela CETESB em 1997 ($1,1 \times 10^8$

* Soma do volume compartilhado dos sistemas aquíferos. O total compartilhado foi estimado com base nas informações constantes nos relatórios "Um" e "Zero" dos Recursos Hídricos por UGRHI. O que não foi possível estimar dessa maneira, foi calculado com base no banco de dados de poços do presente trabalho, dividindo o volume total compartilhado informado nos relatórios pela vazão do SAG informada no cadastro dos poços.

m³/dia, a partir de 2.628 poços tubulares ver Capítulo 3) entretanto, para o volume retirado de todos os sistemas aquíferos no Estado de São Paulo.

7.5.3. Análise da exploração para uso público por UGRHI

O panorama da captação pública dos recursos hídricos por UGRHI também foi traçado, desta vez destacando o volume captado por sistema aquífero (Figura 7.25).

A bacia hidrográfica do rio Pardo (UGRHI 04), localizada próximo às áreas de afloramento do SAG, possui a maior exploração para uso público deste aquífero em território paulista, com consumo diário de aproximadamente 389.398 m³ ou 35% do volume total explorado do SAG no estado. Outras UGRHIs, também localizadas próximo à faixa de afloramentos, utilizam o SAG como principal manancial de abastecimento; dentre estas, as mais importantes são: as bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu (UGRHI 09) e Tietê-Jacaré (UGRHI 13) (Figura 7.25).

O grande volume captado do SAG está associado à proximidade das UGRHIs com a área de afloramentos do sistema aquífero (Figura 7.25), à disponibilidade crítica dos recursos hídricos superficiais e à dinâmica populacional de importantes áreas urbanas, como por exemplo Ribeirão Preto, que possui sede urbana na UGRHI 04.

A Figura 7.25 mostra que, da porção central para a porção sudoeste da área de estudo, as UGRHIs com predominância de extração do SAB aumentam, destacando-se as UGRHIs 20, 21 e 22. Nesta região, a exploração do SAB é favorecida, já que com poucos metros de profundidade é possível atingir o nível potenciométrico deste sistema aquífero .

Em algumas UGRHIs, o SASG também se destaca para o uso público, principalmente as bacias hidrográficas do Piracicaba/Capivari/Jundiá (UGRHI 05) e Médio Paranapanema (UGRHI 17), ambas localizadas próximo à borda oriental da Bacia do Paraná, no intervalo de ocorrência restrita dos afloramentos pré-basálticos das formações Botucatu e Pirambóia e das rochas cretáceas do Grupo Bauru; nestas UGRHIs, o topo das rochas da Formação Serra Geral ocorrem em pequenas profundidades, o que facilita sua prospecção (Figura 7.25).

A exploração do aquífero Passa Dois ocorre apenas em dois municípios, nas UGRHIs 09 e 14, localizadas nos limites da borda leste da Bacia do Paraná (Figura 7.25).

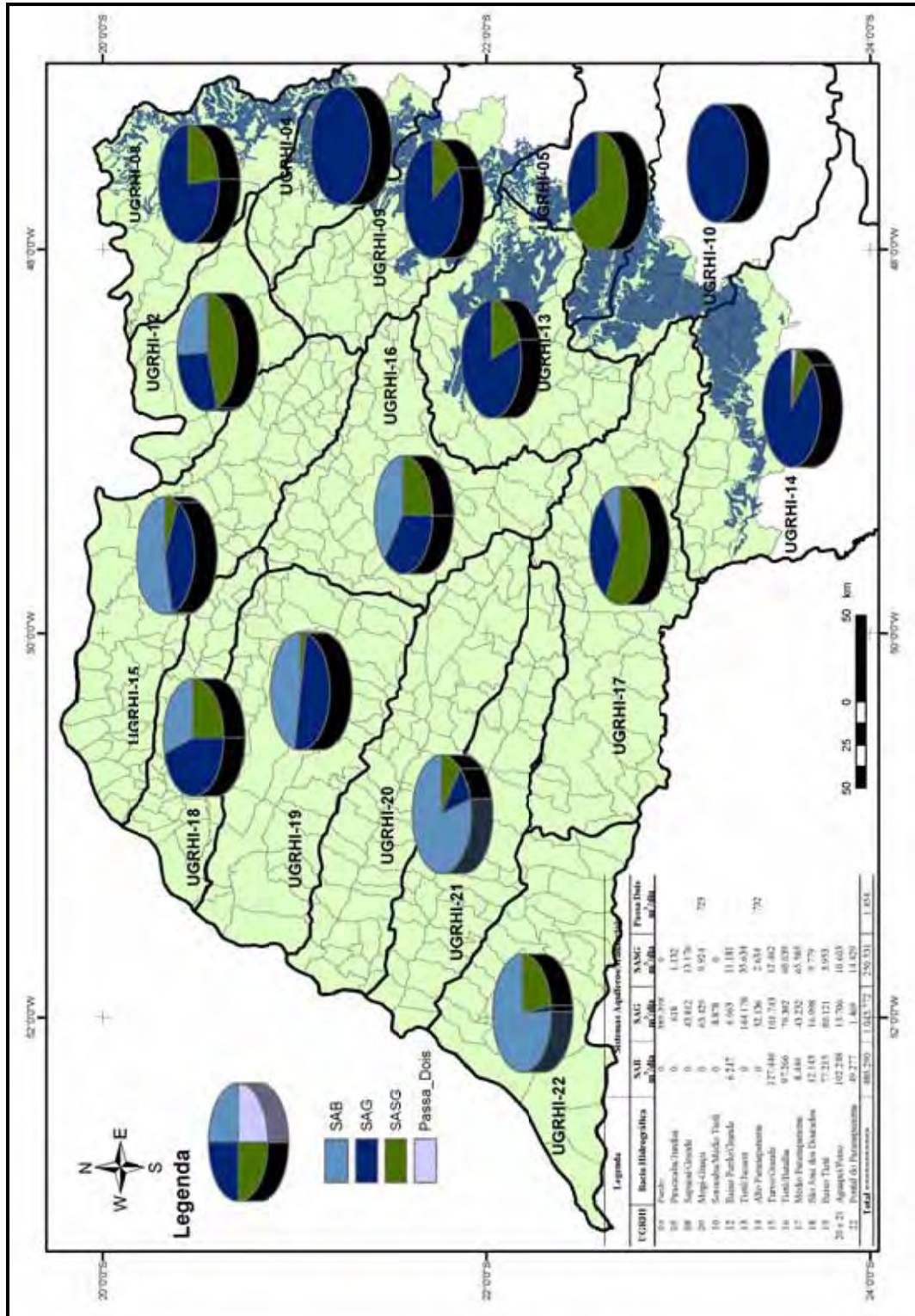


Figura 7.25 – Distribuição por UGRHI do volume captado por sistemas aquíferos.

8. USO ATUAL E POTENCIAL DO SAG NO ESTADO DE SÃO PAULO

Neste capítulo é apresentada uma análise integrada dos principais aspectos relacionados às informações abordadas nos capítulos anteriores, envolvendo o uso atual e potencial do SAG no Estado de São Paulo.

Também é feita uma análise das potencialidades do aquífero, envolvendo o consumo atual e futuro das águas do SAG, com base nas projeções populacionais para os anos de 2010, 2015 e 2020.

8.1. Consumidores Efetivos e Potenciais do SAG

A partir da análise da dinâmica demográfica (Capítulo 6), foi possível atualizar os números relacionados aos consumidores efetivos e potenciais do SAG no Estado de São Paulo.

No ano de 1996, o total populacional que efetivamente utilizava as águas do SAG para consumo humano era de 4.532.136 habitantes; esse efetivo representava, então, cerca de 13% do total populacional no Estado de São Paulo. Passados pouco mais de 10 anos desta primeira avaliação, os consumidores efetivos somavam 5.058.041 habitantes, ou os mesmos 13% do total populacional do estado, segundo a contagem populacional de 2007.

Apesar da evolução das perfurações de poços ao longo das últimas décadas (Capítulo 7), esses números indicam que o crescimento da exploração do SAG, para o abastecimento

das áreas urbanas no estado, acompanhou a expansão populacional das localidades que já utilizavam o aquífero para suprir a demanda de água de suas populações. Portanto, no período entre 1996 e 2007, não houve considerável expansão de novas áreas consumidoras efetivas do SAG, pelo menos para o uso público.

Chang (2001.) considerou potenciais consumidores de área de abrangência superior à utilizada para este trabalho, calculando a população potencial em mais de 12 milhões de habitantes. No presente estudo, é considerada a população de área igual ou pouco superior àquela da extensão do SAG no Estado de São Paulo, já que inclui a área de municípios limítrofes, como visto no Capítulo 5. Assim, o gráfico da Figura 8.1 apresenta a relação percentual dos consumidores efetivos e potenciais para o ano de 2007, evidenciando que 56% da população então assentada na área considerada neste estudo eram consumidores efetivos das águas do SAG. Os restante da população da área (44% do total) compunha o contingente de potenciais consumidores do SAG, que utilizavam, até 2007, outros mananciais para suprir a demanda de água.

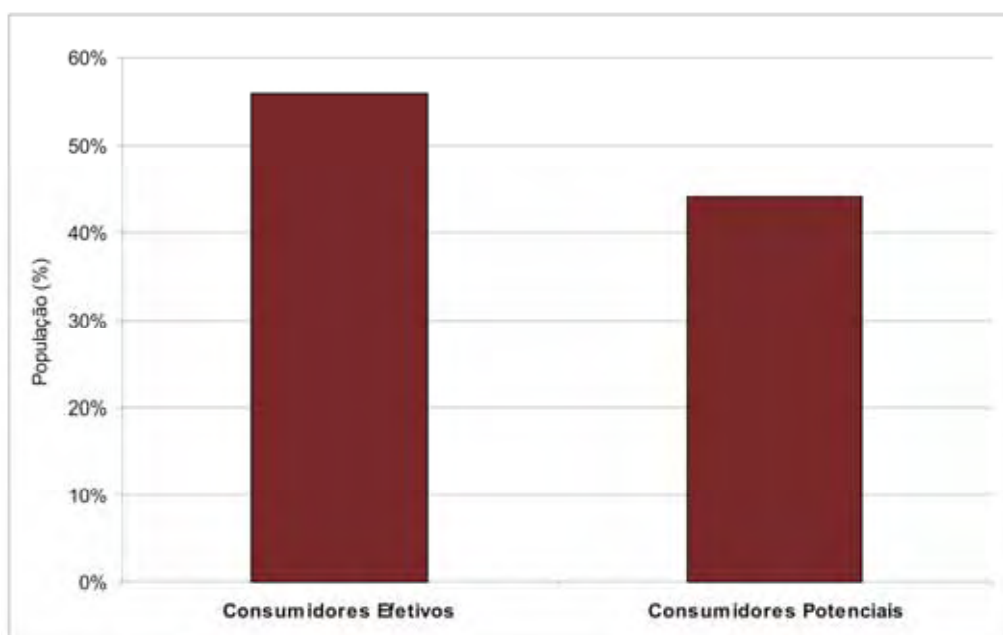


Figura 8.1 – População efetiva e potencial, em porcentagem, de consumidores do SAG na área de estudo para o ano de 2007.

8.2. Maiores Consumidores do SAG no Estado de São Paulo

Um total de 141 municípios, ou aproximadamente 35% do montante, exploram o SAG no Estado de São Paulo, seja para o abastecimento doméstico, industrial, público, rural e recreacional (Figura 7.14). Os tipos de usos somados, incluindo o uso público calculado com base nos relatórios de situação dos recursos hídricos das UGRHIs (Capítulo 7, item 7.4), extraem um volume total diário de $1,54 \times 10^6$ m³ ou volume total de $5,63 \times 10^8$ m³/ano. Este valor é cerca de 1% superior ao informado na análise anterior (Capítulo 7, item 7.3), que utilizou os dados de poços profundos constantes do banco de dados obtido a partir do desenvolvimento da presente pesquisa.

Considerando essas estimativas, procedeu-se ao cálculo dos volumes anuais explorados nos 10 principais municípios que hoje captam os maiores volumes de água do SAG (Tabela 8.1). A distribuição espacial do volume explorado para todas as 141 localidades que fazem algum tipo de uso deste aquífero são apresentados na Figura 8.2.

Tabela 8.1 - Volumes totais captados nos principais municípios que utilizam águas do SAG na área de estudo.

Localidades	m ³ /dia	m ³ /mês	m ³ /ano	Total m ³ /dia	Total Geral m ³ /ano
Ribeirão Preto	399.113	11.973.403	145.676.406	48,10%	25,85%
Araraquara	95.555	2.866.638	34.877.427	11,52%	6,19%
São Carlos	63.276	1.898.271	23.095.626	7,63%	4,10%
Matão	52.393	1.571.783	19.123.357	6,31%	3,39%
Bauru	44.147	1.324.410	16.113.652	5,32%	2,86%
Descalvado	39.974	1.199.206	14.590.339	4,82%	2,59%
Sertãozinho	39.676	1.190.291	14.481.878	4,78%	2,57%
São José do Rio Preto	39.371	1.181.139	14.370.525	4,75%	2,55%
Birigui	30.564	916.919	11.155.845	3,68%	1,98%
Araçatuba	25.663	769.879	9.366.863	3,09%	1,66%
Total	829.731	24.891.938	302.851.918	100%	54%

Segundo a Tabela 8.1, o conjunto dos 10 municípios com os maiores volumes captados representa a soma total de 54% do total anual da água do SAG consumida no estado. Ribeirão Preto é o principal município com o maior volume captado, com extrações anuais superiores a 145 milhões de m³. Esta localidade, sozinha, representa quase 26% do volume total captado do SAG no estado, seguida por Araraquara (6,1%), São Carlos (4,1%) e Matão (3,3%).

Quanto aos riscos do uso não-sustentável dos recursos do SAG, Ribeirão Preto apresenta especial preocupação, pois, em certos locais, principalmente em sua zona urbana, existem evidências de conflitos pelo uso da água, devido ao contínuo rebaixamento do nível piezométrico dos poços de abastecimento desta cidade, que pode ultrapassar dezenas de metros nas áreas mais críticas (SINELLI, 1984; FIPAI, 1996; IRITANI *et al.*, 2004).

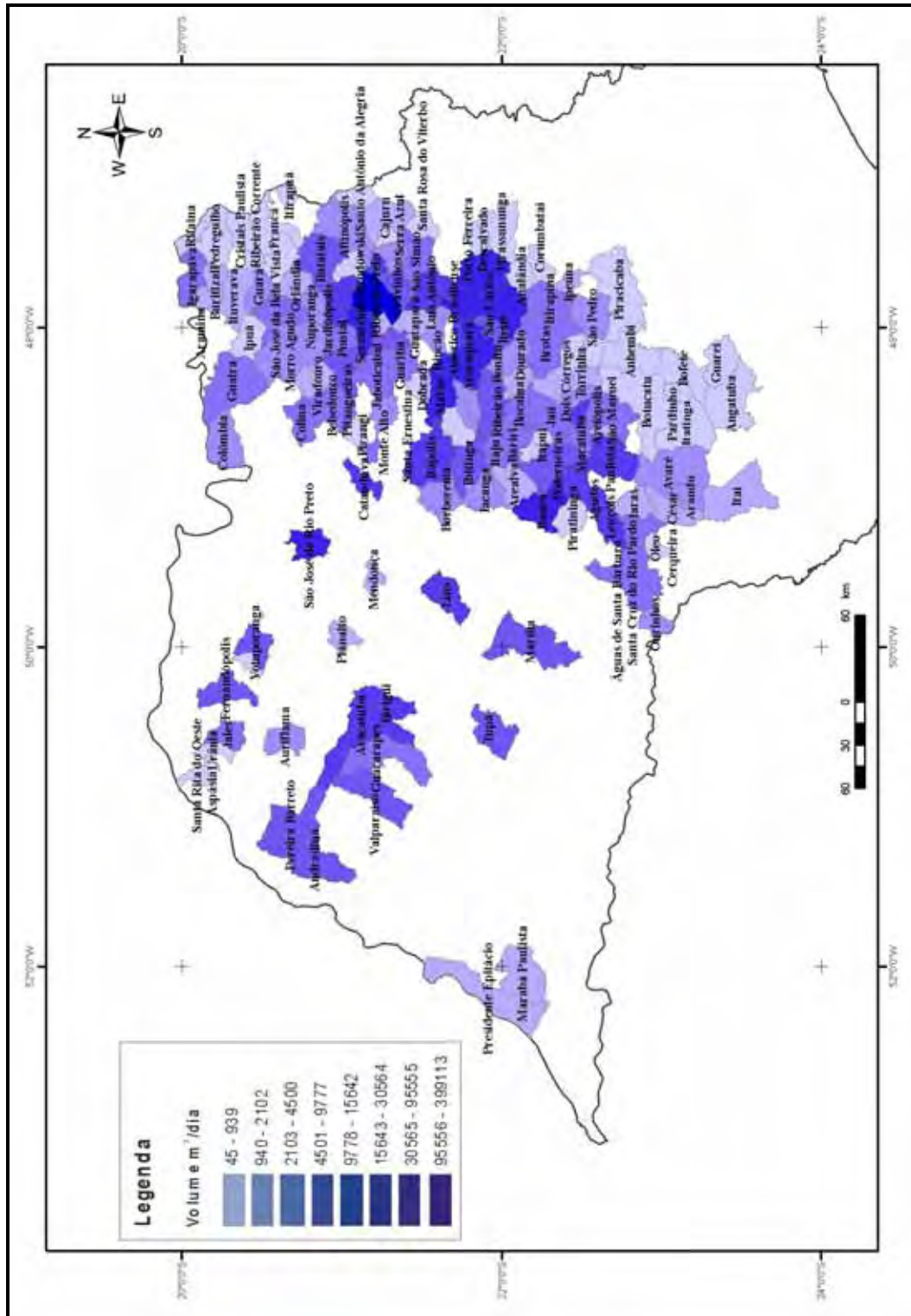


Figura 8.2 – Mapa com a distribuição espacial, por município, dos volumes explorados do SAG no Estado de São Paulo.

8.3. Demanda *Versus* Disponibilidade

A exploração sustentável do SAG está relacionada à forma de ocorrência do aquífero no estado. Próximo às zonas de afloramento, em sua porção livre a pouco confinada, a recarga é o principal fator limitante, e a vazão sustentável é dada pelo balanço entre a recarga e o escoamento de base mínimo para manutenção das funções ecológicas dos rios. Em sua porção confinada, a exploração é restrita pelo armazenamento (HIRATA *et al.* 2008). Baseando-se neste conceito, os referidos autores estabeleceram um zoneamento mínimo para o manejo de sua exploração. Regionalmente, esse trabalho sugere três grandes zonas, com distintas características de manejo dos recursos hídricos subterrâneos:

- a) zona de afloramento [ZA];
- b) zona de confinamento próxima à área de afloramento (de 10-50 km do contato entre as rochas do SAG e os basaltos) e/ou onde o aquífero tem até 100m de espessura [ZC];
- c) zona de forte confinamento [ZFC].

No presente trabalho, foi adotada esta mesma proposta de gerenciamento da exploração do SAG, mas apenas para as zonas de afloramento [ZA] e de confinamento próximo à área de afloramento [ZC].

Dessa forma, a análise da disponibilidade hídrica do SAG no Estado de São Paulo teve como base a estimativa de reserva ativa resultante do balanço hídrico calculado para as áreas de recarga (Capítulo 5). Esses resultados não são uniformes, devido à complexidade de métodos existentes para estimativas de recarga, mas servem como um parâmetro fundamental para a avaliação das condições atuais de pressão sobre a disponibilidade hídrica do SAG.

As ZA e ZC podem ser visualizadas no mapa da Figura 8.3. Obedecendo a esses critérios de zoneamento e aos limites municipais, foi traçada uma poligonal para o estabelecimento do ZC. Para o traçado da ZA foram utilizadas as áreas de afloramento já mapeadas, baseado no Mapa Geológico do Estado de São Paulo (PERROTA *et al.*, 2005).

Nestas duas zonas de gerenciamento, foram selecionados 66 municípios que utilizam o SAG para suprir a demanda de água de suas populações.

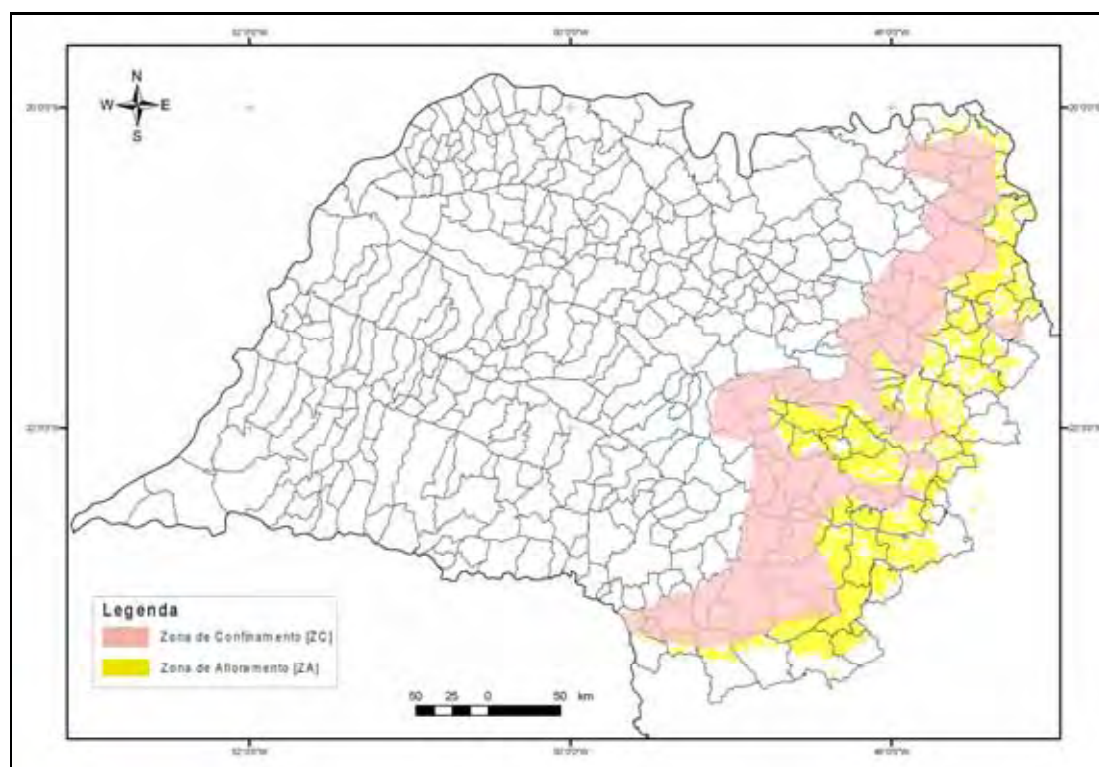


Figura 8.3 – Zonas de gerenciamento da exploração do SAG.

De acordo com os resultados, em 2007 o total populacional nestas zonas era de 3.272.209 habitantes; destes, 2.165.779 eram consumidores efetivos do SAG, com demanda total de 980.876 m³/dia, e média *per capita* de 453 L/dia/hab. Assim, era consumido um volume total de 3,58 x 10⁸ m³/ano o que representava 81% de toda a reserva ativa estimada de 4,4 x 10⁸ m³/ano (Capítulo 5).

Esses números mostram alguns sinais de preocupação quanto ao uso sustentável do SAG no Estado de São Paulo, principalmente nas zonas ZA e ZC, onde se concentram as maiores densidades demográficas e as principais atividades econômicas do interior paulista.

8.4. Uso Potencial Futuro do SAG

Com base nas informações sobre o balanço hídrico nas áreas de afloramento do SAG (Capítulo 5) e a dinâmica demográfica (Capítulo 6) e nas estimativas de volume total explorado (Capítulo 7), foi possível traçar dois cenários consistentes em relação ao uso potencial do SAG no Estado de São Paulo. Em ambos cenários foram levadas em conta: as estimativas de reserva ativa (Capítulo 5) (considerando-a inalterada para os próximos 11 anos), as projeções demográficas apresentadas no Capítulo 6, até o ano de 2020 e a manutenção do consumo *per capita* (305 L/hab/dia para o primeiro cenário e 453 L/hab/dia para o segundo), ao longo dos anos de projeção.

Apesar da contínua e crescente pressão pela demanda dos recursos hídricos (capítulos 5, 6 e 7), não será considerada a expansão de novas localidades com consumidores efetivos do SAG, já que a proporção percentual do uso do aquífero permaneceu inalterada nos últimos 11 anos (item 8.1).

Devido a esses fatores os dois cenários são otimistas quanto ao potencial futuro de exploração do SAG, variando apenas quanto à escala de análise.

O primeiro cenário considerou o volume total anual consumido por todos os municípios que utilizam o SAG como fonte de abastecimento para os mais diversos usos da água no Estado de São Paulo (Figura 7.22). O segundo cenário foi traçado apenas para as zonas ZA e ZC (Figura 8.3).

A Tabela 8.2 mostra os dois cenários relacionados à exploração futura do SAG na área de estudo.

Tabela 8.2 - Exploração atual e futura do SAG na área de estudo, sob dois cenários.

	2007	2010	2015	2020
População Total	9.038.485	9.635.773	10.064.317	10.410.734
Reserva Ativa (m³/ano)	441.600.000	441.600.000	441.600.000	441.600.000
Primeiro Cenário				
Consumidores Efetivos	5.058.041	5.396.033	5.636.018	5.830.011
Total SAG (m³/ano)	563.528.801	601.185.308	627.922.588	649.535.883
Segundo Cenário				
Consumidores Efetivos	2.165.779	2.320.294	2.423.488	2.506.905
Total ZA e ZC (m³/ano)	358.019.740	383.562.268	400.620.921	414.410.420

A Figura 8.4 mostra graficamente a evolução do consumo do SAG para as projeções do primeiro cenário. Nota-se que desde o início os valores de exploração do aquífero são superiores ao estimado para reserva ativa. No consumo “atual” (2007), o volume explorado está 27% acima da reserva ativa, terminando em 2020 com um saldo negativo em mais de 45% da reserva explorável anualmente.

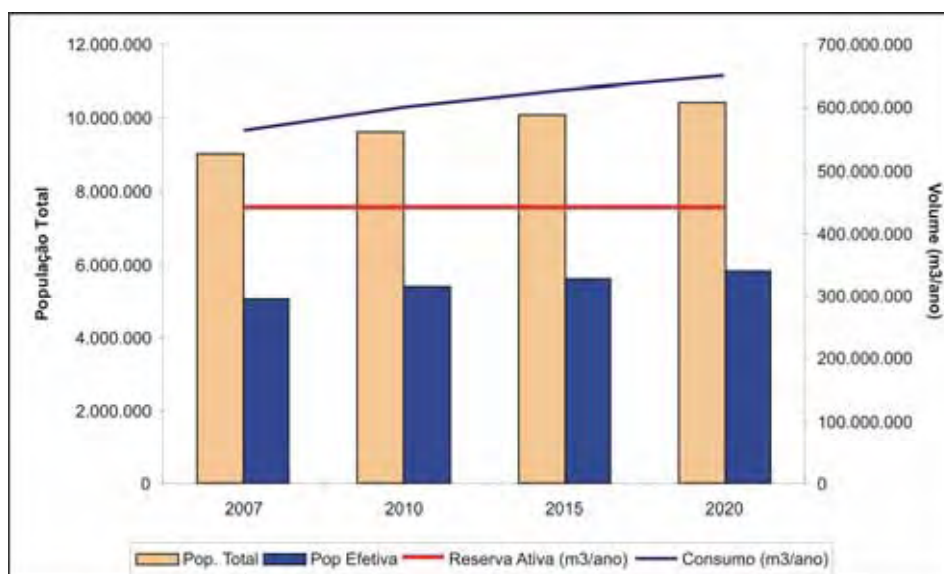


Figura 8.4 – Primeiro cenário: evolução da população e do consumo do SAG para o total da área de estudo

Contudo, devido aos baixos volumes de água que circulam pelo aquífero, as avaliações de gestão do recurso ao longo de sua faixa de ocorrência devem ser diferenciadas. Como exemplo, as idades para as águas do SAG podem atingir, facilmente, centenas de milhares de anos em sua porção central e sudoeste do Estado de São Paulo (HIRATA *et al.*, 2008).

O segundo cenário aborda o uso atual e futuro do SAG nas áreas de zoneamento ZA e ZC, como apresentado na Figura 8.5. Verifica-se que a curva de consumo e a curva referente à reserva ativa, relacionadas ao volume em m³/ano, tendem a se encontrar, ou mesmo se cruzar, em poucas décadas. Esta situação é contrária à observada no primeiro cenário (Figura 8.4), onde é mostrado o afastamento cada vez maior das duas curvas ao longo dos anos projetados, com tendência ao infinito (reserva ativa e consumo).

No ano de 2007, o aquífero foi explorado a uma taxa anual de 81% da reserva ativa estimada, devendo chegar em 2020 com quase 95% de utilização de toda reserva explorável (Figura 8.5).

Crescendo a uma taxa de 3,5% a cada 5 anos, é provável que em 2035 o volume explorado anualmente do SAG no Estado de São Paulo ultrapasse a reserva ativa aqui estimada, passando para uma fase de não sustentabilidade no uso do recurso, devido ao início da exploração das reservas permanentes deste manancial subterrâneo.

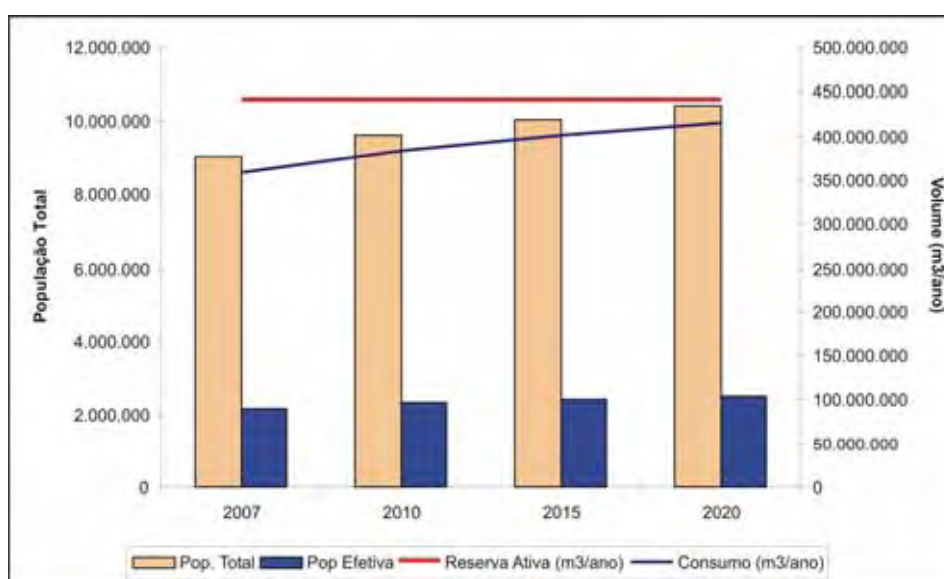


Figura 8.5 – Segundo cenário: evolução da população e do consumo do SAG para a área de zoneamento ZA e ZC no Estado de São Paulo.

8.5. Situação Atual e Potencial das UGRHIs na Área de Estudo

Na Tabela 8.3, estão sintetizados os principais mecanismos que envolvem a situação atual e potencial dos recursos hídricos nas UGRHIs inseridas na área de estudo. O destaque é o uso atual e potencial do SAG nestas bacias.

Para as situações mais conflituosas quanto à disponibilidade hídrica e ao uso do SAG, são recomendadas ações concretas, que visam, sobretudo, alternativas de gerenciamento deste importante manancial subterrâneo.

Tabela 8.3 - Situação atual e potencial das UGRHIs.

UGR HI	Legenda	Disponibilidade Hídrica Superficial	Dinâmica Populacional	Economia	Uso da Água Atual	Uso Potencial		Recomendações
						Situação Atual e Projeções	Situação Atual	
04	Pardo	Disponibilidade hídrica crítica, utilizava 66% do Q7,10.	Em 2007 - 784.953 hab. - TGCA de 1,2% - população projetada em 910.621 hab. em 2020.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, apesar de inserida parcialmente na área de estudo possui 10,7% da soma do PIB total.	344 poços cadastrados, explora o segundo maior volume total da água do SAG, mas é o primeiro em uso público.	O abastecimento dos municípios é realizado por mananciais superficiais e SAG. O cenário futuro extremamente preocupante - estima-se crescimento populacional e econômico e queda na disponibilidade hídrica superficial - contínua e crescente pressão sobre a disponibilidade hídrica do SAG - provável redução nos níveis potenciométricos do aquífero, esgotamento da reserva ativa.	Situação crítica: atual e potencial; recomenda-se: controle do balanço hídrico e da demanda de extração das águas do SAG nos municípios com os maiores índices de extração. O Comitê CBH Pardo deve centrar suas atenções em propostas que visem ao uso sustentável do SAG, a administração pública deve ter maiores responsabilidades quanto às perdas no sistema, investindo em armazenagem da água, no sistema de distribuição do abastecimento e em métodos automatizados, mais precisos e, portanto, mais eficazes de medida de vazão.	
05	Piracicaba/Capivari/Jundiá	Disponibilidade hídrica crítica, utilizava 96% do Q7,10.	Em 2007 - 394.484 hab. - TGCA 2% - população projetada em 2020 490.938 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, apesar de inserida parcialmente na área de estudo possui 5,7% da soma do PIB total.	68 poços cadastrados as perfurações para o uso doméstico se destacam, mas a maior extração é para o uso público do SAG.	O abastecido por mananciais superficiais, SAG e SASG, apesar de uma pequena parcela dos municípios estarem inseridos na área do SAG, a situação crítica de disponibilidade superficial, aliada ao forte crescimento econômico e da expansão populacional, provocará futuramente a transposição das águas do SAG para outras localidades da UGRHI?	O SAG não apresenta grandes extrações para essa UGRHI, porém, a situação dos recursos superficiais quanto à disponibilidade é bastante preocupante, assim, o ordenamento e o uso racional são princípios de aplicação imediata, indispensáveis na prevenção de conflitos ligados a outros mananciais presentes aqui.	

UGRHI	Legenda	Disponibilidade Hídrica Superficial	Dinâmica Populacional	Economia	Uso da Água Atual	Uso Potencial		Recomendações
						Situação Atual	Situação Futura	
08	Bacia Hidrográfica Sapucaí/Grande	Situação (até o ano 2000) Disponibilidade hídrica média, mas no ano 2000 já estava próximo de atingir a criticidade, com 40% de uso do Q7,10.	Situação Atual e Projeções Em 2007 - 657.969 hab. - TGCA de 1,2% - população projetada em 2020 788.454 hab.	Situação Atual Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, possui 6,1% da soma do PIB total na área de estudo.	Situação Atual 70 poços cadastrados principalmente para o abastecimento público, a exploração do SAG para este tipo de uso também se destaca.	Situação Futura O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG e SASG, apesar de grande participação pública na exploração, o cenário futuro não é de grandes preocupações, já que possui relativa disponibilidade hídrica superficial e margem de expansão para o uso do SAG.		
09	Mogi-Guaçu	Disponibilidade hídrica crítica, utilizava 81% do Q7,10.	Situação Atual e Projeções Em 2007 - 544.676 hab. - TGCA de 1,6% - população projetada em 2020 680.581 hab.	Situação Atual Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, apesar de inserida parcialmente na área de estudo possui 7,8% da soma do PIB total.	Situação Atual 207 poços cadastrados, principalmente para o uso público e industrial na UGRHI, a maior exploração do SAG é para o uso público.	Situação Futura O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG e SASG. O cenário futuro preocupante - estima-se crescimento populacional e econômico e queda na disponibilidade hídrica superficial/ contínua e crescente pressão sobre a disponibilidade hídrica do SAG		Recomenda-se o contínuo controle do balanço hídrico e da demanda de extração das águas do SAG para o abastecimento público, doméstico e industrial na UGRHI nos municípios com os maiores índices de extração.

UGRHI	Legenda	Disponibilidade Hídrica Superficial		Dinâmica Populacional	Economia	Uso da Água Atual		Uso Potencial	Recomendações
		Situação (até o ano 2000)	Situação (até o ano 2000)			Situação Atual e Projeções	Situação Atual		
10	Tietê/Sorocaba	Disponibilidade hídrica crítica, utilizada 65% da vazão mínima até o ano 2000.	Em 2007 - 152.893 hab. - TGCA de 2,4% - população projetada em 2020 185.897 hab.	Economia com maior participação industrial na UGRHI na UGRHI, parcialmente inserida na área de estudo possui 1,8% da soma do PIB total.	21 poços cadastrados, se destacando o uso público.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais e SAG, apesar de uma pequena parcela dos municípios estarem inseridos na área do SAG, a situação crítica de disponibilidade superficial, aliada ao crescimento econômico e da expansão populacional da UGRHI, poderá provocar futuramente maior pressão sobre a disponibilidade do SAG	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAB e, principalmente, pelo SAG, a exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações apesar da disponibilidade superficial estar próxima a criticidade.	Recomenda-se o ordenamento do consumo, indispensável na prevenção de conflitos ligados a outros mananciais presentes aqui. Hoje a exploração do SAG não é um problema, mas a situação pode se modificar em poucos anos.	
12	Baixo Pardo/Grande	Disponibilidade hídrica baixa, mas no ano 2000 já estava próximo de atingir a criticidade, com 47% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 317.860 hab. - TGCA de 0,7% - população projetada em 2020 351.608 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, possui 6,3% da soma do PIB total na área de estudo.	21 poços cadastrados, se destacando o uso público e industrial na UGRHI.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAB e, principalmente, pelo SAG, a exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações apesar da disponibilidade superficial estar próxima a criticidade.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAB e, principalmente, pelo SAG, a exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações apesar da disponibilidade superficial estar próxima a criticidade.		

Legenda		Disponibilidade Hídrica Superficial	Dinâmica Populacional	Economia	Uso da Água Atual	Uso Potencial		Recomendações
UGRHI	Bacia Hidrográfica					Situação (até o ano 2000)	Situação Atual e Projeções	
13	Tietê/Jacaré	Disponibilidade hídrica crítica, utilizava 54% do Q7,10.	Em 2007 - 1.089.109 hab. - TGCA de 1,4% - população projetada em 2020 1.278.583 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, possui 12,2% da soma do PIB total na área de estudo.	368 poços cadastrados, principalmente para o uso público e industrial na UGRHI, possui a maior exploração do SAG, sendo o abastecimento público o de maior relevância.	O abastecimento dos municípios é realizado por mananciais superficiais e SAG. O cenário futuro extremamente preocupante - estima-se crescimento populacional e econômico e queda na disponibilidade hídrica superficial - contínua e crescente pressão sobre a disponibilidade hídrica do SAG - provável redução nos níveis do aquífero, esgotamento da reserva ativa.	Devido à situação extremamente crítica, principalmente no futuro, recomenda-se o contínuo controle do balanço hídrico e da demanda de extração das águas do SAG para o abastecimento público, doméstico e industrial na UGRHI nos municípios com os maiores índices de extração. O Comitê CBH Tietê e Jacaré, deve centrar suas atenções em propostas que visem ao uso sustentável do SAG, a administração pública deve ter maiores responsabilidades quanto às perdas no sistema, investindo em armazenagem, no sistema de distribuição do abastecimento e em métodos automatizados, mais precisos e portanto, mais eficazes de medida de vazão.	
14	Alto Paranapanema	Disponibilidade hídrica média, porém relativamente confortável, com 26% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 144.568 hab. - TGCA de 1% - população projetada em 2020 166.515 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, apesar de inserida parcialmente na área de estudo possui 7,8% da soma do PIB total.	39 poços cadastrados, se destacando o uso público e industrial na UGRHI.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG e principalmente SAG, a exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações, apesar da disponibilidade superficial estar próxima a criticidade.		

UGRHI	Legenda		Disponibilidade Hídrica Superficial Situação (até o ano 2000)	Dinâmica Populacional Situação Atual e Projeções	Economia Situação Atual	Uso da Água Atual Situação Atual	Uso Potencial		Recomendações
	Bacia Hidrográfica	Situação Futura							
15	Turvo/Grande	Disponibilidade hídrica média, com 35% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 1.261.191 hab. - TGCA de 0,8% - população projetada em 2020 1.467.121 hab.	Economia essencialmente agrícola, parcialmente inserida na área de estudo possui 1,1% da soma do PIB total.	30 poços cadastrados, se destacando o uso público.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAB, SAG, e SAG. A exploração futura do SAG provoca preocupações, devido a grandes pressões demográficas e econômicas sobre a disponibilidade da água.		Recomenda-se o contínuo controle do balanço hídrico e da demanda de extração das águas do SAG para o abastecimento público, principalmente na cidade de São José do Rio Preto.	
16	Tietê/Batalha	Disponibilidade hídrica alta, com 15% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 789.638 hab. - TGCA de 1,6% - população projetada em 2020 954.741 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, possui 9,6% da soma do PIB total na área de estudo.	67 poços cadastrados, principalmente para o uso público.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAG e principalmente SAB. A exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações, devido a alta disponibilidade superficial e pela existência de outros mananciais subterrâneos			
17	Médio Paranapanema	Disponibilidade hídrica alta, com 8% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 668.091 hab. - TGCA de 1% - população projetada em 2020 770.582 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, possui 6,3% da soma do PIB total na área de estudo.	36 poços cadastrados, se destacando o uso público.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAB e principalmente SAG. A exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações, devido a alta disponibilidade superficial e pela existência de outros mananciais subterrâneos			

UGRHI	Legenda	Disponibilidade Hídrica Superficial		Dinâmica Populacional	Economia	Uso da Água Atual		Uso Potencial		Recomendações
		Situação (até o ano 2000)	Situação Atual e Projeções			Situação Atual	Situação Atual	Situação Futura		
18	Bacia Hidrográfica São José dos Dourados	Disponibilidade hídrica alta, com 13% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 170.726 hab. - TGCA de 0,5% - população projetada em 2020 184.931 hab.	Apesar da economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, possui apenas 2,1% da soma do PIB total na área de estudo.	3 poços cadastrados, uso insignificante do SAG.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAB e SAG. A exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações, devido à alta disponibilidade superficial e pela existência de outros mananciais subterrâneos	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAB e SAG. A exploração futura do SAG provoca leve preocupação, devido à baixa disponibilidade superficial e pelo crescimento populacional, apesar da existência de outros mananciais subterrâneos.			
19	Baixo Tietê	Disponibilidade hídrica baixa, mas no ano 2000 já estava próximo de atingir o ponto de criticidade, com 48% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 723.727 hab. - TGCA de 1% - população projetada em 2020 787.693 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, possui 7% da soma do PIB total na área de estudo.	12 poços cadastrados, uso do SAG é feito em alguns importantes centros urbanos, apesar do baixo número de poços cadastrados.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAB e SAG. A exploração futura do SAG provoca preocupação, devido à baixa disponibilidade superficial e pelo crescimento populacional, apesar da existência de outros mananciais subterrâneos.	Recomenda-se o acompanhamento da situação futura do uso do SAG, já que é uma UGRHI com uma parcela populacional alta, refletindo na contínua pressão sobre a disponibilidade hídrica			
20 e 21	Aguapeí/Peixe	Disponibilidade hídrica alta, com 13% do Q7,10 utilizado.	Em 2007 - 1.000.704 hab. - TGCA de 0,8% - população projetada em 2020 1.104.721 hab.	Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI e de serviços, possui 8% da soma do PIB total na área de estudo.	13 poços cadastrados, uso insignificante do SAG.	O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SAGS, e principalmente SAB. A exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações, devido a alta disponibilidade superficial e pela existência de outros mananciais subterrâneos				

UGRHI	Legenda	Disponibilidade Hídrica Superficial	Dinâmica Populacional	Economia	Uso da Água Atual	Uso Potencial		Recomendações
						Situação Atual e Projeções	Situação Atual	
22	Bacia Hidrográfica Pontal do Paranapanema	Situação (até o ano 2000) Disponibilidade hídrica alta, com 9% do Q7,10 utilizado.	Situação Atual e Projeções Em 2007 - 264.927 hab. - TGCA de 0,9% - população projetada em 2020 287.748 hab.	Situação Atual Economia diversificada, com maior participação industrial na UGRHI, porém, possui apenas 2,4% da soma do PIB total na área de estudo.	Situação Atual 7 poços cadastrados, uso insignificante do SAG.	Situação Futura O abastecimento é realizado por mananciais superficiais, SAG, SASG, e principalmente SAB. A exploração futura do SAG não provoca grandes preocupações, devido à alta disponibilidade superficial e pela existência de outros mananciais subterrâneos		

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O levantamento, sistematização, tratamento e análise dos dados e informações do uso atual e potencial do SAG no Estado de São Paulo, a partir da realização da presente pesquisa, resultaram em expressivo avanço na atualização e no aprofundamento do conhecimento dos fatores ligados aos recursos subterrâneos deste importante manancial.

Atualmente, boa parte do abastecimento de água do Estado de São Paulo é feito a partir de captação das águas subterrâneas na região da Bacia Sedimentar do Paraná (cerca de 70% do total consumido). Nesse contexto, é crescente a preocupação das instituições com a gestão dos recursos hídricos subterrâneos, principalmente no tocante ao uso sustentável da água.

Conforme foi constatado a partir da análise da evolução das perfurações, o poço mais antigo de que se tem registro foi instalado em 1927 e, a partir daí, o número de perfurações de poços por ano aumenta lentamente até o início dos anos 1970; a partir dessa década, o número de perfurações cresce fortemente até a década de 1990. De modo geral, a análise da evolução dos poços apontou que o uso dos sistemas aquíferos como fonte de abastecimento, muitas vezes principal ou mesmo única, de importantes centros urbanos, possui uma tendência crescente, decorrente de suas vantagens em relação às águas superficiais, seja pela qualidade, devido à proteção natural dos aquíferos à contaminação, ou pelo fator econômico, devido aos baixos custos de exploração.

Hoje no Brasil, e especialmente no Estado de São Paulo, existe uma política institucional específica voltada à gestão sustentável dos recursos hídricos, que incorpora

princípios consagrados sobre o uso das águas, tendo como base a descentralização e a participação da sociedade, a consideração da Bacia Hidrográfica como unidade de gerenciamento, e o reconhecimento da água como um recurso de valor econômico. Neste contexto, o território paulista é dividido em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHIs).

A partir do levantamento de uma série de postos pluviométricos, constatou-se que as taxas pluviométricas na área de afloramento das formações geológicas constituintes do SAG são da ordem de 1400 a 1600 mm/ano, com média para o período levantado de 1570 mm/ano, apresentando informações concordantes com a classificação climática estabelecidas para a área de estudo. Por meio da média pluviométrica e do balanço hídrico nas áreas de afloramento do SAG na área de estudo, foi possível estimar o excedente hídrico que contribui para as recargas do aquífero, totalizando um volume total médio de 600 mm/ano.

Dessa forma, a reserva ativa calculada para o SAG é de aproximadamente $4,4 \times 10^8$ m³/ano. Segundo os dados mais atuais, de 2007, essa reserva é responsável pelo abastecimento direto de uma população aproximada de 5.058.041 milhões de habitantes (consumidores efetivos), o que corresponde a mais da metade da população que habitava sua região de ocorrência no estado ainda em 2007 (cerca de 9 milhões de habitantes assentados em 411 municípios).

A análise da concentração populacional permitiu identificar importantes centros urbanos que utilizam o SAG como fonte de abastecimento total ou parcial de suas populações. Algumas destas cidades já apresentam sinais de superexploração, como Ribeirão Preto, que é abastecida exclusivamente por água desse aquífero .

A distribuição espacial dos poços mostra claramente relação com a proximidade das áreas mais acessíveis ao aquífero, ou seja, a maioria dos poços foi perfurada nas proximidades da zona de afloramento do SAG, consequência da ausência ou menor espessura da camada de basaltos da Formação Serra Geral sobreposta, o que torna significativamente menor o investimento na perfuração destes poços. No entanto, existem outros fatores preponderantes para a contínua perfuração de poços nas áreas próximas a afloramentos do SAG.

Nesse sentido, a dinâmica demográfica evidenciou que os municípios que apresentam as maiores taxas geométricas de crescimento anual e de urbanização também estão localizados próximos a essas áreas, o que exerce contínua pressão social sobre a

disponibilidade da água e, por consequência, a tendência à ocorrência de conflitos no uso da água.

Com relação à distribuição do Produto Interno Bruto na área de estudo, cumpre ressaltar que mais uma vez os municípios localizados próximo à zona de afloramentos do SAG se destacam por concentrarem os maiores valores absolutos, fator este determinante para atração populacional e consequente maior pressão pela melhoria de infra-estruturas urbanas.

As projeções demográficas também indicam que, ao longo dos anos, até 2020, os municípios inseridos nos limites do SAG no Estado de São Paulo manterão tendência de crescimento populacional, embora ligeiramente inferior ao observado para o total do território paulista. Nesse contexto é necessário destacar que, em 2020, nove municípios que hoje utilizam a água subterrânea como fonte de abastecimento público, total ou parcial, atingirão população superior a 200.000 habitantes, totalizando 3.313.229 habitantes, o que corresponderá a aproximadamente 30% da população presente na área de estudo.

Um total de 1.389 poços foram cadastrados e, com relação ao uso dado ao recurso hídrico captado, observa-se uma destinação principal para o abastecimento público que consome cerca de 67% do volume total explorado, por meio de 45% dos poços cadastrados, seguido pelo uso industrial que consome cerca de 21% do volume de água, por meio de 23% dos poços cadastrados.

A avaliação dos dados sobre o abastecimento público para todos os tipos de captação dos municípios inseridos na área de ocorrência do SAG, indicam o consumo *per capita* de 277 litros de água por habitante por dia ($0,27 \text{ m}^3/\text{hab./ano}$), ou seja, um volume diário aproximado de $2.966.212 \text{ m}^3$, ou o volume total de $1,0 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{ano}$. Em média, o consumo *per capita* diário das águas subterrâneas dos diferentes aquíferos na área de estudo atinge 269 L/hab, enquanto o uso superficial é de 247 L/dia/hab. A soma total do volume explorado pelos mananciais subterrâneos atinge a média diária de $1,79 \times 10^6 \text{ m}^3$ ou $6,48 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$.

Com relação ao uso dos diferentes sistemas aquíferos, a exploração exclusiva do SASG representa apenas 4% do volume diário; o SAB vem em segundo lugar, representado por 15% do volume total explorado, enquanto que o uso exclusivo do SAG atinge 43% do volume diário produzido, sendo o principal sistema aquífero explorado para o abastecimento das populações assentadas nos limites geográficos da área de estudo

Os volumes estimados de retirada de água do SAG, para os mais diversos tipos de usos no Estado de São Paulo, são da ordem de $5,63 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$, concentrados

principalmente nos municípios de Ribeirão Preto, Araraquara, São Carlos, Matão, Bauru, Descalvado, Sertãozinho, São José do Rio Preto, Birigui e Araçatuba. Foi também possível constatar certa coesão entre as médias de volume total extraído do SAG e as médias de profundidades de poços perfurados no mesmo, de forma que quanto maior as profundidades médias, maior a exploração média dos poços.

Algumas áreas já apresentam um contínuo rebaixamento do nível dinâmico do aquífero devido ao excesso de extração, notadamente na área urbana de Ribeirão Preto, que constitui situação preocupante, já que este município, principal centro urbano da área de estudo e agroindustrial do estado, depende 100% do abastecimento do SAG. Além do alto consumo, que demanda anualmente cerca de 26% do volume total captado do SAG, Ribeirão Preto apresenta altos índices de perda, aliado a um alto consumo *per capita* de água.

Diante dos desafios do gerenciamento dos recursos hídricos, foram simulados dois cenários para o uso da água do SAG: no primeiro, as projeções indicam que em 2020 os consumidores efetivos do aquífero serão 5.830.011 habitantes, explotando-o a um volume aproximado de $6,4 \times 10^8$ m³/ano, ou 45% acima da reserva subterrânea ativa; no segundo cenário, simulado para o zoneamento ZA e ZC, as projeções indicam uma população efetiva consumidora de 2.506.905, que em 2020 consumirão um volume anual de $4,1 \times 10^8$, m³ ou quase 95% de toda reserva ativa estimada.

No primeiro cenário simulado, a extração do SAG em 2007 supera a reserva ativa estimada. Assim, devido aos baixos volumes de água que circulam pelo aquífero, as avaliações de gestão do recurso ao longo de sua faixa de ocorrência devem ser diferenciadas, principalmente nas zonas de forte confinamento. Os dados apurados revelam que importantes municípios do interior paulista, localizados nesta zona, extraem consideráveis vazões do aquífero, principalmente São José do Rio Preto e Araçatuba, apesar de fazerem uso compartilhado de outros mananciais subterrâneos, sobretudo o SAB.

No segundo cenário, verifica-se uma taxa de crescimento acima de 3,5% a cada 5 anos. Sendo assim, é provável que em 2035 o volume explotado anualmente do SAG nas zonas ZA e ZC, no Estado de São Paulo, ultrapasse a reserva ativa aqui estimada, passando para uma fase de não-sustentabilidade no uso do recurso, devido ao início da exploração das reservas permanentes deste manancial subterrâneo.

Diante do exposto, é possível apontar algumas recomendações para prover o uso sustentável do SAG no Estado de São Paulo.

O Sistema Aquífero Great Artesian Basin (GAB), localizado na Austrália, é um dos maiores reservatórios de água subterrânea no mundo, onde se desenvolve um importante sistema de gestão. Como o SAG, o GAB é largamente utilizado para suprir a demanda de água, com extração da ordem de 5.7×10^9 m³/ano e reserva ativa entre $1,0 \times 10^9$ a $2,0 \times 10^9$ m³/ano. O grande volume de exploração não-sustentável do GAB, aliado à baixa taxa de recarga, levou à criação de uma comissão especial. Essa Comissão (GABCC) tem como objetivo principal o uso sustentável e a conservação do GAB, tendo logrado importantes avanços na gestão de seus recursos hídricos.

Apesar da existência no Brasil de comitês de bacia hidrográficas atuantes, voltados à proteção e à gestão dos recursos hídricos (particularmente no Estado de São Paulo), não existe ainda uma comissão especial capaz de avaliar de forma integrada e participativa as condições quantitativas e qualitativas do SAG. Dessa forma, aproveitando a experiência australiana e diante dos conflitos pelo uso da água acima avaliados, é recomendável a criação futura de um comitê ou comissão especial para tratar de aspectos relativo às águas subterrâneas e, em especial, sobre as questões de gestão do SAG em território brasileiro.

A falta de integração é comprovada na análise de evolução das perfurações, em que foi verificado que os processos de outorga pelo uso da água não acompanham o ritmo de perfuração para a última década amostrada (2000). Assim, os órgãos competentes devem investir num programa de sistema de dados integrado, ágil e de fácil acesso, tanto para os usuários quanto para os gestores, possibilitando a avaliação das demandas de água para os mais diversos tipos de usos. A análise e a divulgação sistemática de dados atualizados são ferramentas indispensáveis para o uso racional, o planejamento e a gestão dos recursos hídricos.

Em relação às localidades com os maiores volumes extraídos do SAG, recomenda-se o controle do balanço hídrico e da demanda de extração das águas do sistema aquífero, centrando as atenções em propostas que visem ao seu uso sustentável. Por último, a efetiva participação dos municípios nesse processo é fundamental, utilizando o Plano Diretor Municipal como instrumento e adotando um zoneamento ambiental especial em áreas com evidências de superexploração e vulneráveis à contaminação.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. São Paulo.** Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo, 1964. 99p. (Série Teses e Monografias).

ALMEIDA, F.F.M., Melo, M.S. A Bacia do Paraná e o vulcanismo mesozóico. In: ALMEIDA, F.F.M., HASUI, Y., PONÇANO, W.L., DANTAS, A.S.L., CARNEIRO, C.D.R., MELO, M.S., BISTRICHI, C.A. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000.** São Paulo, IPT, 46-81. (Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais-PRÓ-MINÉRIO), 1981.

ARCHELA, R. S. Imagem e representação gráfica. **Revista Geografia**, Londrina, jan./jun. 1999. V.8, n.1, p.5-11.

ARAÚJO, L. M., FRANÇA, A. B., POTTER, P. E. **Aquífero Gigante do Mercosul no Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai: Mapas Hidrogeológicos das formações Botucatu, Pirambóia, Rosário do Sul, Buena Vista, Missiones e Taquarembó.** Curitiba, Geociências, UFPR, 10p, 1995.

ARONOFF, S. Geographic Information Systems. WDL. Publications, Canada. 1989.

ASSINE, M.L., SOARES, P.C., MILANI, E.J. Sequências tectono-sedimentares mesopaleozóicas da Bacia do Paraná, sul do Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, 1994. 24(2):77-89.

BARBOSA S. A. **Aplicação de sistemas de informação geográfica em gestão dos recursos hídricos.** Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. 68p.

BECKER D. **Condomínios horizontais fechados: Avaliação de desempenho interno e impacto físico espacial no espaço urbano.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. PROPUR/ UFRGS. Porto Alegre, 2005. 308p.

BRASIL. - Lei Federal 9.433 de 8 de Janeiro de 1997. **Política e Sistema Nacional de Recursos Hídricos** – “Lei das águas”. MMA/SRH – Movimento de Cidadania pelas Águas. Brasília, 1997.

BRASIL. Resolução CONAMA sobre Classificação e Diretrizes Ambientais para o Enquadramento das Águas Subterrâneas. Processo nº 02000.003671/2005-71. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/reunalt.cfm>. Acesso em 29.05.2009.

BROLLO, M. J. **Metodologia automatizada para seleção de áreas de disposição de resíduos sólidos. Aplicação na Região Metropolitana de Campinas (SP)**. São Paulo, 2001 (Tese de Doutorado), USP, 2001.

BULL, G. **Ecosystem Modelling with GIS**. Environmental Management, 18(3): 345-349, 1994.

CAETANO CHANG, M. R. **A Formação Pirambóia no centro-leste do Estado de São Paulo**. Concurso (Livre-Docente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

CATALDO, J. Análisis de usos energéticos de recursos geotérmicos en el Sistema Aquífero Guarani: segundo informe. *In*: ARGENTINA/BRASIL/PARAGUAI/URUGUAI/GEF/BANCO/MUNDIAL/OEA. **Proteção ambiental e gerenciamento sustentável integrado do Aquífero guarani**. Atividade 3b: relatório final. Brasil, 2006. 8p.

CASARINI, D. C. P. **Classificação e enquadramento das águas subterrâneas**. VI Seminário de políticas de gestão da qualidade do solo e das águas subterrâneas. **Palestra**. São Paulo: AESAS, 2007. 9p.

CELLIGOI, A. **Hidrogeologia da Formação Caiuá no Estado do Paraná**. Tese (Doutorado em hidrogeologia) São Paulo. IGc USP, 2000.

CENTRO REGIONAL UNIVERSITÁRIO DE ESPÍRITO SANTO DO PINHAL. **Relatório Um de situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica Mogi-Guaçu. Relatório Final**. Campinas: CREUP, 2008. 93p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Diagnóstico da situação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivarí e Jundiá**. São Paulo: CETEC, 1999a. 150 p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Diagnóstico da situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica Baixo Pardo/Grande**. São Paulo: CETEC, 1999b. 201 p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Situação dos recursos hídricos do Alto Paranapanema**. São Paulo: CETEC, 1999c. 317 p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Situação dos recursos hídricos do Tietê/ Batalha**. São Paulo: CETEC, 1999d. 244 p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Situação dos recursos hídricos do Baixo Tietê.** São Paulo: CETEC, 1999e. 261 p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Relatório de situação dos recursos hídricos das bacias dos rios Aguapeí e Peixe.** São Paulo: CETEC, 1998f. 178 p.

CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO. **Situação dos recursos hídricos do Baixo Tietê.** São Paulo: CETEC, 1999f. 261 p

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Uso das Águas Subterrâneas para Abastecimento Público no Estado de São Paulo.** São Paulo: CETESB, 1997.

CHANG, H. K. Uso Atual e Potencial do Aquífero Guarani – Brasil. In: ARGENTINA/BRASIL/PARAGUAI/URUGUAI/GEF/BANCO/MUNDIAL/OEA. **Proteção ambiental e gerenciamento sustentável integrado do Aquífero guarani.** Atividade 3b: relatório final. Brasil, 2001. 54p.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS. **Relatório Zero da bacia hidrográfica do Médio Paranapanema.** São Paulo: CPTI, 1999. 250 p

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS. **Diagnóstico de situação dos recursos hídricos (Relatório Um) da bacia hidrográfica do Pontal do Paranapanema.** São Paulo: CPTI, 1999. 78 p.

COX, R.; BARRON, A. **Great Artesian Basin: resource study.** The Great Artesian Basin Consultative Council: Companies and Government Departments, 1998. 237p.

DENNEHY, K.F. **High Plains regional ground-water study:** U.S. Geological Survey <http://co.water.usgs.gov/nawqa/hpgw/factsheets/DENNEHYFS1.html>. Retirado em 05 de fevereiro de 2009 USGS. 2000.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Estudo de águas subterrâneas.** São Paulo: DAEE, 1979. v.1.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Sistema de Informações para Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.** São Paulo: DAEE, SP, 2000.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA; INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. **Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo - UGRHIs.** São Paulo: DAEE/IGC, 2005. 1 mapa.

FERNANDES, L. A. **A cobertura cretácea suprabasáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema: os grupos Bauru e Caiuá.** Dissertação de mestrado, IG/USP, 1992 167p.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A. M. O Grupo Caiuá (Kc): revisão estratigráfica e contexto deposicional. **Revista Brasileira de Geociências.** São Paulo. v. 24 (n. 3): 164-176, 1994.

FERREIRA, J. P. **Viabilidade de Implantação de poços tubulares profundos (EVI)**. Cravinhos: relatório técnico, 2008.

FOSTER, S.; HIRATA, R. **Groundwater pollution risk assessment: a methodology using available data**. Lima: World Health Organization, Pan American Health Organization, Centre for Sanitary Engineering and Environmental Sciences, 1988. Technical Report.

FUNDAÇÃO PARA O INCREMENTO DA PESQUISA E APERFEIÇOAMENTO INDUSTRIAL. **Relatório técnico do Projeto de Gestão da Quantidade de Águas Subterrâneas**. Ribeirão Preto, SP: FIPAI, 1996. 43p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS – SEADE. **Informações Demográficas, Econômicas e Projeções Populacionais por município do Estado de São Paulo**. Site <http://www.seade.gov.br>. Acesso em setembro, outubro, novembro e dezembro de 2007, junho de 2008 e abril de 2009: SEADE (2009).

GASTMANS, D. **Hidrogeologia e hidrogeoquímica do Sistema Aquífero Guarani na porção ocidental da Bacia do Paraná**. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005. 194p.

GASTMANS, D.; CHANG, K. H. Avaliação da hidrogeologia e hidroquímica do Sistema Aquífero Guarani (SAG) no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Águas Subterrâneas**. V. 19, n. 1, 2006. Jan-Jun, p.35-48.

GASTMANS, D.; Análise preliminar do uso das águas do Sistema Aquífero Guarani no Estado de São Paulo. In: **II Jornada Aquífero Guarani**. (CD ROM) Bauru, 2007.

GEF – BANCO MUNDIAL – OEA. Projeto para a Proteção Ambiental e o Desenvolvimento Sustentável Integrado do Sistema Aquífero Guarani, Componente A, Atividade 1: Caracterização Física e Inventário de Poços, 94p. Disponível em: www.ana.gov.br/guarani/gestao/gest_cbasico.htm, acesso em: 05 nov 2007. GEF, 2007.

GILLIOM, R.J., ALLEY, W.M.; D GURTZ, M.E. **Design of the National Water-Quality Assessment Program Occurrence and distribution of water-quality conditions**: U.S. Geological Survey Circular, 1995. 33 p.

GUALDI, O. J. Caracterização do Sistema Aquífero Guarani. In: Seminário Gestão do Aquífero Guarani, Ribeirão Preto. **Resumos**, São Paulo: SMA., 1999.2p.

HIRATA, R.; GASTMANS, D.; CRUZ, J. S.; ARAGUÁS, L.; SOARES, P. C.; FACCINI, U. F.; VIVES, L. Modelo Conceitual e Funcionalidades do Sistema Aquífero Guarani. In: II Congresso Aquífero Guarani/Workshops. **Memória...** Ribeirão Preto: IG – Instituto Geológico de São Paulo. LEBAC/UNESP, 2008 pp 29-32.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diagnóstico Brasil: a ocupação do território e o meio ambiente**. São Paulo: IBGE, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contagem Populacional de 1996**. São Paulo: IBGE n. 27, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha municipal digital do Brasil: situação em 2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007a. CD-ROM.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro: PNAD. IBGE, 2007b. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Regiões de influências das cidades**. Site <http://www.ibge.gov.br>. Retirado em 05 de agosto de 2008. IBGE, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Informações sobre Censos Demográficos de 1980; 1991 e 2000; PIB total por município de 2002 a 2006; Contagem da População de 2007, Estimativas de População (2010 a 2020)**.. Site <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em setembro, outubro, novembro e dezembro de 2007, junho de 2008 e abril de 2009. IBGE, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:500.000, São Paulo – SP: IPT, 1981a. Vol. 1 e Vol. 2.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT) **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. Escala 1:1.000.000., São Paulo – SP: IPT, 1981b. 2v.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Diagnóstico da situação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Tietê/Jacaré**. São Paulo: IPT, 1999. 230 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Questionário para o estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração Relatório Um de situação dos recursos hídricos**. Questionário aplicado nas bacias hidrográficas dos rios Sapucaí Mirim/Grande; Tietê/Sorocaba e São José dos Dourados. São Paulo, 2004.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Relatório Um de situação dos recursos hídricos da Bacia do Pardo**. Relatório Final. São Paulo: IPT/Digeo, 2007a. 255p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Relatório um de situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Turvo e Grande**. São Paulo: IPT/Digeo, 2007b.172p.

IRITANI, M.A.; SCHULER, G.; DIAS, C.L.; FERREIRA, L.M.R.; GUILLAUMON, J.R.; FRISCH, H.; CASARINI, D.C.P.; TRÖGER, U. Exploração do Aquífero Guarani e os impactos ao nível d'água em Ribeirão Preto - Brasil. Congress International Association of Hydrogeologists, 33. **Anais...IAH**. Zacatecas, México. Meio magnético, 2004.

KARMANN, I. Águas subterrâneas. In: TEIXEIRA, W.; MOTTA, T, M.C.; FAIRCHILD, T, R.; TAIOLI, F. (Ed). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de textos, 2000, p. 113-138.

LABORATÓRIO DE ESTUDO DE BACIA. **Estudo de viabilidade técnico-econômica de abastecimento da região metropolitana de São Paulo pelo Aquífero Guarani**. Informe técnico: LEBAC/UNESP, 2004.

LABORATÓRIO DE ESTUDO DE BACIA. Modelo Conceitual e Funcionalidades do SAG. *In: II Jornada Aquífero Guarani*.(CD ROM) Bauru ,2007.

LABORATÓRIO DE ESTUDO DE BACIA. Modelo Conceitual e Funcionalidades do Sistema Aquífero Guarani. *In: II Congresso Aquífero Guarani Memória...* Ribeirão Preto: IG – Instituto Geológico de São Paulo. LEBAC/UNESP, 2008 pp 11-29.

LACERDA FILHO, J.V. 2005. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**, escala 1:750.000. Programa Geologia do Brasil - PGB, CPRM, São Paulo, 2005. (1) CD

LASTORIA, G. **Hidrogeologia da formação Serra Geral no Estado do Mato Grosso do Sul**. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

LAVINA, E.L. **Geologia sedimentar e paleogeografia do Neopermiano e Eotriássico (intervalo Kazaniano-Scythiano) da Bacia do Paraná**. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Tese de Doutorado, 1991.

MACEACHREN, A.M.; KRAAK, M. Exploratory cartographic visualization: advancing the agenda. *In Computers & Geosciences*, 1997. Vol.23. n. 4, p. 335- 343.

MARCONDES, M. J. de. A. **Cidade e Natureza: proteção dos mananciais e exclusão social**. São Paulo: Studio Nobel. Editora da Universidade de São Paulo: Fapesp. (Coleção Cidade Aberta) 1999. 238p.

MASSOLI, M. **Caracterização litofaciológica das formações Pirambóia e Botucatu, em subsuperfície, no município de Ribeirão Preto (SP) e sua aplicação na prospecção de águas subterrâneas**. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. 175p.

MCGUIRE, V.L.; FISCHER, B.C. **Water-level changes, 1980 to 1997, and saturated thickness, 1996-1997, in the High Plains aquifer**: U.S. Geological Survey Fact Sheet, 1999. 124-99, 4 p.

MELO P. A.; ROCHA G. M.; ALMEIDA G. F. P. Informação geográfica e o uso dos recursos hídricos em áreas de grandes projetos hidroelétricos: o caso de Tucuruí (Pa). *In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*. Revista GEOUERJ, 2003. p. 2386 a 2394.

MILANI, E. J. **Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana Sul-Occidental**. 2 v. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre , 1997.

MILANI, E. J. Comentários sobre a origem e a Evolução tectônica da Bacia do Paraná. *In: Mantesso-Neto, Virginio et al. Org. Geologia do continente sul-americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida..* São Paulo: BECA, 2004. p. 265–279.

MONTEIRO R. C. **Estimativa espaço-temporal da superfície potenciométrica do Sistema Aquífero Guarani na cidade de Ribeirão Preto (SP), Brasil**. Tese (doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

NEVES, M. A. **Análise integrada aplicada à exploração de água subterrânea da Bacia do Rio Jundiá (SP)**. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005. 200p.

NEVES, M. A.; PEREIRA, S. Y. ; FOWLER, H. G. **Impactos do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Jundiá (SP)**. Ambiente e Sociedade. Vol.10 no. 2 Campinas, 2007.

NORTH PLAINS GROUDWATER CONSERVATION/OGALLA.
<http://www.npww.org/Ogallala.htm>. retirado em 06 de fevereiro de 2009. NPWD/OGALLA, 2009.

OLIVEIRA, J. C.; ALBUQUERQUE, F. R. P. C.; LINS, I. B. **Estimativas das populações municipais: metodologia**. Diretoria de Pesquisas – DPE e Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS: Rio de Janeiro, 2004. 84p.

OLIVEIRA, J.C.; FERNANDES, F.. Metodologia e Considerações acerca da Projeção de População do Brasil: 1980-2020. In: **São Paulo Em Perspectiva (Tendências Demográficas: Reestruturação Produtiva)**. São Paulo: Fundação Seade, abr. – jun., 1996. Vol. 10, Ano II, p 116-123.

PAULA E SILVA, F.; CAVAGUTI, N. Nova caracterização estratigráfica e tectônica do Mesozóico na Cidade de Bauru – SP. **Revista Geociências**, 1994.13 (1). P 83-99.

PAULA e SILVA, F. **Geologia de subsuperfície e hidroestratigrafia do Grupo Bauru no Estado de São Paulo**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2003. 166 p.

PAULA e SILVA, F.; CHANG, H.K.; CAETANOCHANG, M.R. Hidroestratigrafia do Grupo Bauru (K) no Estado de São Paulo. **Revista Águas Subterrâneas**, 2005. v.19, n.2, p.19-36.

PERROTTA, M.M.; SALVADOR, E.D.; LOPES, R.C.; D'AGOSTINO, L.Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T.; GARCIA, M.G.M.; LACERDA FILHO, J.V. 2005. Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000. Programa Geologia do Brasil - PGB, CPRM, São Paulo, 2005. (1) CD

PETRI, S. FÚLFARO, V. J. **Geologia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1983.

POMPEU, C. T. O papel do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNHR. **In: Ciência e Cultura**. Gestão das Águas. Ano 55, n.4, out/nov. p 42-44. 2003.

PORTO, R. L; EVSUKOFF, A.G.; EBECKEN, N.F.F.; VILLANUEVA, A. **Métodos Numéricos em Recursos Hídricos 6**. Org. Por da Silva, R. C. V., ABRH, ed. UFRGS, Porto Alegre, RS,2003. p. 93 – 240: Sistema de suporte a decisão para análise de sistemas de recursos hídricos.

POWELL, J.M. **Water development and the development of Queensland, 1824-1990**, 1991.

QUEENSLAND DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES AND WATER **The Great Artesian Basin**. Facts: DNRW, Water Series. Retirado de <http://www.nrw.qld.gov.au/water/gab/> em 3 fevereiro de 2009 (PDF).

RABELO, J. L. **Estudo da recarga do Aquífero Guarani no Sistema Jacaré-Tietê**. Tese (doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2006. 200p.

- REBOUÇAS, A.C. **Recursos hídricos da Bacia do Paraná**. Tese de Livre Docência. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo 1976.
- ROCHA, G. **O grande manancial do Cone Sul**. Estudos Avançados, USP. 1997. Vol.30, p.191-212.
- ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL TM para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**. Santa Maria, v. 6, n. 1, 1998 p133-137.
- ROSA FILHO, E.F.; HINDI, E.C.; ROSTIROLLA, S.P.; FERREIRA, F.J.F.; BITTENCOURT, A.V.L. Sistema Aquífero Guarani – considerações preliminares sobre a influência do Arco de Ponta Grossa no fluxo das águas subterrâneas. São Paulo: **Rev. Águas Subterrâneas**, v. 17, p 91-112, 2003.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990. 88p.
- SANTOS, M. M. **Avaliação hidrogeológica para determinação da vulnerabilidade natural do Aquífero freático em área selecionada na cidade de Londrina (PR)** Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005. 130p.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Regionalização hidrológica no Estado de São Paulo. **Águas e Energia Elétrica**, ano 5, n. 14, 1988, p. 4-10.
- SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí**: Relatório Zero. Piracicaba, 2000a. 1CD.
- SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. **Plano de Bacia Hidrográfica 2000-2003**: síntese do relatório final. Piracicaba, 2000b.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2000c. 64 p, 16 mapas.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Legislação de Recursos Hídricos: política estadual**. São Paulo, DAEE, 2002.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo – 2002**. São Paulo: CETESB, 2003a.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Legislação de Águas Subterrâneas em São Paulo**: avanços e desafios. Mesa Redonda. São Paulo, 2003b. 128 p. (Cadernos de Recursos Hídricos, 1).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório de Qualidade das Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo – 2001/2003**. São Paulo: CETESB, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br>. Acesso em: 05 nov. 2008a.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. **Decreto nº 32955, de 7 de fevereiro de 1991**. Disponível em: http://www.dae.sp.gov.br/legislacao/decreto_32955.htm. Acesso em: 05 nov. São Paulo 2008b.

SCHNEIDER, R.L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A.A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre. **Anais...**Porto Alegre:SBG, 1974. v. 1, p.41-65.

SCHERER, C.M.S. **Análise estratigráfica e litofaciológica da Formação Botucatu (Cretáceo Inferior da Bacia do Paraná) no Rio Grande do Sul**. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Tese de Doutorado, 1998. 202p.

SEADE - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **PIB do Estado de São Paulo de 2005**. São Paulo: SEADE, 2005.

SENA, C. B. Análise comparativa entre o Método Mahoney Tradicional e o Método Mahoney Nebuloso para caracterização do clima no projeto arquitetônico. *In*: **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**. São Paulo: EPUSP, 2005. 20 P.

SETZER, J. **Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 1966. 186 p.

SIAGAS - SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS Disponível em www.siagas.gov.br. Acessado em 25/05/2008. SIAGAS, 2008.

SINELLI, O. Análise do nível piezométrico nos últimos 50 anos – Município de Ribeirão Preto (SP). 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, Fortaleza: ABAS. **Anais...** São Paulo, 1984, v. 1, 1984. P 450-462

SINELLI, O.; DAVINO A.; SOUZA A.; GONÇALVES N.M.M.; TEIXEIRA, J. Hidrogeologia da região da região de Ribeirão Preto (SP). *In*: ABAS, Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 1, Recife, **Anais...**São Paulo, 1987 v.2, p.441-449.

SINELLI, O.; ALENCASTRE, C. E.; WENDLAND, E.; SILVA, G. P.; ARTUZO, M. A. S.; FINOTTI, P. Plano de Ação Estratégico para a Gestão do Sistema Aquífero Guarani na Área Piloto de Ribeirão Preto. *In*: II Congresso Aquífero Guarani/Workshops. **Memória...** Ribeirão Preto: IG – Instituto Geológico de São Paulo. LEBAC/UNESP, 2008 pp 31-43.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo** SIGRH junho, 2000. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/perh2000idx.html>.

SMA - SECRETARIA DO ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Informações básicas para o planejamento ambiental**. Coordenadoria de Planejamento Ambiental: SMA. São Paulo, 2002. 84p.

SOARES, P. C. **O Mesozóico gondwânico no Estado de São Paulo**. Tese (doutorado em geologia). Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Rio Claro – SP, 1973.

SOARES, P. C. Divisão estratigráfica do Mesozóico no Estado de São Paulo. In: **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, 1975. 5 (4): p. 229 – 251.

SOARES, P. C.; LANDIM, P.M.B.; FÚLFARO, V.J.; SOBREIRO NETO, A.F. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Revista Brasileira de Geociências**. São Paulo. v. 10 (n. 3): 177-185, 1980.

SPRAGUE, R. H.; CARLSON, E. D. Building effective decision support systems. Prentice Hall, 1982.

THORNTHWAITE, C.W. e MATHER, J.R. The water balance. **Publications in climatology**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, v.8, 1955, 104 p.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY: **Changes in Water Levels and Storage in the High Plains Aquifer**. Predevelopment, 2005. Fact Sheet 2007-3029.

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. **Changes in Water Levels and Storage in the High Plains Aquifer** <http://co.water.usgs.gov/nawqa>. Retirado em 5 de fevereiro de 2009. USGS, 2009.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA DE AÇÚCAR **Expansão da agroindústria sucroalcooleira**. Informativo Única – acessado em 22 de março de 2009. UNICA, 2009.

VALÉRIO, Fº. M. Técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicadas ao planejamento ambiental. do VI SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO. **Anais....** Presidente Prudente (SP). Presidente Prudente: ABGE, 1998. CD-ROM.

ZALAN, P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S., APPI, V.T.; ZANOTTO, O. Tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SULBRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3, 1987, Curitiba, **Anais...**Curitiba: SBG, 1987, v. 1, p. 441-477.

ANEXOS

ANEXO I – BANCO DE DADOS DOS POÇOS TUBULARES PROFUNDOS

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6001	-49,23752	-22,880746	Águas de Santa Bárbara	560,00	120,00	0,00	0,00		Abastecimento público	1981	Ativo
6002	-49,296269	-22,796317	Águas de Santa Bárbara	605,00	330,00	82,30	105,00	19,80	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
6003	-49,238899	-22,887084	Águas de Santa Bárbara	575,00	368,30	36,90	85,87	183,60	Abastecimento público	1993	Ativo
6004	-49,295194	-22,796574	Águas de Santa Bárbara	655,00	403,00	82,64	115,05	56,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6005	-47,931556	-22,554821	Águas de São Pedro	562,50	10,00	7,50	9,50	0,50	Recreação		Ativo
6006	-47,844357	-22,633558	Águas de São Pedro	620,00	94,00	28,00	34,80	0,40	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6007	-48,905332	-22,487996	Agudos	560,00	250,00	10,00	59,00	120,00	Abastecimento industrial		Ativo
6008	-48,935229	-22,496689	Agudos	625,00	250,00	48,00	142,00	102,00	Abastecimento industrial		Ativo
6009	-48,914439	-22,48983	Agudos	661,00	340,00	99,90	136,98	299,00	Abastecimento industrial		Ativo
6010	-47,352915	-21,120564	Altinópolis	0,00	47,30	4,00	29,30	2,20	Abastecimento doméstico		Ativo
6011	-47,306596	-21,062599	Altinópolis	0,00	90,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Ativo
6012	-47,481144	-21,146457	Altinópolis	594,00	104,00	15,00	84,00	30,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6013	-47,451117	-21,058677	Altinópolis	730,00	120,00	70,00	95,00	10,00	Abastecimento doméstico	2000	Ativo
6014	-47,383853	-21,032996	Altinópolis	840,00	200,00	109,97	118,55	45,60	Abastecimento público	1991	Ativo
6015	-47,383368	-21,032733	Altinópolis	835,00	253,64	105,62	145,80	130,85	Abastecimento público	2002	Ativo
6016	-48,018046	-21,725702	Américo Brasileiro	530,00	84,65	2,00	4,00	10,00	Recreação		Ativo
6017	-47,944175	-21,715819	Américo Brasileiro	626,00	110,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Ativo
6018	-48,026714	-21,726942	Américo Brasileiro	580,00	132,00	33,08	46,85	47,20	Recreação		Ativo
6019	-48,080898	-21,756158	Américo Brasileiro	620,00	313,00	70,80	112,24	124,30	Abastecimento industrial	1985	Ativo
6020	-48,081654	-21,7522	Américo Brasileiro	610,00	338,00	78,00	95,00	74,00	Abastecimento industrial	1977	Ativo
6021	-48,122956	-21,740288	Américo Brasileiro	720,00	350,00	203,30	264,10	75,00	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6022	-47,639568	-22,160605	Análândia	680,00	111,00	21,45	83,96	7,40	Abastecimento doméstico	1992	Ativo
6023	-47,634725	-22,155535	Análândia	670,00	151,00	36,00	66,00	20,00	Abastecimento industrial		Ativo
6024	-48,442799	-23,27608	Angatuba	648,00	132,00	32,55	68,68	14,40	Abastecimento doméstico		Ativo
6025	-50,424934	-21,216798	Araçatuba	346,50	1062,00	3,10	68,40	467,03	Abastecimento industrial	2000	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6026	-50,440353	-21,164898	Araçatuba		1214,00		49,00		Abastecimento público	1994	Ativo
6027	-49,054645	-23,128741	Arandu	630,00	85,00	5,00	57,78	18,80	Abastecimento público		Abandonado
6028	-49,016342	-23,210433	Arandu	605,00	102,00	23,32	31,07	20,00	Abastecimento doméstico	2000	Ativo
6029	-49,015673	-23,216019	Arandu	695,00	102,00	23,35	63,18	15,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6030	-49,055511	-23,136427	Arandu	630,00	305,00	4,29	31,40	150,00	Abastecimento público	1992	Ativo
6032	-48,08498	-21,874202	Araraquara	657,00	60,00	5,78	20,15	10,47	Abastecimento doméstico		Ativo
6033	-48,073485	-21,797637	Araraquara	600,00	61,00	23,55	29,36	6,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6034	-48,148688	-21,831449	Araraquara	682,00	62,00	35,00	40,00	12,00	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6035	-48,14969	-21,829664	Araraquara	682,00	67,00	37,50	44,50	12,00	Abastecimento industrial		Ativo
6036	-48,246781	-21,828422	Araraquara	510,00	71,81	21,91	28,67	6,26	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6037	-48,22549	-21,824456	Araraquara	540,00	96,00	31,50	0,00	9,60	Abastecimento doméstico	1989	Ativo
6038	-48,154808	-21,815309	Araraquara	678,00	98,50	67,90	85,70	5,00	Abastecimento industrial	2003	Ativo
6039	-48,212973	-21,836793	Araraquara	540,00	100,00	21,70	29,46	14,40	Abastecimento industrial	2002	Ativo
6040	-48,246698	-21,822647	Araraquara	495,00	103,00	3,15	10,81	34,67	Abastecimento rural	2000	Ativo
6041	-48,153044	-21,836038	Araraquara	680,00	110,00	37,98	39,74	6,50	Abastecimento doméstico	1998	Ativo
6042	-48,326969	-21,784784	Araraquara	570,00	115,50	24,00	27,50	19,30	Abastecimento doméstico	1982	Ativo
6043	-48,325986	-21,785672	Araraquara	570,00	116,00	24,30	29,00	14,40	Abastecimento doméstico		Ativo
6044	-48,150835	-21,820657	Araraquara	0,00	120,00	64,00	69,00	14,40	Abastecimento industrial	1996	Ativo
6045	-48,11395	-21,804039	Araraquara	670,00	120,00	38,18	42,34	5,20	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6046	-48,150469	-21,839154	Araraquara	645,00	121,00	64,00	70,10	10,50	Abastecimento doméstico	1995	Ativo
6047	-48,177314	-21,826076	Araraquara	650,00	124,00	56,38	98,65	2,90	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6048	-48,330947	-21,83089	Araraquara	590,00	150,00	84,50	87,97	10,00	Abastecimento rural	1998	Ativo
6049	-48,1131	-21,923262	Araraquara	660,00	150,50	73,50	92,60	27,40	Abastecimento industrial		Ativo
6050	-48,225042	-21,812622	Araraquara	500,00	152,00	0,00	70,40	93,00	Abastecimento doméstico	1983	Ativo
6051	-48,207742	-21,807455	Araraquara	618,00	152,00	90,50	114,80	12,00	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6052	-48,264102	-21,786915	Araraquara	660,00	162,00	30,10	37,72	5,50	Abastecimento industrial		Ativo
6053	-48,176264	-21,795817	Araraquara	665,00	162,00	15,54	144,30	3,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6054	-48,171133	-21,806109	Araraquara	600,00	170,00	105,00	110,00	11,30	Abastecimento industrial	1996	Ativo
6055	-48,271683	-21,769436	Araraquara	660,00	174,00	95,00	126,00	10,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6056	-48,258788	-21,786827	Araraquara	650,00	180,00	26,00	33,50	5,50	Abastecimento industrial		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6057	-48,251446	-21,766394	Araraquara	660,00	180,00	104,00	110,00	7,00	Abastecimento doméstico	1974	Ativo
6058	-48,186147	-21,784702	Araraquara	645,00	182,63	143,52	146,94	3,27	Abastecimento doméstico		Ativo
6059	-48,189731	-21,784314	Araraquara	630,00	185,00	100,85	105,45	5,33	Recreação		Ativo
6060	-48,169853	-21,807264	Araraquara	620,00	200,00	122,45	128,10	6,00	Abastecimento doméstico	2003	Ativo
6061	-48,175655	-21,812057	Araraquara	600,00	201,00	115,00	0,00	500,00	Abastecimento doméstico	1987	Ativo
6062	-48,178991	-21,853907	Araraquara	600,00	212,00	46,50	94,99	121,00	Abastecimento industrial	1987	Ativo
6063	-48,179023	-21,78819	Araraquara	670,00	218,00	150,44	177,69	2,00	Abastecimento doméstico	1994	Ativo
6064	-48,181409	-21,863698	Araraquara	622,75	225,00	91,45	121,96	60,24	Abastecimento industrial	1997	Ativo
6065	-48,16515	-21,805557	Araraquara	642,00	230,00	150,12	193,91	2,00	Abastecimento industrial		Ativo
6066	-48,190193	-21,800207	Araraquara	620,00	239,56	139,40	139,30	6,60	Abastecimento doméstico	2003	Ativo
6067	-48,183281	-21,812637	Araraquara	600,00	250,00	62,00	109,00	108,00	Abastecimento público	1976	Ativo
6068	-48,124612	-21,802599	Araraquara	650,00	256,00	32,00	64,10	168,00	Abastecimento público	1982	Ativo
6069	-48,275226	-21,776265	Araraquara	641,00	260,00	64,53	72,62	8,90	Abastecimento industrial		Ativo
6070	-48,181327	-21,79392	Araraquara	670,00	263,20	159,50	185,15	10,00	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6071	-48,154522	-21,829748	Araraquara	645,00	270,00	39,65	62,40	132,00	Abastecimento industrial	2003	Ativo
6072	-48,201635	-21,813311	Araraquara	630,00	274,42	122,35	129,96	21,60	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6073	-48,155015	-21,829302	Araraquara	678,00	276,00	47,30	63,78	75,00	Abastecimento industrial	1985	Ativo
6074	-48,188421	-21,801891	Araraquara	650,00	286,00	149,50	158,42	16,70	Recreação	1998	Ativo
6075	-48,175374	-21,777118	Araraquara	680,00	286,00	155,00	160,00	7,20	Abastecimento doméstico	1984	Ativo
6076	-48,193454	-21,791597	Araraquara	601,50	300,00	0,00	92,00		Abastecimento público	1974	Ativo
6077	-48,174528	-21,790732	Araraquara	660,00	306,00	158,00	168,65	20,90	Abastecimento industrial		Ativo
6078	-48,177608	-21,84558	Araraquara	610,90	307,00	77,00	131,00	146,00	Abastecimento industrial	1997	Ativo
6079	-48,15512	-21,799518	Araraquara	610,00	319,20	80,80	112,20	86,40	Abastecimento público	1978	Abandonado
6080	-48,172428	-21,779505	Araraquara	665,00	319,53	157,62	181,94	21,00	Abastecimento industrial	1998	Ativo
6081	-48,489371	-21,8397	Araraquara	514,40	321,50	61,05	95,00	180,00	Abastecimento público	1992	Ativo
6082	-48,151845	-21,794044	Araraquara	620,00	322,50	98,00	128,34	65,45	Abastecimento industrial		Ativo
6083	-48,157439	-21,799558	Araraquara	600,00	331,50	96,16	124,60	148,10	Abastecimento público		Ativo
6084	-48,139309	-21,841217	Araraquara	710,00	337,34	69,46	148,73	373,90	Abastecimento público	1994	Ativo
6085	-48,183377	-21,812639	Araraquara	600,00	340,00	70,50	112,00	200,00	Abastecimento público	1983	Ativo
6086	-48,156992	-21,82708	Araraquara	660,00	340,88	52,52	77,72	207,10	Abastecimento industrial	1991	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6087	-48,150396	-21,794019	Araraquara	620,00	350,00	122,70	148,01	88,50	Abastecimento industrial		Ativo
6088	-48,166852	-21,817319	Araraquara	625,00	356,00	98,38	177,60	130,00	Abastecimento público	1981	Abandonado
6089	-48,221598	-21,790719	Araraquara	630,00	360,00	120,99	157,34	252,80	Abastecimento industrial	1990	Ativo
6090	-48,11922	-21,830488	Araraquara	720,00	362,00	64,79	91,51	193,25	Abastecimento público		Abandonado
6091	-48,219613	-21,788429	Araraquara	635,00	362,04	137,36	193,86	151,54	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6092	-48,168029	-21,801723	Araraquara	625,50	365,00	89,00	131,00	210,00	Abastecimento industrial	1983	Ativo
6093	-48,135233	-21,778864	Araraquara	640,00	378,00	123,00	154,34	248,26	Abastecimento público	1985	Abandonado
6094	-48,129205	-21,766123	Araraquara	697,00	380,00	168,77	215,64	175,60	Abastecimento público	2000	Ativo
6095	-48,208941	-21,790506	Araraquara	600,00	385,50	66,39	106,25	282,77	Abastecimento público	1985	Ativo
6096	-48,195281	-21,792082	Araraquara	610,00	390,00	91,40	158,65	300,05	Abastecimento público		Ativo
6097	-48,151107	-21,733551	Araraquara	660,00	405,00	140,74	174,22	182,60	Abastecimento público	1992	Ativo
6098	-48,171595	-21,821914	Araraquara	650,00	406,00	152,58	201,54	224,25	Abastecimento industrial	1994	Ativo
6099	-48,151049	-21,785453	Araraquara	665,00	413,00	139,68	190,74	216,56	Abastecimento público	1992	Ativo
6100	-48,171218	-21,816495	Araraquara	620,00	418,00	126,36	163,75	254,50	Abastecimento industrial	1994	Ativo
6101	-48,125963	-21,749367	Araraquara	740,00	440,00	228,55	256,40	42,90	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6102	-48,17019	-21,77044	Araraquara	690,00	448,00	78,30	221,26	211,18	Abastecimento público	1995	Ativo
6103	-48,169907	-21,720788	Araraquara	660,00	453,00	157,01	202,20	173,02	Abastecimento público	1999	Abandonado
6104	-48,657508	-22,663802	Areiópolis	590,00	160,00	75,50	89,50	360,00	Abastecimento público	1980	Abandonado
6105	-48,657033	-22,69178	Areiópolis	580,00	204,00	90,80	102,05	400,00	Abastecimento público	1979	Ativo
6106	-48,656544	-22,663334	Areiópolis	610,00	355,50	93,46	112,62	200,00	Abastecimento público	1987	Ativo
6107	-49,038229	-23,049073	Avaré	770,00	252,00	173,80	178,00	6,00	Abastecimento público	1985	Ativo
6109	-49,040186	-23,048648	Avaré	780,00	370,00	172,06	181,18	23,20	Abastecimento público	1992	Ativo
6110	-48,927763	-23,094618	Avaré	760,00	420,00	143,15	153,62	108,47	Abastecimento público	1982	Ativo
6111	-48,926084	-23,108589	Avaré	805,00	426,00	195,78	204,04	87,41	Abastecimento público	1986	Ativo
6112	-48,931081	-23,100984	Avaré	780,00	430,00	177,90	205,00	87,00	Abastecimento público	1987	Ativo
6113	-48,936112	-23,091116	Avaré	760,00	435,00	136,80	162,50	202,40	Abastecimento público	1992	Abandonado
6114	-48,709865	-22,021241	Bariri	450,00	250,48	2,40	68,82	364,86	Abastecimento rural		Abandonado
6115	-48,30607	-22,598605	Barra Bonita	0,00	90,00	16,00	42,00	7,70	Abastecimento doméstico	1982	Ativo
6116	-48,307542	-22,597907	Barra Bonita	480,00	90,00	22,00	40,00	7,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6117	-48,312049	-22,591124	Barra Bonita	0,00	100,00	32,30	48,50	6,10	Abastecimento doméstico	1983	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos				Uso das Águas do SAG			
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6118	-48,30768	-22,595833	Barra Bonita	0,00	100,00	36,00	47,00	7,20	Abastecimento doméstico	1982	Ativo
6119	-48,553089	-22,462265	Barra Bonita	535,00	355,00	107,00	178,00	242,00	Abastecimento público	1996	Ativo
6120	-48,592364	-20,526176	Barretos	575,00	990,00	133,20	181,82	402,30	Abastecimento público	1995	Ativo
6122	-47,559247	-20,742421	Batatais	680,00	238,00	10,80	47,30	20,00	Abastecimento industrial	1983	Abandonado
6123	-47,530514	-20,803794	Batatais	680,00	266,00	84,43	114,11	115,70	Abastecimento público	1995	Ativo
6124	-47,536896	-20,86943	Batatais	700,00	266,00	87,70	109,80	200,00	Abastecimento público	1976	Ativo
6125	-47,559285	-20,744677	Batatais	700,00	341,00	80,90	115,25	100,00	Abastecimento industrial	1992	Ativo
6126	-47,565603	-20,919295	Batatais	810,00	483,00	217,63	230,67	100,00	Abastecimento público	1999	Ativo
6127	-47,591084	-20,892274	Batatais	840,00	496,00	25,00	66,00	67,78	Abastecimento público	1989	Ativo
6128	-47,570275	-20,753181	Batatais	720,00	265,75	92,90	99,49	16,10	Abastecimento industrial		Ativo
6129	-49,056416	-22,335919	Bauru	0,00	40,00	15,00	21,00	3,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6130	-49,073856	-22,32412	Bauru	597,00	70,00	32,00	40,00	4,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6131	-48,781173	-22,36462	Bauru	530,00	110,00	59,30	65,95	8,00	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
6132	-49,061988	-22,340051	Bauru	0,00	120,00	50,30	62,80	6,50	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6133	-49,077032	-22,319008	Bauru	0,00	138,00	87,00	100,00	14,40	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6134	-48,618319	-22,179201	Bauru	0,00	140,00	63,25	84,50	9,60	Abastecimento doméstico		Ativo
6135	-49,066116	-22,315266	Bauru	506,00	140,00	61,00	66,00	43,00	Abastecimento industrial	1969	Ativo
6136	-49,029874	-22,387161	Bauru	541,00	140,00	85,25	108,00	25,00	Abastecimento industrial		Ativo
6137	-49,072256	-22,355796	Bauru	585,00	148,00	111,00	116,00	6,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6138	-49,066576	-22,31708	Bauru	506,00	150,00	64,00	80,00	20,00	Abastecimento industrial	1962	Ativo
6139	-49,057704	-22,334038	Bauru	567,00	150,00	117,50	125,59	21,30	Abastecimento doméstico	1987	Ativo
6140	-49,061081	-22,328483	Bauru	545,00	158,00	94,55	104,42	11,70	Abastecimento industrial		Ativo
6141	-49,154802	-22,331923	Bauru	550,00	170,00	89,18	110,11	22,90	Abastecimento doméstico	2000	Ativo
6142	-49,054199	-22,29977	Bauru	510,76	172,00	0,00	0,00		Abastecimento público	1980	Ativo
6143	-49,129117	-22,329009	Bauru	528,00	187,00	65,36	102,66	46,68	Abastecimento público	1984	Ativo
6144	-49,126297	-22,329431	Bauru	540,00	188,50	93,41	134,44	57,90	Abastecimento público	1995	Ativo
6145	-49,028215	-22,311922	Bauru	540,00	200,00	40,00	80,00	9,00	Abastecimento industrial		Ativo
6146	-49,029704	-22,309501	Bauru	538,00	202,00	86,50	96,50	24,00	Abastecimento industrial	1997	Ativo
6147	-49,059608	-22,315638	Bauru	520,00	202,60	87,10	92,65	25,90	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6149	-49,095443	-22,314079	Bauru	544,30	209,00	85,88	149,12	67,00	Abastecimento público	1982	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6150	-49,087781	-22,32085	Bauru	518,20	214,80	35,00	79,50	110,00	Abastecimento público	1978	Ativo
6152	-49,058833	-22,336583	Bauru	535,00	220,00	135,64	147,38	22,90	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6153	-49,048649	-22,34296	Bauru	0,00	220,40	155,43	167,52	20,50	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6154	-49,053426	-22,320534	Bauru	530,00	234,00	93,70	97,03	25,80	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6155	-49,075195	-22,396199	Bauru	580,00	248,00	115,23	128,72	41,20	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6157	-49,049885	-22,330875	Bauru	570,00	279,00	144,50	156,44	43,20	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6159	-49,049409	-22,365095	Bauru	543,10	287,00	93,34	108,22	165,90	Abastecimento público	1997	Ativo
6160	-49,038214	-22,332542	Bauru	525,00	291,00	0,00	0,00		Sem uso	1979	Inativo
6161	-49,014727	-22,332344	Bauru	524,30	300,00	76,05	91,89	153,50	Abastecimento público	1995	Ativo
6163	-49,0164	-22,303197	Bauru	520,00	310,00	38,35	71,21	43,96	Abastecimento industrial	1978	Ativo
6164	-49,041867	-22,342067	Bauru	561,20	315,00	108,84	123,48	169,32	Abastecimento público	1994	Ativo
6165	-49,097426	-22,296672	Bauru	560,20	328,00	133,30	155,97	177,00	Abastecimento público	1999	Ativo
6166	-49,046577	-22,303563	Bauru	502,40	351,00	44,70	60,70	115,00	Abastecimento público		Ativo
6167	-49,06058	-22,308516	Bauru	508,90	354,00	21,94	47,51	207,00	Abastecimento público	1975	Ativo
6170	-49,114283	-22,29163	Bauru	534,60	471,00	117,49	148,94	217,70	Abastecimento público	1996	Ativo
6172	-49,147855	-22,262485	Bauru	545,00	502,00	111,53	126,20	80,00	Abastecimento doméstico	1996	Ativo
6173	-49,042011	-22,276055	Bauru	534,10	530,00	108,50	131,73	261,04	Abastecimento público	1999	Ativo
6175	-48,478319	-20,936201	Bebedouro	560,00	831,73	56,33	72,21	200,00	Abastecimento industrial	1989	Ativo
6176	-49,480611	-23,019178	Bernardino de Campos	660,00	509,00	94,00	136,00	171,00	Abastecimento público	1982	Ativo
6177	-50,354298	-21,279609	Birigui	460,00	1375,00	66,00	157,00		Abastecimento doméstico	1994	Ativo
6178	-48,586629	-21,870135	Boa Esperança do Sul	420,00	0,00	72,00	104,00	13,89	Abastecimento industrial		Ativo
6179	-48,632167	-21,894903	Boa Esperança do Sul	490,00	0,00	41,50	51,00	24,75	Abastecimento industrial		Ativo
6180	-48,629957	-21,870584	Boa Esperança do Sul	490,00	0,00	19,20	148,50	10,56	Abastecimento industrial		Ativo
6181	-48,606289	-21,944007	Boa Esperança do Sul	490,00	0,00	56,64	67,71	20,12	Abastecimento industrial		Ativo
6182	-48,616995	-21,928724	Boa Esperança do Sul	523,00	0,00	39,70	44,80	23,62	Abastecimento industrial		Ativo
6183	-48,551781	-21,97345	Boa Esperança do Sul	505,00	100,00	25,00	32,00	8,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6184	-48,3857	-21,997961	Boa Esperança do Sul	545,00	150,00	63,00	69,50	12,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6185	-48,393421	-21,931377	Boa Esperança do Sul	590,00	180,00	57,00	80,70	38,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6186	-48,481322	-22,104285	Bocaina	0,00	90,00	27,00	60,00	160,00	Abastecimento industrial	1990	Ativo
6187	-48,522103	-22,142781	Bocaina	560,00	120,00	22,00	48,40	9,00	Abastecimento público	2001	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos						Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO	
6188	-48,60848	-22,107462	Bocaina	514,00	142,15	38,50	64,50	35,00	Abastecimento rural		Ativo	
6189	-48,481876	-22,105827	Bocaina	500,00	320,00	46,23	181,46	140,30	Abastecimento industrial	1999	Ativo	
6190	-48,28427	-23,114192	Bofete	0,00	120,00	40,00	60,00	8,00	Abastecimento doméstico	2001	Ativo	
6191	-48,259156	-23,102478	Bofete	660,00	151,25	52,80	71,60	10,00	Abastecimento público		Ativo	
6192	-49,089058	-21,617897	Borborema	452,00	450,00	25,50	68,90	149,20	Abastecimento público	1996	Ativo	
6193	-48,421048	-23,121452	Botucatu	790,00	72,00	20,00	59,00	1,66	Abastecimento doméstico	2000	Ativo	
6194	-48,399541	-22,77672	Botucatu	540,00	76,00	0,52	58,52	11,31	Abastecimento público	1979	Ativo	
6195	-48,530073	-22,960702	Botucatu	830,00	127,00	92,00	98,00	6,60	Abastecimento industrial	1994	Ativo	
6196	-48,317629	-22,932699	Botucatu	527,00	221,00	7,00	55,00	1,20	Sem uso	2003	Inativo	
6197	-47,635718	-20,98323	Brodowski	550,40	450,00	249,60	264,30	117,60	Abastecimento público	1987	Ativo	
6198	-47,983323	-22,240055	Brotas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Abastecimento industrial		Ativo	
6199	-48,105101	-22,286966	Brotas	650,00	46,00	7,00	26,50	6,70	Abastecimento doméstico	2001	Ativo	
6200	-47,915729	-22,154721	Brotas	690,00	50,00	5,00	10,00	3,00	Abastecimento doméstico		Ativo	
6201	-47,896721	-22,262473	Brotas	740,00	57,70	3,35	9,00	3,00	Abastecimento industrial	1998	Ativo	
6202	-47,921447	-22,178179	Brotas	730,00	103,00	15,00	80,00	13,00	Abastecimento doméstico		Ativo	
6203	-48,119847	-22,28208	Brotas	792,00	130,00	76,20	110,66	5,50	Abastecimento doméstico		Ativo	
6204	-48,041706	-22,266955	Brotas	702,00	147,00	6,00	36,50	19,80	Abastecimento rural	1986	Ativo	
6205	-48,117913	-22,281777	Brotas	603,00	162,00	40,00	120,00	3,50	Abastecimento doméstico	2001	Ativo	
6206	-48,120693	-22,269191	Brotas	665,00	204,00	60,00	120,00	10,20	Abastecimento doméstico	2001	Ativo	
6207	-47,653536	-20,226797	Buritizal	895,00	400,00	254,62	270,00	25,60	Abastecimento industrial		Ativo	
6208	-47,366	-21,211134	Cajuru	0,00	12,00	0,00	0,00	0,50	Abastecimento doméstico		Ativo	
6209	-47,430375	-21,290579	Cajuru	600,00	120,00	54,00	83,00	3,00	Abastecimento público	1986	Abandonado	
6210	-47,330089	-21,229962	Cajuru	785,00	150,00	24,00	50,00	4,00	Abastecimento doméstico		Ativo	
6211	-47,273757	-21,255744	Cajuru	850,00	156,00	86,50	116,95	5,53	Abastecimento doméstico		Ativo	
6212	-47,430857	-21,290572	Cajuru	600,00	202,00	55,30	99,30	20,00	Abastecimento público	1988	Ativo	
6213	-47,302526	-21,278381	Cajuru	750,00	152,00	6,00	62,40	117,00	Abastecimento industrial	1981	Ativo	
6214	-47,167649	-21,278815	Cássia dos Coqueiros	875,00	146,70	28,95	89,50	7,00	Abastecimento público	1975	Ativo	
6215	-48,916755	-21,100165	Catanduva	896,00	700,00	229,30	241,94	120,00	Abastecimento industrial	1997	Ativo	
6216	-48,980773	-21,098681	Catanduva	510,00	730,00	151,95	170,10	350,72	Abastecimento rural		Abandonado	
6220	-47,635343	-22,287146	Corumbataí	698,00	97,00	20,00	30,00	5,86	Abastecimento industrial		Ativo	

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6221	-47,655414	-22,276438	Corumbataí	730,00	174,00	66,30	75,30	14,00	Abastecimento industrial	1998	Ativo
6222	-47,644689	-21,234624	Cravinhos	0,00	24,00	0,00	0,00	0,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6223	-47,660223	-21,295227	Cravinhos	0,00	24,00	0,00	0,00	0,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6224	-47,751417	-21,381329	Cravinhos	620,00	80,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico	1993	Ativo
6225	-47,738233	-21,372065	Cravinhos	690,00	84,00	35,00	55,00	5,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6226	-47,729565	-21,398387	Cravinhos	0,00	168,00	25,50	47,20	15,80	Abastecimento rural	2001	Ativo
6227	-47,584697	-21,919896	Descalvado	718,00	48,00	6,00	17,00	8,00	Abastecimento industrial		Ativo
6228	-47,608249	-21,943359	Descalvado	656,50	59,00	11,50	20,00	288,00	Abastecimento doméstico	1984	Ativo
6229	-47,615526	-21,854318	Descalvado	720,00	69,00	20,00	49,00	7,50	Abastecimento industrial		Ativo
6230	-47,623657	-21,923431	Descalvado	745,00	84,00	25,00	60,00	19,00	Abastecimento industrial		Ativo
6231	-47,559482	-21,88409	Descalvado	650,00	100,00	33,00	55,00	4,50	Abastecimento industrial		Ativo
6232	-47,585547	-21,91871	Descalvado	711,00	120,00	80,00	100,00	4,40	Abastecimento industrial		Ativo
6233	-47,671699	-22,003816	Descalvado	740,00	146,00	25,00	48,00	31,00	Abastecimento industrial		Ativo
6234	-47,624983	-21,869062	Descalvado	677,00	215,00	41,00	52,00	28,00	Abastecimento industrial		Ativo
6235	-47,710777	-21,966523	Descalvado	820,00	284,00	62,50	88,00	468,20	Abastecimento rural	2003	Ativo
6236	-47,701799	-21,977956	Descalvado	800,00	300,00	76,00	104,08	401,75	Abastecimento rural	2003	Ativo
6237	-47,711055	-21,955684	Descalvado	872,00	353,26	163,00	179,97	72,10	Abastecimento rural	1997	Ativo
6238	-48,243434	-22,256155	Dois Córregos	510,00	66,00	0,00	5,00	3,00	Abastecimento industrial	1998	Ativo
6239	-48,314242	-22,588274	Dois Córregos	490,00	100,00	30,00	70,00	12,00	Abastecimento doméstico	1996	Ativo
6240	-48,304179	-22,595867	Dois Córregos	470,00	154,00	34,00	60,00	11,00	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6241	-50,203762	-20,269457	Fernandópolis	440,50	1460,00		0,00	121,00	Abastecimento público	1976	Ativo
6242	-50,188034	-20,255831	Fernandópolis	436,00	1606,00	11,00	53,00	519,50	Abastecimento público	1987	Ativo
6243	-50,222371	-20,282189	Fernandópolis	480,00	1683,00	31,29	97,00	430,00	Abastecimento público	1981	Ativo
6244	-48,398201	-21,75297	Gavião Peixoto	617,00	280,00	56,13	75,05	98,60	Abastecimento industrial		Ativo
6245	-48,416872	-20,191823	Guaíra	480,00	150,00	0,00	0,00		Abastecimento rural		Ativo
6246	-48,424912	-20,197267	Guaíra	479,00	200,00	0,00	0,00		Abastecimento rural		Ativo
6248	-47,838715	-20,446708	Guará	575,00	395,00	18,00	112,00	26,00	Abastecimento industrial		Ativo
6249	-48,287946	-21,415825	Guariba	580,00	405,00	88,00	111,32	62,00	Abastecimento industrial		Ativo
6250	-48,223053	-21,355179	Guariba	360,00	600,00	96,50	108,00	200,00	Abastecimento público	1982	Ativo
6251	-48,037239	-21,498341	Guataporã	539,00	104,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6252	-48,002288	-21,529915	Guataporã	525,00	198,00	18,20	32,00	17,00	Abastecimento doméstico	2003	Ativo
6253	-49,158742	-22,868565	Iaras	630,00	340,00	43,50	73,26	18,40	Abastecimento público	1992	Abandonado
6254	-48,016027	-21,865117	Ibaté	610,00	84,00	2,25	11,00	60,00	Abastecimento industrial	1985	Ativo
6255	-48,709777	-21,875685	Ibitinga	504,00	0,00	41,72	49,10	22,50	Abastecimento rural		Ativo
6256	-48,671502	-21,873703	Ibitinga	510,00	0,00	4,40	7,77	4,23	Abastecimento rural		Ativo
6257	-48,700854	-21,877184	Ibitinga	501,00	153,00	53,47	85,81	49,50	Abastecimento rural		Ativo
6258	-48,562561	-22,531477	Igaraçu do Tietê	520,00	350,00	91,50	123,10	107,33	Abastecimento público		Ativo
6259	-47,748824	-20,025529	Igarapava	562,00	0,00	0,00	67,50	37,00	Abastecimento público		Ativo
6260	-47,748167	-20,042693	Igarapava	592,00	0,00	0,00	58,30	18,00	Abastecimento público		Ativo
6261	-47,764728	-20,039097	Igarapava	662,00	0,00	0,00	0,00		Abastecimento público		Ativo
6262	-47,769038	-20,039748	Igarapava	676,00	0,00	0,00	53,00	16,00	Abastecimento público		Ativo
6263	-47,74757	-20,030336	Igarapava	561,00	95,00	0,00	0,00		Abastecimento público	1983	Ativo
6264	-47,746238	-20,036132	Igarapava	567,00	101,00	0,00	74,20	94,50	Abastecimento público		Ativo
6265	-47,746689	-20,040097	Igarapava	576,00	108,00	0,00	77,50	74,00	Abastecimento público		Ativo
6266	-47,746925	-20,0317	Igarapava	564,29	112,00	35,00	58,00	108,00	Abastecimento público		Ativo
6267	-47,746207	-20,045342	Igarapava	588,00	131,82	0,00	85,40	50,00	Abastecimento público		Ativo
6268	-47,773487	-20,031915	Igarapava	628,00	272,00	0,00	0,00		Abastecimento público		Ativo
6269	-47,721281	-22,436658	Ipeúna	624,00	41,00	9,00	18,00	22,00	Abastecimento público		Ativo
6270	-47,723242	-22,437617	Ipeúna	624,00	50,00	5,00	20,00	40,00	Abastecimento público	1967	Ativo
6271	-47,689028	-22,445952	Ipeúna	621,00	242,00	75,25	103,66	14,40	Recreação	2002	Ativo
6272	-48,011712	-20,464962	Ipuã	636,00	544,00	128,00	152,00	12,00	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6273	-49,021668	-23,279843	Itaí	0,00	60,00	15,00	31,50	8,30	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6274	-49,021203	-23,278215	Itaí	580,00	72,00	17,40	30,86	12,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6275	-49,135573	-23,382461	Itaí	0,00	90,50	38,00	42,40	7,20	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6276	-49,1088	-23,442278	Itaí	711,00	120,00	25,00	70,00	1,60	Abastecimento industrial	1992	Ativo
6277	-48,784802	-21,997441	Itaju	502,00	480,00	49,67	128,13	458,30	Abastecimento industrial	1997	Ativo
6278	-48,594723	-21,61085	Itápolis	530,00	38,00	0,00	0,00		Abastecimento rural		Ativo
6279	-48,720288	-22,246215	Itapuí	505,00	360,00	84,10	135,56	65,40	Abastecimento público		Abandonado
6280	-48,526669	-23,220282	Itatinga	605,00	60,00	0,90	2,00	7,00	Abastecimento rural	2000	Ativo
6281	-47,715743	-22,241227	Itirapina	0,00	68,20	45,67	48,48	4,00	Abastecimento industrial	2000	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6282	-47,813448	-22,263757	Itirapina	780,00	87,00	24,80	42,45	30,50	Abastecimento público		Ativo
6283	-47,81124	-22,264875	Itirapina	780,00	91,50	27,50	38,25	30,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6284	-47,81342	-22,179808	Itirapina	790,00	108,00	20,40	29,39	13,85	Abastecimento rural		Ativo
6285	-47,811764	-22,252322	Itirapina	770,00	110,00	0,00	29,08	132,00	Abastecimento público	1985	Ativo
6286	-47,807334	-22,297531	Itirapina	730,00	120,00	40,07	52,93	28,60	Abastecimento público	1985	Ativo
6287	-47,717922	-22,238572	Itirapina	860,00	153,00	52,40	61,93	34,43	Abastecimento público	1999	Ativo
6288	-47,814983	-22,253258	Itirapina	770,00	154,50	5,45	41,96	143,90	Abastecimento público	1999	Ativo
6289	-47,88252	-22,179772	Itirapina	730,00	185,00	32,20	50,45	109,64	Abastecimento público	1995	Ativo
6290	-47,757283	-22,22834	Itirapina	819,00	185,00	25,00	36,75	55,50	Abastecimento rural	2003	Ativo
6291	-47,808748	-22,246958	Itirapina	780,00	191,00	12,79	40,58	93,10	Abastecimento público	1992	Ativo
6292	-47,914957	-22,342114	Itirapina	910,00	283,00	189,25	193,01	10,56	Abastecimento público	1999	Ativo
6293	-48,299515	-21,342343	Jaboticabal	0,00	294,75	0,00	0,00		Abastecimento doméstico	1974	Ativo
6294	-50,554692	-20,276572	Jales	433,00	1322,90	10,40	93,20	512,00	Abastecimento público	1981	Ativo
6295	-47,751406	-21,069421	Jardimópolis	0,00	6,00	1,00	15,00	1,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6296	-48,672177	-22,369226	Jaú	460,00	293,00	20,00	29,00	12,80	Abastecimento público	1988	Ativo
6297	-48,617971	-22,302979	Jaú	560,00	313,00	131,21	185,45	6,58	Abastecimento rural	1992	Ativo
6298	-48,666369	-22,368243	Jaú	473,00	483,00	60,00	98,10	120,19	Abastecimento público	1996	Ativo
6299	-48,558801	-22,302099	Jaú	530,00	530,00	68,32	146,92	236,49	Abastecimento público	1988	Ativo
6300	-48,549284	-22,457693	Jaú	505,00	552,00	54,75	96,91	141,38	Abastecimento público	1984	Ativo
6301	-48,571207	-22,286036	Jaú	534,00	590,00	129,00	160,00	140,00	Abastecimento industrial		Ativo
6302	-48,581494	-22,308311	Jaú	595,00	608,00	178,60	230,40	129,07	Abastecimento público	1997	Ativo
6303	-48,813667	-22,570569	Lençóis Paulista	600,00	304,00	98,24	167,45	52,80	Abastecimento industrial	1992	Ativo
6304	-48,806594	-22,544469	Lençóis Paulista	600,00	307,00	88,35	106,52	121,82	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6305	-48,81209	-22,547251	Lençóis Paulista	600,00	338,00	90,10	131,52	205,00	Abastecimento industrial	1997	Ativo
6306	-48,808229	-22,539434	Lençóis Paulista	610,00	413,00	101,00	164,63	236,00	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6307	-48,804379	-22,549315	Lençóis Paulista	600,00	450,00	112,14	158,15	396,12	Abastecimento industrial	2003	Ativo
6308	-49,768636	-21,671744	Lins	450,00	1042,00	7,45	24,00	130,00	Abastecimento público	1982	Ativo
6309	-49,756363	-21,694236	Lins	417,00	3459,50	0,00	16,00	370,00	Abastecimento público	1960	Ativo
6311	-47,91554	-21,57434	Luís Antônio	521,00	78,00	2,60	10,50	312,00	Abastecimento industrial		Ativo
6312	-47,913769	-21,572657	Luís Antônio	523,00	102,00	2,60	10,50	120,00	Abastecimento industrial	1990	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6313	-47,913373	-21,576996	Luís Antônio	520,00	104,00	9,50	19,94	39,60	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6314	-47,7601	-21,637114	Luís Antônio	610,00	154,00	36,40	73,10	56,40	Abastecimento rural		Ativo
6315	-47,758744	-21,489084	Luís Antônio	585,00	180,40	3,83	23,83	92,30	Abastecimento industrial		Ativo
6316	-48,77942	-22,493082	Macatuba	0,00	332,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6317	-49,903355	-22,252636	Marflia	613,00	1007,00	158,02	224,00	208,74	Abastecimento público	1992	Ativo
6318	-49,962445	-20,301534	Marflia	490,00	1088,00	170,00	199,00	344,82	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6319	-49,992094	-22,246524	Marflia	580,00	1200,00	133,55	177,52	308,80	Abastecimento público	1991	Ativo
6320	-48,591029	-21,542354	Matão	510,00	144,00	35,87	39,04	39,90	Abastecimento industrial		Ativo
6321	-48,526341	-21,54962	Matão	502,00	229,00	32,90	41,90	99,00	Abastecimento industrial		Ativo
6322	-48,527176	-21,551621	Matão	505,00	229,00	34,40	49,69	99,00	Abastecimento industrial		Ativo
6323	-48,374079	-21,649759	Matão	570,00	300,00	36,90	52,00	88,00	Abastecimento público		Ativo
6324	-48,351195	-21,623128	Matão	593,00	300,00	29,29	76,96	72,00	Abastecimento público		Ativo
6325	-48,371898	-21,599529	Matão	550,00	302,00	45,00	54,15	85,90	Abastecimento industrial	1973	Ativo
6326	-48,370466	-21,598607	Matão	545,00	305,00	46,62	52,94	68,30	Abastecimento industrial	1975	Ativo
6327	-48,440675	-21,586159	Matão	500,00	352,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6328	-48,468156	-21,69862	Matão	610,00	362,00	86,00	100,85	185,00	Abastecimento rural		Ativo
6329	-48,381237	-21,590198	Matão	560,00	391,00	49,78	76,80	210,00	Abastecimento industrial	1988	Ativo
6330	-48,372912	-21,596838	Matão	540,00	442,00	40,09	62,44	236,80	Abastecimento industrial	1985	Ativo
6331	-48,369976	-21,599049	Matão	550,00	442,00	71,65	101,36	337,96	Abastecimento industrial		Ativo
6332	-48,377591	-21,605036	Matão	590,00	462,50	34,90	103,32	233,00	Abastecimento público		Ativo
6333	-48,359556	-21,588048	Matão	580,00	520,00	0,00	0,00	220,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6334	-48,378946	-21,583391	Matão	580,00	531,50	91,68	167,50	185,30	Abastecimento público	1990	Ativo
6335	-48,357144	-21,58801	Matão	600,00	540,00	105,20	126,30	196,73	Abastecimento público	1998	Ativo
6336	-48,370197	-21,613498	Matão	560,00	560,00	105,38	151,63	222,09	Abastecimento público	1991	Ativo
6337	-48,356652	-21,615086	Matão	600,00	580,00	86,78	124,48	164,90	Abastecimento público	1984	Ativo
6338	-48,350825	-21,643435	Matão	0,00	603,50	84,69	103,60	50,00	Abastecimento industrial	1985	Ativo
6339	-48,335644	-21,628746	Matão	640,00	622,00	126,43	154,58	127,00	Abastecimento público	1987	Ativo
6340	-48,35459	-21,638165	Matão	577,30	712,00	79,80	123,50	118,86	Abastecimento industrial		Ativo
6341	-51,211963	-21,197315	Mirandópolis	350,00	1130,00	3,00	31,00	31,68	Abastecimento industrial		Ativo
6342	-48,492342	-21,246108	Monte Alto	585,00	581,50	64,62	142,62	200,00	Abastecimento público	1977	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6343	-48,464304	-21,280539	Monte Alto	600,00	663,20	110,48	134,40	80,00	Abastecimento público	1989	Abandonado
6344	-48,521594	-21,264961	Monte Alto	740,00	678,00	268,64	273,71	27,31	Abastecimento industrial		Ativo
6346	-48,519357	-21,271968	Monte Alto	745,00	707,00	218,70	246,70	30,00	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6347	-48,188286	-21,504995	Motuca	0,00	0,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6348	-48,183558	-21,503919	Motuca	0,00	140,00	14,00	54,00		Abastecimento industrial	1985	Ativo
6349	-48,468835	-21,731584	Nova Europa	600,00	0,00	0,00	0,00		Abastecimento rural		Ativo
6350	-49,227953	-21,474473	Novo Horizonte	451,47	600,00	13,96	29,00	225,00	Abastecimento público	1974	Ativo
6351	-49,432325	-22,933811	Óleo	575,00	96,00	17,20	19,50	6,70	Abastecimento público	1990	Ativo
6352	-49,412041	-23,000893	Óleo	680,00	288,00	93,20	120,18	15,84	Abastecimento público	1990	Ativo
6353	-47,882587	-20,727371	Orlândia	650,00	226,00	157,00	170,00	52,00	Abastecimento industrial	1997	Ativo
6354	-47,897542	-20,716558	Orlândia	697,00	267,00	204,57	211,76	20,00	Abastecimento industrial		Ativo
6355	-47,898326	-20,717448	Orlândia	695,00	309,28	204,80	211,93	18,00	Abastecimento industrial		Ativo
6356	-47,284101	-20,637481	Patrocínio Paulista	715,00	142,00	0,00	40,00	25,20	Abastecimento público	1972	Ativo
6357	-47,435944	-20,750897	Patrocínio Paulista	720,00	209,00	84,87	110,20	40,80	Abastecimento industrial	2004	Ativo
6358	-47,281216	-20,637065	Patrocínio Paulista	0,00	298,00	0,00	42,00	30,00	Abastecimento público	1972	Ativo
6359	-47,282371	-20,650146	Patrocínio Paulista	778,00	360,00	60,00	90,00	75,00	Abastecimento público		Ativo
6360	-48,742275	-22,392792	Pedrneiras	450,00	150,00	16,94	45,35	25,10	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6361	-48,740869	-22,401713	Pedrneiras	450,00	166,10	4,25	65,45	240,34	Abastecimento industrial	2001	Abandonado
6362	-48,731008	-22,333134	Pedrneiras	455,00	360,00	43,85	57,68	80,00	Abastecimento industrial	1994	Ativo
6363	-48,716174	-23,23254	Pedrneiras	450,00	400,00	35,05	60,14	139,00	Abastecimento industrial	2003	Ativo
6364	-48,729342	-22,328146	Pedrneiras	445,00	408,47	25,72	44,58	100,80	Abastecimento industrial	1994	Ativo
6365	-47,437333	-20,134217	Pedregulho	660,00	122,00	11,16	81,16	7,00	Abastecimento público	1980	Ativo
6366	-47,489906	-20,072979	Pedregulho	910,00	282,00	129,98	0,00	3,00	Abastecimento público	1990	Abandonado
6367	-47,591732	-22,732087	Piracicaba	588,00	240,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6368	-47,590952	-22,732012	Piracicaba	588,00	288,00	137,65	162,39		Abastecimento industrial		Ativo
6369	-48,169945	-22,953602	Pirambóia	0,00	191,50	52,20	124,20	15,00	Abastecimento industrial	2000	Ativo
6370	-47,434749	-21,910088	Pirassununga	603,00	42,00	11,94	14,45	12,00	Abastecimento rural	2001	Ativo
6371	-47,461847	-22,039514	Pirassununga	620,00	64,00	20,00	0,00	22,00	Abastecimento rural		Ativo
6372	-48,249231	-21,050476	Pitangueiras	0,00	531,00	75,00	120,00	40,00	Abastecimento industrial	1987	Ativo
6373	-47,994023	-21,010256	Pontal	505,00	111,00	13,29	59,92	34,40	Abastecimento industrial	1984	Ativo

Código	Localização Geográfica			Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6374	-48,023435	-21,002435	Pontal	510,00	202,00	15,15	53,78	113,00	Abastecimento industrial	1980	Ativo
6375	-47,432026	-21,903538	Porto Ferreira	582,00	100,00	30,00	60,00	3,00	Abastecimento industrial		Ativo
6376	-48,116983	-21,324323	Pradópolis	549,41	0,00	24,00	35,00	220,00	Abastecimento industrial		Ativo
6377	-48,103397	-21,314613	Pradópolis	571,10	0,00	28,00	52,00	270,00	Abastecimento industrial		Ativo
6378	-48,064376	-21,363313	Pradópolis	0,00	76,00	0,00	0,00	25,00	Abastecimento público	1962	Ativo
6379	-48,106978	-21,411804	Pradópolis	560,00	84,00	42,17	48,58	10,20	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6380	-48,064849	-21,36377	Pradópolis	530,00	177,00	0,00	0,00	160,00	Abastecimento público	1974	Ativo
6381	-48,094328	-21,359321	Pradópolis	552,00	241,40	42,27	68,53	305,00	Abastecimento público	1997	Ativo
6382	-48,094346	-21,358417	Pradópolis	538,00	250,00	40,36	68,99	310,00	Abastecimento público	1989	Ativo
6383	-48,124743	-21,321569	Pradópolis	545,22	300,00	54,50	31,00	180,00	Abastecimento industrial	1979	Ativo
6384	-48,108081	-21,311533	Pradópolis	578,37	363,00	34,00	19,02	60,00	Abastecimento industrial		Ativo
6385	-52,160942	-21,796013	Presidente Epitácio	0,00	3000,00	24,00	63,00	120,00	Abastecimento industrial	1974	Ativo
6386	-51,402391	-22,121225	Presidente Prudente	407,00	1794,97	48,58	144,04	285,21	Abastecimento público	1990	Ativo
6387	-51,414026	-22,121196	Presidente Prudente	407,00	1800,00	0,00	45,85	500,00	Abastecimento público	1978	Ativo
6388	-47,551168	-20,695587	Restinga	685,00	110,50	52,37	59,93	10,42	Abastecimento doméstico		Abandonado
6389	-48,246031	-22,147966	Ribeirão Bonito	570,00	50,00	10,00	20,00	5,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6390	-48,149027	-22,081037	Ribeirão Bonito	665,00	81,00	31,65	33,30	6,55	Abastecimento rural		Ativo
6391	-48,174499	-22,09078	Ribeirão Bonito	640,00	145,00	55,32	68,16	28,00	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6392	-48,243171	-22,090781	Ribeirão Bonito	703,00	190,00	135,44	145,10	14,70	Abastecimento doméstico	1988	Ativo
6393	-48,2415	-22,092013	Ribeirão Bonito	695,00	315,00	126,92	154,79	67,90	Abastecimento rural	2001	Ativo
6394	-47,583542	-20,447257	Ribeirão Corrente	800,00	303,00	121,96	141,26	48,10	Abastecimento público	1991	Ativo
6395	-47,764566	-21,12563	Ribeirão Preto	515,00	0,00	0,00	0,00		Recreação		Ativo
6396	-47,793977	-21,170104	Ribeirão Preto	540,00	0,00	17,00	36,00	10,20	Abastecimento doméstico		Ativo
6397	-47,825874	-21,116494	Ribeirão Preto	552,00	150,00	37,00	40,00	5,00	Abastecimento industrial	2002	Ativo
6398	-47,755996	-21,18761	Ribeirão Preto	588,80	0,00	23,00	48,00	42,74	Abastecimento público		Ativo
6399	-47,837195	-21,281051	Ribeirão Preto	640,00	0,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6400	-47,786658	-21,164719	Ribeirão Preto	495,00	24,00	14,00	16,00	2,00	Abastecimento industrial	1998	Ativo
6401	-47,785971	-21,164008	Ribeirão Preto	532,00	35,00	16,00	18,00	2,00	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6402	-47,811835	-21,218647	Ribeirão Preto	592,00	35,00	26,00	28,00	1,50	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6403	-47,817971	-21,267926	Ribeirão Preto	570,00	40,00	8,00	8,50	2,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6404	-47,809535	-21,153056	Ribeirão Preto	515,00	50,00	20,00	22,00	2,00	Abastecimento industrial		Ativo
6405	-47,77272	-21,124324	Ribeirão Preto	537,00	50,00	30,00	31,00	2,00	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6406	-47,831536	-21,1461	Ribeirão Preto	545,00	50,00	36,00	36,00	2,00	Abastecimento industrial		Ativo
6407	-47,719195	-21,201749	Ribeirão Preto	580,00	60,00	20,00	21,00	1,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6408	-47,725577	-21,192799	Ribeirão Preto	575,00	66,00	19,00	52,00	3,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6409	-47,760036	-21,182308	Ribeirão Preto	580,00	69,00	28,00	35,00	3,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6410	-47,710286	-21,18835	Ribeirão Preto	0,00	70,00	30,00	35,00	7,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6411	-47,790722	-21,171061	Ribeirão Preto	620,00	70,00	40,00	42,00	2,00	Abastecimento industrial		Ativo
6412	-47,721721	-21,166231	Ribeirão Preto	583,00	75,00	28,00	34,00	6,00	Abastecimento rural		Ativo
6413	-47,822425	-21,264149	Ribeirão Preto	575,00	77,00	39,00	42,00	2,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6414	-47,827978	-21,171526	Ribeirão Preto	522,00	78,00	30,00	30,00	150,00	Abastecimento público	1960	Ativo
6415	-47,754926	-21,129851	Ribeirão Preto	0,00	80,00	2,10	38,93	22,10	Abastecimento rural	1997	Ativo
6416	-47,711207	-21,186078	Ribeirão Preto	575,00	80,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Ativo
6417	-47,760698	-21,197196	Ribeirão Preto	580,00	80,00	20,00	22,00	2,00	Abastecimento industrial		Ativo
6418	-47,713132	-21,186047	Ribeirão Preto	580,00	80,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Ativo
6419	-47,716729	-21,182741	Ribeirão Preto	607,00	80,00	27,01	56,10	11,20	Recreação		Ativo
6420	-47,723208	-21,184351	Ribeirão Preto	590,00	82,00	20,00	50,00	20,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6421	-47,719214	-21,171235	Ribeirão Preto	582,00	84,00	28,00	34,00	5,00	Abastecimento rural		Ativo
6422	-47,718565	-21,193635	Ribeirão Preto	585,00	84,00	24,00	62,00	10,00	Abastecimento doméstico	2000	Ativo
6423	-47,84031	-21,141981	Ribeirão Preto	540,00	86,00	43,00	50,54	77,62	Abastecimento público		Ativo
6424	-47,83493	-21,147489	Ribeirão Preto	548,00	88,30	83,00	95,00	91,00	Abastecimento público	1963	Ativo
6425	-47,820534	-21,265988	Ribeirão Preto	576,00	89,25	41,00	0,00	33,31	Abastecimento público		Ativo
6426	-47,723732	-21,191925	Ribeirão Preto	585,00	90,00	24,00	60,00	1,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6427	-47,720882	-21,188722	Ribeirão Preto	589,00	90,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6428	-47,75708	-21,220093	Ribeirão Preto	603,00	90,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial	1990	Ativo
6429	-47,750108	-21,160716	Ribeirão Preto	510,00	100,00	10,00	21,40	24,00	Abastecimento industrial		Ativo
6430	-47,717518	-21,189049	Ribeirão Preto	584,00	100,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6431	-47,767779	-21,200055	Ribeirão Preto	605,00	100,00	75,00	60,00	3,50	Abastecimento industrial		Ativo
6432	-47,788588	-21,211178	Ribeirão Preto	560,00	102,00	30,00	68,00	10,00	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6434	-47,869023	-21,138971	Ribeirão Preto	590,00	105,00	6,50	72,00	3,60	Abastecimento doméstico	1996	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6435	-47,753081	-21,222504	Ribeirão Preto	608,00	107,00	36,00	45,00	6,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6436	-47,698851	-21,16822	Ribeirão Preto	570,00	108,00	27,17	43,30	24,00	Abastecimento industrial		Ativo
6437	-47,778111	-21,134797	Ribeirão Preto	540,00	110,00	22,00	38,20	8,90	Abastecimento doméstico		Ativo
6438	-47,750422	-21,214061	Ribeirão Preto	610,00	110,00	39,00	52,00	15,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6439	-47,78526	-21,105433	Ribeirão Preto	545,00	119,00	58,10	65,23	10,00	Abastecimento doméstico	1996	Ativo
6440	-47,723385	-21,172975	Ribeirão Preto	582,00	120,00	28,00	44,00	25,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6441	-47,766572	-21,197281	Ribeirão Preto	604,00	130,00	48,50	85,00	9,00	Abastecimento industrial		Ativo
6442	-47,796822	-21,162749	Ribeirão Preto	534,00	121,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial	1998	Ativo
6443	-47,801503	-21,191556	Ribeirão Preto	556,00	128,00	43,00	44,00	2,00	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6444	-47,718413	-21,180095	Ribeirão Preto	495,00	130,00	20,00	44,00	28,00	Abastecimento doméstico	1986	Ativo
6445	-47,884975	-21,316078	Ribeirão Preto	582,00	130,00	62,50	88,50	34,31	Abastecimento rural		Ativo
6446	-47,899883	-21,211652	Ribeirão Preto	620,00	130,00	117,06	120,24	40,00	Abastecimento industrial		Ativo
6447	-47,787937	-21,202161	Ribeirão Preto	573,00	132,70	80,50	0,00	40,00	Abastecimento público		Ativo
6448	-47,715953	-21,198191	Ribeirão Preto	590,00	134,40	31,20	37,30	89,00	Abastecimento público	1978	Ativo
6449	-47,761062	-21,20125	Ribeirão Preto	600,00	135,00	49,80	67,20	32,70	Abastecimento industrial	1991	Ativo
6450	-47,783642	-21,204128	Ribeirão Preto	610,00	135,00	50,00	70,00	2,00	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6451	-47,760281	-21,200632	Ribeirão Preto	610,00	136,00	50,00	98,00	10,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6452	-47,66765	-21,199503	Ribeirão Preto	563,00	141,00	36,61	41,69	14,11	Abastecimento doméstico	1998	Abandonado
6453	-47,775772	-21,179612	Ribeirão Preto	557,00	144,00	19,00	0,00		Abastecimento público		Abandonado
6454	-47,78127	-21,097824	Ribeirão Preto	530,00	150,00	26,00	62,00	30,00	Recreação	2000	Ativo
6455	-47,797965	-21,192787	Ribeirão Preto	534,00	150,00	12,00	42,00	166,00	Abastecimento público	1970	Ativo
6456	-47,804634	-21,189159	Ribeirão Preto	580,00	150,00	104,00	116,65	7,20	Abastecimento doméstico		Ativo
6457	-47,826969	-21,27012	Ribeirão Preto	605,00	150,00	64,00	66,00	6,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6458	-47,763211	-21,213222	Ribeirão Preto	610,00	150,00	26,00	79,00	18,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6459	-47,795033	-21,149506	Ribeirão Preto	514,00	164,00	46,00	82,50	172,00	Abastecimento público		Ativo
6460	-47,7581	-21,19209	Ribeirão Preto	563,00	165,00	38,00	0,00		Abastecimento público	1982	Ativo
6461	-47,815121	-21,209204	Ribeirão Preto	575,00	168,16	99,90	112,00	30,00	Abastecimento industrial		Ativo
6462	-47,900802	-21,214342	Ribeirão Preto	630,00	170,00	128,80	150,34	80,00	Abastecimento industrial		Ativo
6463	-47,823797	-21,179451	Ribeirão Preto	515,00	171,00	87,35	11,99	13,00	Abastecimento industrial	2002	Ativo
6464	-47,789743	-21,170174	Ribeirão Preto	547,00	172,00	0,00	0,00	150,00	Abastecimento público	1971	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6465	-47,814911	-21,162537	Ribeirão Preto	514,00	174,00	68,50	75,50	15,20	Abastecimento industrial		Ativo
6466	-47,790342	-21,22767	Ribeirão Preto	645,00	175,00	87,39	100,11	27,92	Abastecimento doméstico		Ativo
6467	-47,809929	-21,128044	Ribeirão Preto	518,00	180,00	26,00	57,00	170,00	Abastecimento público		Ativo
6468	-47,824582	-21,200472	Ribeirão Preto	520,00	180,00	75,00	115,00	10,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6469	-47,793525	-21,120372	Ribeirão Preto	528,00	180,00	19,85	42,00	144,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6470	-47,796166	-21,225048	Ribeirão Preto	650,00	180,00	144,78	153,00	4,91	Abastecimento doméstico		Ativo
6471	-47,795052	-21,119717	Ribeirão Preto	518,00	181,70	38,00	74,73	108,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6472	-47,817545	-22,366405	Ribeirão Preto	527,00	183,00	0,00	0,00		Abastecimento público	1991	Ativo
6473	-47,767148	-21,192035	Ribeirão Preto	537,00	184,30	45,50	57,80	88,12	Abastecimento público	1991	Ativo
6474	-47,767244	-21,192033	Ribeirão Preto	582,00	186,80	38,00	90,00	219,00	Abastecimento público	1991	Ativo
6475	-47,852968	-21,209921	Ribeirão Preto	590,00	188,00	136,00	148,70	24,70	Abastecimento doméstico	2003	Ativo
6476	-47,784935	-21,216568	Ribeirão Preto	595,00	189,80	62,80	73,40	36,00	Abastecimento público	1980	Ativo
6477	-47,812887	-21,177645	Ribeirão Preto	500,00	192,00	93,00	95,35	6,00	Abastecimento doméstico	2004	Ativo
6478	-47,806732	-21,172784	Ribeirão Preto	510,00	196,00	12,72	0,00	46,70	Abastecimento doméstico	1970	Ativo
6479	-47,803037	-21,124817	Ribeirão Preto	535,00	198,00	23,00	43,00	60,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6480	-47,805425	-21,129022	Ribeirão Preto	519,00	199,60	24,00	46,65	176,66	Abastecimento público	1991	Ativo
6481	-47,803906	-21,109639	Ribeirão Preto	505,00	200,00	10,80	31,00	150,00	Abastecimento público	1973	Ativo
6482	-47,829398	-21,175386	Ribeirão Preto	537,00	200,00	38,00	67,00	60,00	Abastecimento público	1973	Abandonado
6483	-47,753592	-21,166976	Ribeirão Preto	545,00	200,00	31,00	46,00	72,00	Abastecimento industrial		Ativo
6484	-47,755239	-21,224637	Ribeirão Preto	575,75	200,00	36,00	45,00	80,00	Abastecimento público		Ativo
6485	-47,809272	-21,20533	Ribeirão Preto	600,00	200,00	121,87	134,14	9,10	Abastecimento doméstico		Ativo
6486	-47,794046	-21,255595	Ribeirão Preto	607,00	200,00	57,00	70,00	50,00	Abastecimento industrial	1974	Ativo
6487	-47,877436	-21,141173	Ribeirão Preto	634,00	200,00	148,72	153,39	50,00	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6488	-47,802106	-21,264219	Ribeirão Preto	636,00	200,00	107,40	143,90	21,00	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6489	-47,797362	-21,227192	Ribeirão Preto	663,00	200,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Ativo
6490	-47,796688	-21,227204	Ribeirão Preto	663,00	200,00	0,00	0,00	8,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6491	-47,736369	-21,193347	Ribeirão Preto	560,00	201,00	32,00	97,00	214,00	Abastecimento público	1993	Ativo
6492	-47,816542	-21,288984	Ribeirão Preto	620,00	201,00	97,86	111,26	9,00	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6493	-47,830808	-21,203885	Ribeirão Preto	540,00	202,00	52,00	71,50	114,00	Abastecimento público		Ativo
6494	-47,81832	-21,174848	Ribeirão Preto	527,00	203,00	67,00	95,00	100,00	Abastecimento público		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6495	-47,798198	-21,215352	Ribeirão Preto	590,00	204,00	78,40	143,50	4,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6496	-47,804646	-21,215245	Ribeirão Preto	610,00	204,00	135,30	142,00	4,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6497	-47,841761	-21,142406	Ribeirão Preto	592,00	207,00	99,00	0,00	100,00	Abastecimento público	1981	Ativo
6498	-47,811702	-21,160783	Ribeirão Preto	520,00	208,00	22,00	27,60	39,60	Abastecimento público		Ativo
6499	-47,796643	-21,148126	Ribeirão Preto	524,00	208,00	9,00	16,30	46,60	Abastecimento público	1974	Ativo
6500	-47,809568	-20,206766	Ribeirão Preto	550,00	209,80	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Abandonado
6501	-47,767638	-21,151129	Ribeirão Preto	548,00	210,00	20,00	42,00	66,00	Abastecimento público		Ativo
6502	-47,829103	-21,10922	Ribeirão Preto	560,00	212,00	96,00	105,50	80,80	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6503	-47,807997	-21,153174	Ribeirão Preto	517,00	213,00	61,00	74,12	139,17	Abastecimento público	1979	Ativo
6504	-47,811793	-21,185968	Ribeirão Preto	598,00	215,00	114,00	140,00	16,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6505	-47,802265	-21,216642	Ribeirão Preto	0,00	220,00	95,00	109,00	23,99	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
6506	-47,765531	-21,18276	Ribeirão Preto	564,00	220,00	28,00	90,50	66,60	Abastecimento público		Ativo
6507	-47,813998	-21,16517	Ribeirão Preto	520,60	222,00	41,32	70,73	300,00	Abastecimento público	1979	Ativo
6508	-47,820798	-21,16343	Ribeirão Preto	535,00	225,00	66,00	96,00	132,00	Abastecimento público		Ativo
6509	-47,877574	-21,153265	Ribeirão Preto	671,00	230,00	138,10	168,00	15,00	Abastecimento industrial	1998	Ativo
6510	-47,812324	-21,168266	Ribeirão Preto	0,00	232,00	56,45	66,25	72,00	Abastecimento industrial	1986	Ativo
6511	-47,769399	-21,204362	Ribeirão Preto	583,00	232,00	48,00	92,60	75,99	Abastecimento público	1990	Ativo
6512	-47,822645	-21,123773	Ribeirão Preto	525,00	235,00	34,83	56,00	228,60	Abastecimento público	1990	Ativo
6513	-47,785572	-21,173584	Ribeirão Preto	533,00	236,00	0,00	0,00	75,94	Abastecimento público		Ativo
6514	-47,811672	-21,169361	Ribeirão Preto	0,00	238,00	73,20	86,97	99,00	Abastecimento industrial	1991	Ativo
6515	-47,795395	-21,138035	Ribeirão Preto	535,00	240,00	60,00	73,69	94,00	Abastecimento público	1996	Ativo
6516	-47,827169	-21,144189	Ribeirão Preto	530,00	241,00	90,00	103,00	90,00	Abastecimento industrial	1977	Ativo
6517	-47,827367	-21,144455	Ribeirão Preto	530,00	243,00	72,00	90,00	21,00	Abastecimento industrial	1981	Ativo
6518	-47,788298	-21,17011	Ribeirão Preto	525,00	245,00	61,00	93,00	88,00	Abastecimento público		Ativo
6519	-47,853204	-21,162075	Ribeirão Preto	539,00	249,00	123,60	158,36	45,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6520	-47,799923	-21,179214	Ribeirão Preto	528,00	250,00	66,50	96,00	129,00	Abastecimento público		Ativo
6521	-47,779525	-21,143533	Ribeirão Preto	680,00	250,00	61,00	69,10	20,00	Abastecimento industrial		Ativo
6522	-47,817886	-21,278669	Ribeirão Preto	0,00	251,50	56,00	80,35	206,00	Abastecimento industrial	1982	Ativo
6523	-47,806245	-20,208172	Ribeirão Preto	555,00	254,40	66,00	93,45	158,40	Abastecimento industrial		Ativo
6524	-47,838169	-21,165938	Ribeirão Preto	534,00	255,00	0,00	108,91	61,71	Abastecimento público	1986	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6525	-47,828011	-21,249068	Ribeirão Preto	595,00	258,00	93,00	114,00	31,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6526	-47,828568	-21,146872	Ribeirão Preto	545,00	259,00	97,88	113,84	150,00	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6527	-47,800263	-21,181919	Ribeirão Preto	528,50	260,00		63,00	97,00	Abastecimento público		Ativo
6528	-47,830845	-21,200817	Ribeirão Preto	536,00	260,00	59,20	0,00	146,31	Abastecimento público		Ativo
6529	-47,828574	-21,147234	Ribeirão Preto	550,00	260,00	90,00	110,00	100,00	Abastecimento industrial	1977	Ativo
6530	-47,815229	-21,179321	Ribeirão Preto	536,00	268,00	82,00	102,08	208,00	Abastecimento público	1991	Ativo
6531	-47,841854	-21,142224	Ribeirão Preto	562,00	271,00	68,00	104,00	130,00	Abastecimento público		Ativo
6532	-47,825005	-21,146751	Ribeirão Preto	563,00	276,50	80,97	103,00	198,00	Abastecimento público	1989	Ativo
6533	-47,860945	-21,194262	Ribeirão Preto	617,00	277,00	151,89	162,20	30,20	Abastecimento doméstico	2000	Ativo
6534	-47,843005	-21,212439	Ribeirão Preto	560,00	278,00	107,00	118,00	210,00	Abastecimento público	1987	Ativo
6535	-47,827121	-21,146716	Ribeirão Preto	530,00	280,00	99,94	140,22	268,07	Abastecimento industrial		Ativo
6536	-47,838331	-21,149234	Ribeirão Preto	548,00	280,00	70,00	75,00	150,00	Abastecimento público		Abandonado
6537	-47,819338	-21,132039	Ribeirão Preto	595,00	280,00	52,00	0,00		Abastecimento público	1986	Ativo
6538	-47,826599	-21,200258	Ribeirão Preto	531,00	282,00	53,00	67,00	440,00	Abastecimento público		Ativo
6539	-47,818734	-21,242273	Ribeirão Preto	587,00	283,00	75,05	96,98	162,10	Recreação	1995	Ativo
6540	-47,867929	-21,177081	Ribeirão Preto	550,00	283,06	60,25	96,60	62,40	Abastecimento público		Ativo
6541	-47,832743	-21,174153	Ribeirão Preto	528,00	286,00	77,20	103,38	250,00	Abastecimento público	1995	Ativo
6542	-47,794637	-21,200067	Ribeirão Preto	536,00	288,00	8,08	26,91	165,03	Abastecimento público		Ativo
6543	-47,803045	-21,232427	Ribeirão Preto	618,00	288,00	114,00	168,00	25,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6544	-47,791555	-21,153896	Ribeirão Preto	518,00	290,80	23,00	73,00	165,00	Abastecimento público		Ativo
6545	-47,792923	-21,185739	Ribeirão Preto	564,00	290,80	57,00	63,00	142,00	Abastecimento público		Ativo
6546	-47,784471	-21,191838	Ribeirão Preto	588,50	292,00	0,00	87,82	41,85	Abastecimento público	1984	Ativo
6547	-47,836766	-21,208392	Ribeirão Preto	547,00	301,75	68,13	114,99	236,30	Abastecimento público	1991	Ativo
6548	-47,840875	-21,171579	Ribeirão Preto	552,00	303,50	91,00	107,00	120,00	Abastecimento público	1988	Ativo
6549	-47,830931	-21,154776	Ribeirão Preto	580,00	306,80	124,00	0,00	30,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6550	-47,806096	-21,184983	Ribeirão Preto	563,30	329,00	98,00	111,00	140,00	Abastecimento público		Ativo
6551	-47,849365	-21,16259	Ribeirão Preto	630,00	358,00	0,00	0,00		Abastecimento público	1990	Ativo
6552	-47,809426	-21,198195	Ribeirão Preto	621,00	370,00	125,00	132,00	19,80	Abastecimento público	1987	Ativo
6553	-47,80093	-21,171347	Ribeirão Preto	570,00	372,50	106,12	137,16	160,00	Abastecimento público	1988	Ativo
6554	-47,842669	-21,194932	Ribeirão Preto	601,00	385,00	138,00	160,91	150,00	Abastecimento público	1987	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6555	-47,83874	-21,18579	Ribeirão Preto	604,00	390,00	137,29	172,00	200,00	Abastecimento público	1990	Ativo
6556	-47,841075	-21,182049	Ribeirão Preto	573,00	200,00	33,83	52,98	66,00	Abastecimento público	1989	Ativo
6557	-47,782031	-21,143762	Ribeirão Preto	530,00	200,00	62,31	97,81	12,00	Abastecimento industrial		Ativo
6558	-47,837586	-21,236181	Ribeirão Preto	620,00	220,00	120,53	125,95	24,80	Abastecimento doméstico	2004	Ativo
6559	-47,781164	-21,143686	Ribeirão Preto	530,00	120,00	49,92	55,40	11,20	Abastecimento industrial		Ativo
6560	-47,765141	-21,151442	Ribeirão Preto	580,00	104,00	31,73	58,34	13,40	Abastecimento industrial	1992	Ativo
6561	-47,812951	-21,170874	Ribeirão Preto	516,00	234,50		73,20		Abastecimento industrial	1991	Ativo
6562	-47,813905	-21,170407	Ribeirão Preto	516,00	239,50	66,00	93,00	250,00	Abastecimento industrial	1986	Ativo
6563	-47,814592	-21,171118	Ribeirão Preto		251,50	71,00	98,00	250,00	Abastecimento industrial	1982	Ativo
6564	-47,850981	-21,171591	Ribeirão Preto	601,00	222,00	112,20	118,90	60,00	Abastecimento doméstico	1996	Ativo
6565	-47,919754	-21,606401	Rincão	532,00	53,00	6,50	18,86	7,20	Recreação		Ativo
6566	-47,914112	-21,5898	Rincão	518,00	58,00	0,00	10,00	10,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6567	-47,991762	-21,601873	Rincão	556,00	108,00	35,00	65,20	11,24	Abastecimento doméstico		Ativo
6568	-48,119074	-21,546598	Rincão	564,00	108,00	24,00	31,00	6,00	Abastecimento industrial	2000	Ativo
6569	-47,736496	-22,808293	Saltinho	521,00	180,00	13,50	130,00	2,80	Abastecimento rural	2001	Ativo
6570	-48,386837	-21,466149	Santa Ernestina	550,00	200,00	30,80	47,79	31,68	Abastecimento público	1985	Ativo
6571	-48,387407	-21,461194	Santa Ernestina	540,00	234,00	41,65	87,27	46,60	Abastecimento público	1990	Ativo
6572	-48,171956	-22,620396	Santa Maria da Serra	462,00	50,00	9,50	35,00	7,50	Abastecimento doméstico	1991	Ativo
6573	-48,136847	-22,56932	Santa Maria da Serra	526,00	100,00	15,00	75,00	7,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6574	-48,158327	-22,569252	Santa Maria da Serra	519,00	120,00	51,00	112,40	5,40	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6575	-48,163997	-22,572331	Santa Maria da Serra	480,00	132,00	24,00	73,00	18,00	Abastecimento industrial	2003	Ativo
6576	-48,091934	-22,532864	Santa Maria da Serra	566,00	153,00	59,00	125,00	10,84	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6577	-47,587712	-21,662458	Santa Rita do Passa Quatro	700,00	130,00	53,00	61,00	13,00	Abastecimento rural		Ativo
6578	-47,385707	-21,583321	Santa Rosa de Viterbo	730,00	72,00	15,00	45,00	5,00	Abastecimento rural	1992	Ativo
6579	-47,369132	-21,52577	Santa Rosa de Viterbo	780,00	109,00	11,64	31,50	5,70	Abastecimento público	1980	Abandonado
6580	-47,408742	-21,493327	Santa Rosa de Viterbo	700,00	150,00	53,00	103,00	12,20	Abastecimento doméstico		Ativo
6581	-47,829304	-22,106598	São Carlos	0,00	4,00	2,00	0,00	1,00	Abastecimento rural		Ativo
6582	-47,835317	-22,082755	São Carlos	0,00	16,00	4,00	3,00	1,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6583	-47,931878	-22,059478	São Carlos	740,00	42,00	16,24	17,53	5,00	Abastecimento industrial		Ativo
6584	-47,847161	-22,06964	São Carlos	780,00	50,00	8,00	15,00	4,00	Abastecimento doméstico		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6585	-47,846867	-22,069465	São Carlos	780,00	50,00	10,00	20,00	2,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6586	-47,835705	-22,082749	São Carlos	785,00	50,00	2,00	25,00	4,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6587	-47,884327	-21,91076	São Carlos	790,00	50,00	25,00	30,00	5,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6588	-47,836276	-22,082289	São Carlos	790,00	50,00	20,00	28,00	4,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6589	-47,833567	-22,082424	São Carlos	800,00	50,00	10,00	11,00	3,60	Abastecimento doméstico		Ativo
6590	-47,829998	-22,083121	São Carlos	780,00	54,00	8,00	15,00	4,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6592	-47,831349	-22,092574	São Carlos	770,00	60,00	6,00	12,00	10,00	Abastecimento industrial		Ativo
6593	-47,83054	-22,095748	São Carlos	767,00	64,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Ativo
6594	-47,879547	-22,071691	São Carlos	840,00	64,00	38,00	52,00	5,50	Abastecimento industrial		Ativo
6595	-47,816248	-22,10764	São Carlos	770,00	66,00	2,50	5,00	8,30	Abastecimento rural		Ativo
6596	-47,844914	-22,068687	São Carlos	785,00	70,00	28,00	32,00	6,50	Abastecimento industrial		Ativo
6597	-47,912151	-21,923359	São Carlos	768,00	74,00	0,00	0,00		Abastecimento doméstico		Inativo
6598	-47,879768	-22,063476	São Carlos	830,00	80,34	23,98	27,09	5,96	Abastecimento industrial		Ativo
6599	-47,929138	-22,044005	São Carlos	732,00	85,00	33,00	67,00	11,80	Abastecimento industrial	1989	Ativo
6600	-47,901082	-21,930862	São Carlos	770,00	90,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial	2003	Ativo
6601	-47,832224	-22,092739	São Carlos	770,00	90,00	5,00	23,00	31,00	Abastecimento industrial		Ativo
6602	-47,905969	-21,92383	São Carlos	780,00	100,00	49,00	63,00	23,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6603	-47,852215	-22,036787	São Carlos	884,00	100,00	15,20	70,10	6,40	Abastecimento público	1979	Ativo
6604	-47,889589	-22,027379	São Carlos	830,00	105,00	15,96	70,00	8,50	Abastecimento industrial	1965	Abandonado
6605	-47,889049	-22,034158	São Carlos	830,00	110,00	76,58	78,78		Abastecimento industrial		Ativo
6606	-47,94365	-22,062158	São Carlos	0,00	112,00	55,31	67,17	14,94	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6607	-47,912162	-21,923896	São Carlos	792,00	120,00	48,45	55,02	25,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6608	-47,888841	-21,942722	São Carlos	810,00	120,00	15,00	80,00	50,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6609	-47,883198	-22,036879	São Carlos	850,00	120,00	75,00	0,00	5,40	Abastecimento industrial		Ativo
6610	-47,884115	-22,043901	São Carlos	842,00	124,00	74,00	12,00	16,00	Abastecimento industrial	1991	Ativo
6611	-47,824279	-22,102353	São Carlos	751,00	127,00	0,00	1,57	20,31	Abastecimento doméstico		Ativo
6612	-47,887518	-22,020734	São Carlos	805,00	130,00	40,00	58,00	100,00	Abastecimento público	1969	Ativo
6613	-47,87133	-22,043677	São Carlos	870,00	130,00	80,00	82,00	4,40	Abastecimento público	1960	Ativo
6614	-47,873144	-22,037593	São Carlos	875,00	150,00	90,00	101,00	5,77	Abastecimento industrial		Ativo
6615	-47,796514	-21,961294	São Carlos	720,00	154,00	40,00	60,00	24,00	Abastecimento doméstico		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6616	-47,883516	-22,047795	São Carlos	0,00	156,00	80,00	94,00	12,70	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6617	-47,871951	-22,036081	São Carlos	875,00	160,00	88,00	120,00	15,00	Abastecimento industrial		Ativo
6618	-47,825393	-21,687921	São Carlos	584,00	162,00	45,15	100,84	27,61	Abastecimento doméstico		Ativo
6619	-47,882649	-21,952311	São Carlos	880,00	167,00	66,00	77,20	79,20	Abastecimento público	1983	Ativo
6620	-47,960935	-21,873294	São Carlos	730,00	170,00	165,00	169,00	4,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6621	-47,8953	-22,008322	São Carlos	852,00	171,00	108,00	125,00	30,00	Recreação	1983	Ativo
6622	-47,89586	-22,097582	São Carlos	845,00	181,00	128,00	138,50	6,00	Abastecimento rural		Ativo
6623	-47,861204	-22,0601	São Carlos	818,00	182,00	42,12	63,67	41,68	Abastecimento industrial	1996	Ativo
6624	-47,917766	-22,018214	São Carlos	805,00	193,00	28,72	110,61	5,14	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
6625	-47,910743	-22,086572	São Carlos	850,00	200,00	0,00	0,00		Abastecimento rural		Ativo
6626	-47,896817	-22,106498	São Carlos	860,00	201,00	140,00	170,00	6,00	Abastecimento rural		Ativo
6627	-47,882517	-22,03671	São Carlos	850,00	202,00	81,51	87,51	36,60	Abastecimento doméstico		Ativo
6628	-47,814907	-22,064513	São Carlos	920,00	204,00	146,00	152,00	8,00	Abastecimento rural	2001	Ativo
6629	-47,794612	-21,764357	São Carlos	640,00	208,00	87,48	100,70	29,50	Abastecimento público	1994	Ativo
6630	-47,870381	-22,03981	São Carlos	880,00	208,50	95,78	102,83	36,00	Abastecimento industrial	1991	Ativo
6631	-47,919524	-22,018994	São Carlos	810,00	213,00	90,00	108,00	19,80	Abastecimento público	1991	Ativo
6632	-47,889214	-22,028015	São Carlos	825,00	223,00	81,00	90,00	37,50	Abastecimento industrial	1985	Ativo
6633	-47,874418	-22,043168	São Carlos	880,00	225,00	93,75	109,23	37,71	Abastecimento industrial	1992	Inativo
6634	-47,874321	-22,04317	São Carlos	880,00	225,00	93,75	109,23	37,71	Abastecimento industrial		Ativo
6635	-47,894636	-21,966089	São Carlos	885,00	226,00	104,00	154,00	20,00	Abastecimento industrial	1996	Ativo
6636	-47,889114	-22,027836	São Carlos	830,00	235,00	80,00	85,00	36,00	Abastecimento industrial	1972	Abandonado
6637	-47,889583	-22,027105	São Carlos	830,00	235,00	91,40	104,95	51,90	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6638	-47,884731	-21,993074	São Carlos	860,00	235,00	128,38	132,20	11,70	Abastecimento industrial	1997	Ativo
6639	-47,899702	-21,977282	São Carlos	870,00	235,00	128,50	154,51	42,30	Abastecimento público	1990	Ativo
6640	-47,813171	-22,055067	São Carlos	945,00	240,00	150,30	156,58	36,00	Abastecimento doméstico	1997	Ativo
6641	-47,888475	-21,981994	São Carlos	845,00	241,90	460,00	138,00	24,00	Abastecimento industrial		Ativo
6642	-47,836075	-22,03824	São Carlos	930,00	242,00	148,10	154,74	8,00	Abastecimento industrial		Ativo
6643	-47,913592	-22,017654	São Carlos	750,00	245,20	83,72	111,63	34,43	Abastecimento doméstico	1996	Ativo
6644	-47,897503	-21,897438	São Carlos	824,00	254,53	207,20	210,38	21,60	Abastecimento público	2003	Ativo
6645	-47,824244	-22,051896	São Carlos	935,00	258,00	149,80	157,60	33,00	Abastecimento rural	1997	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6646	-47,899768	-21,870773	São Carlos	793,00	260,00	177,43	182,52	41,68	Abastecimento industrial	2002	Ativo
6647	-47,936308	-21,973832	São Carlos	855,00	260,00	126,41	148,43	30,90	Abastecimento industrial	1986	Ativo
6648	-47,896036	-22,011195	São Carlos	850,00	268,39	113,62	119,81	22,90	Abastecimento doméstico	1993	Ativo
6649	-47,880837	-22,011102	São Carlos	0,00	270,00	109,80	117,46	66,00	Abastecimento industrial	1976	Ativo
6650	-47,932806	-21,987073	São Carlos	870,00	270,00	138,70	154,46	42,90	Abastecimento público	1998	Ativo
6651	-47,89132	-22,031588	São Carlos	825,00	272,00	12,00	7,00	27,00	Abastecimento industrial		Ativo
6652	-47,883058	-22,039495	São Carlos	850,00	277,00	66,91	101,12	130,74	Abastecimento público		Ativo
6653	-47,906947	-22,024092	São Carlos	830,00	280,00	103,90	110,25	62,36	Abastecimento industrial	1996	Ativo
6654	-47,867527	-22,027947	São Carlos	830,00	290,00	52,50	88,89	138,81	Abastecimento público	1987	Ativo
6655	-47,889015	-22,046794	São Carlos	850,00	292,00	100,20	152,96	97,80	Abastecimento público	1998	Ativo
6656	-47,857432	-22,036247	São Carlos	860,00	300,00	104,00	127,00	60,00	Abastecimento público	1995	Ativo
6657	-47,881985	-22,010452	São Carlos	870,00	305,00	124,70	129,97	34,85	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6658	-47,897909	-22,036619	São Carlos	855,00	344,50	103,18	142,80	240,50	Abastecimento público	1992	Ativo
6659	-47,901252	-21,963085	São Carlos	880,00	353,60	133,54	152,00	188,10	Abastecimento doméstico		Ativo
6660	-47,899792	-21,976919	São Carlos	870,00	356,00	132,45	156,98	145,00	Abastecimento público	1999	Ativo
6661	-47,857041	-21,997437	São Carlos	870,00	387,00	0,00	0,00		Abastecimento público	1986	Ativo
6662	-47,904513	-22,061324	São Carlos	800,00	392,60	64,82	115,58	267,00	Abastecimento público	1994	Ativo
6663	-47,877942	-21,992378	São Carlos	862,00	405,00	128,45	152,53	115,00	Abastecimento industrial		Ativo
6664	-47,924352	-21,990115	São Carlos	878,00	457,00	154,62	185,46	152,40	Abastecimento público	1988	Ativo
6665	-47,916298	-21,998562	São Carlos	880,00	465,00	146,26	192,54	202,10	Abastecimento público	1992	Ativo
6666	-47,869096	-22,009686	São Carlos	910,00	484,00	144,00	164,79	157,75	Abastecimento público	1996	Ativo
6667	-47,889528	-22,024399	São Carlos		235,00	91,40	104,95	51,90	Abastecimento industrial	1995	Ativo
6668	-49,384725	-20,811697	São José do Rio Preto	490,00	80,00	16,06	52,70	6,80	Abastecimento doméstico		Ativo
6669	-48,789678	-22,871809	São Manuel	725,00	103,00	16,00	42,50	7,20	Abastecimento doméstico		Ativo
6670	-48,612813	-22,744846	São Manuel	758,00	385,00	0,00	0,00	104,00	Abastecimento industrial	1988	Ativo
6671	-48,575596	-22,730293	São Manuel	680,00	386,00	126,10	210,00	95,00	Abastecimento público	1989	Ativo
6672	-48,571393	-22,720298	São Manuel	660,00	430,00	115,20	172,38	222,40	Abastecimento público	1992	Abandonado
6673	-47,923681	-22,549997	São Pedro	0,00	82,00	18,30	61,50	10,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6674	-47,915384	-22,534353	São Pedro	0,00	120,00	30,00	64,00	5,50	Abastecimento rural	2000	Ativo
6675	-47,897227	-22,539556	São Pedro	0,00	122,00	65,00	88,99	6,00	Abastecimento doméstico	2002	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6676	-47,890087	-22,504665	São Pedro	607,00	138,00	27,60	113,00	4,50	Abastecimento doméstico		Ativo
6677	-47,903542	-22,539534	São Pedro	546,75	150,00	28,25	55,89	25,14	Abastecimento público	1985	Ativo
6678	-47,909516	-22,52327	São Pedro	737,00	150,00	48,35	76,51	9,00	Abastecimento doméstico	2002	Ativo
6679	-47,915892	-22,535428	São Pedro	0,00	155,00	54,50	92,75	6,45	Recreação	2000	Ativo
6680	-47,899462	-22,507022	São Pedro	971,00	192,00	165,00	180,00	1,50	Recreação	1997	Ativo
6681	-47,927585	-22,55083	São Pedro	610,00	250,00	73,66	133,31	29,31	Recreação	2003	Ativo
6682	-47,907687	-22,435751	São Pedro	0,00	282,00	233,80	237,40	5,10	Abastecimento industrial	2000	Ativo
6683	-47,886784	-22,504632	São Pedro	600,00	300,00	27,00	171,00	4,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6684	-47,832599	-22,624472	São Pedro	520,00	340,00	44,20	268,00	18,70	Recreação		Ativo
6685	-47,921825	-22,498768	São Pedro	940,00	412,00	300,40	304,10	10,38	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
6686	-47,595599	-21,50362	São Simão	636,00	103,00	0,00	20,00	22,00	Abastecimento rural	1992	Ativo
6687	-47,605682	-21,544271	São Simão	732,00	121,00	57,00	61,00	14,40	Abastecimento rural	1990	Ativo
6688	-47,641097	-21,538926	São Simão	603,00	142,00	85,00	90,00	14,60	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
6689	-47,541534	-21,47917	São Simão	710,00	186,00	93,00	130,00	12,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6690	-47,558019	-21,484156	São Simão	0,00	230,00	24,50	66,18	46,60	Abastecimento público	1992	Ativo
6691	-47,642364	-21,228431	Serra Azul	0,00	35,00	0,00	0,00	0,50	Abastecimento rural		Ativo
6692	-47,564128	-21,316649	Serra Azul	538,00	64,00	0,00	0,00	8,00	Abastecimento industrial	2000	Ativo
6693	-47,6106	-21,343677	Serra Azul	557,70	72,00	0,00	0,00	50,00	Abastecimento rural		Ativo
6694	-47,55829	-21,305837	Serra Azul	620,00	92,00	2,90	38,60	49,50	Abastecimento público	1983	Ativo
6695	-47,622169	-21,349364	Serra Azul	600,60	102,00	0,00	0,00	15,00	Abastecimento rural		Ativo
6696	-47,561916	-21,309392	Serra Azul	600,00	196,20	7,00	33,00	38,43	Abastecimento público	1976	Ativo
6697	-47,558282	-21,305387	Serra Azul	620,00	210,45	7,90	112,00	14,66	Abastecimento público	1983	Abandonado
6698	-47,545419	-21,313707	Serra Azul	670,00	229,00	23,83	107,06	68,70	Abastecimento público	1990	Ativo
6699	-47,556567	-21,317603	Serra Azul	620,00	239,00	25,32	135,32	10,00	Abastecimento público	1980	Ativo
6700	-47,608542	-21,199704	Serrana	570,00	130,00	40,35	60,45	41,68	Abastecimento público	1998	Ativo
6701	-47,631683	-21,174516	Serrana	0,00	204,00	29,00	66,00	132,00	Abastecimento industrial	1981	Ativo
6702	-47,631393	-21,174433	Serrana	0,00	240,00	30,36	106,04	203,00	Abastecimento industrial	1989	Ativo
6703	-47,985608	-21,137584	Sertãozinho	538,00	200,00	102,00	140,00	72,00	Abastecimento público	1998	Ativo
6704	-48,022819	-21,153979	Sertãozinho	520,00	235,00	4,20	101,20	2,20	Abastecimento público	2002	Ativo
6705	-47,972193	-21,130689	Sertãozinho	555,00	237,00	100,75	112,68	77,60	Abastecimento público	2000	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6706	-47,993024	-21,128427	Sertãozinho	550,00	254,00	92,68	96,38	145,18	Abastecimento público	2000	Ativo
6707	-48,003399	-21,138836	Sertãozinho	543,00	303,00	80,82	124,96	217,84	Abastecimento público	1987	Ativo
6708	-47,994828	-21,122436	Sertãozinho	560,00	306,70	75,71	90,70	209,00	Abastecimento público	1988	Ativo
6709	-48,015451	-21,132728	Sertãozinho	530,00	308,00	147,15	166,92	128,54	Abastecimento público	1995	Ativo
6710	-47,960143	-21,119798	Sertãozinho	600,78	311,45	121,00	132,70	197,10	Abastecimento industrial	1988	Ativo
6711	-47,991953	-21,113373	Sertãozinho	550,00	320,00	88,00	113,80	208,80	Abastecimento público	1995	Ativo
6712	-47,97806	-21,125804	Sertãozinho	570,00	323,00	111,60	132,04	221,46	Abastecimento público	1989	Ativo
6713	-47,90066	-21,078672	Sertãozinho	0,00	323,45	58,56	0,00		Abastecimento público	1989	Ativo
6714	-47,957269	-21,115516	Sertãozinho	599,37	324,00	113,30	124,41	125,75	Abastecimento industrial	1989	Ativo
6715	-47,997069	-21,147761	Sertãozinho	540,00	337,50	89,98	0,00		Abastecimento público	1989	Ativo
6716	-49,790459	-21,090164	Sertãozinho	562,00	353,00	120,80	142,50	123,67	Abastecimento público	1994	Ativo
6717	-47,927145	-21,154041	Sertãozinho	615,00	358,00	142,00	234,00	100,00	Abastecimento industrial		Ativo
6718	-48,074024	-21,094484	Sertãozinho	502,00	390,00	0,00	0,00		Abastecimento industrial		Ativo
6719	-47,988189	-21,155953	Sertãozinho	588,00	406,00	149,80	205,88	152,71	Abastecimento público	1995	Ativo
6720	-47,976541	-21,146048	Sertãozinho	560,00	408,00	85,30	165,00	350,00	Abastecimento público	1985	Ativo
6721	-48,079555	-21,106766	Sertãozinho	520,00	582,00	61,85	85,05	160,00	Abastecimento industrial		Ativo
6722	-49,069684	-22,316934	Sertãozinho	514,00	140,00	64,80	72,00	14,40	Recreação		Ativo
6723	-48,582072	-21,663214	Tabatinga	580,00	240,00	100,00	118,82	34,10	Abastecimento rural	2003	Ativo
6724	-48,526538	-21,418164	Taquaritinga		401,00		49,50	36,00	Abastecimento público	1994	Ativo
6725	-49,601081	-23,210399	Timburi	820,00	206,00	0,00	0,00		Abastecimento público		Abandonado
6726	-48,332551	-22,045682	Trabiju	560,00	68,00	0,00	0,00		Abastecimento público		Ativo
6727	-48,339528	-22,045434	Trabiju	550,00	80,00	36,00	64,00	4,00	Abastecimento doméstico	1999	Ativo
6728	-48,30603	-22,014375	Trabiju	510,00	104,00	3,70	18,20	36,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6729	-48,33529	-22,039044	Trabiju	550,00	137,00	17,00	43,68	99,20	Abastecimento público	1998	Ativo
6730	-50,501358	-21,918592	Tupã	432,00	1479,00	2,60	48,94	547,00	Abastecimento público	1992	Ativo
6731	-50,949854	-21,330712	Valparaíso	380,00	964,00	63,40	3,10	498,30	Abastecimento industrial	1999	Ativo
6732	-48,257142	-20,917531	Viradouro	508,00	342,00	24,00	97,00	66,00	Abastecimento rural	2002	Ativo
6733	-49,969985	-20,43539	Votuporanga	520,43	1352,00	71,42	131,34	418,08	Abastecimento público	1988	Ativo
6734	-48,927532	-22,491533	Agudos	701,00	366,00	142,60	165,60	267,00	Abastecimento industrial		Ativo
6735	-48,993419	-22,477829	Agudos	508,75	406,00	81,25	154,42	153,00	Abastecimento público	1981	Inativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6736	-48,98982	-22,457918	Agudos	591,00	206,00	95,28	118,00	40,00	Abastecimento público	1985	Ativo
6737	-48,962897	-22,472028	Agudos	620,00	182,80	117,00	136,54	36,33	Abastecimento público	1984	Ativo
6738	-48,112887	-21,736501	Américo Brasiliense	680,00	418,00	159,11	198,93	200,00	Abastecimento industrial	1994	Ativo
6739	-48,107855	-21,722422	Américo Brasiliense	680,00	415,00	155,62	171,66	76,24	Abastecimento público	1988	Ativo
6740	-48,109507	-21,736442	Américo Brasiliense	691,00	377,00	165,95	212,85	97,06	Abastecimento público	1994	Ativo
6741	-48,7544	-22,083257	Bariri	450,00	400,00	0,50	47,53	271,75	Abastecimento público	1987	Ativo
6742	-48,565191	-20,522997	Barretos	560,00	1014,00	94,90	138,10	296,50	Abastecimento público	1986	Ativo
6743	-48,539142	-20,563534	Barretos	492,00	720,00	3,70	32,30	170,00	Abastecimento público	1975	Ativo
6744	-48,581426	-20,526836	Barretos	575,00	986,50	133,20	201,00	402,30	Abastecimento público	1995	Ativo
6745	-49,127271	-22,31463	Bauru	580,00	286,00	125,78	151,97	94,50	Abastecimento público	1982	Ativo
6746	-49,110451	-22,338366	Bauru	600,00	276,00				Abastecimento público	1986	Ativo
6747	-49,058103	-22,333232	Bauru	545,00	119,00	83,30	100,17	21,70	Abastecimento doméstico	1982	Ativo
6748	-49,061364	-22,307985	Bauru	520,00	354,00	51,30	61,93	109,07	Abastecimento público	1975	Ativo
6749	-49,078555	-22,292838	Bauru	540,90	371,00	80,00	104,40	129,00	Abastecimento público	1981	Ativo
6750	-49,116554	-22,317666	Bauru	560,00	245,20	130,24	147,64	57,20	Abastecimento público	2004	Ativo
6751	-49,117524	-22,317678	Bauru	558,00	192,00	104,00	113,04	56,50	Abastecimento público	1982	Ativo
6752	-49,034024	-22,319847	Bauru	515,00	310,00	59,00	75,78	307,20	Abastecimento público	1986	Ativo
6753	-49,011877	-22,307386	Bauru	505,00	218,00	30,30	47,70	52,52	Abastecimento público	1983	Ativo
6754	-49,109391	-22,309004	Bauru	560,00	375,00	131,72	143,66	135,60	Abastecimento público	1990	Ativo
6755	-49,079778	-22,27434	Bauru	533,50	406,50	84,26	109,10	283,70	Abastecimento público	1985	Ativo
6756	-49,057636	-22,331871	Bauru	560,00	307,00	104,03	118,16	172,04	Abastecimento público	1988	Ativo
6757	-49,127744	-22,315538	Bauru	570,00	284,00	134,51	162,00	100,00	Abastecimento público	1994	Ativo
6758	-49,033893	-22,294456	Bauru	510,00	474,00	65,60	95,84	215,30	Abastecimento público	1990	Ativo
6759	-49,07531	-22,317182	Bauru	500,00	206,00	54,80	70,44	223,03	Abastecimento público	1986	Ativo
6760	-49,022367	-22,354924	Bauru	600,00	253,85	161,49	171,47	17,01	Abastecimento doméstico	1993	Ativo
6761	-49,080759	-22,309119	Bauru	540,00	220,00	52,30	86,48	148,00	Abastecimento público	1979	Ativo
6762	-49,06563	-22,35048	Bauru	537,14	160,00	72,00	86,95	124,29	Abastecimento público	1982	Ativo
6763	-48,449859	-20,94255	Bebedouro	590,00	924,00	130,20	186,67	41,48	Abastecimento público	1990	Ativo
6764	-50,329073	-21,277882	Birigui	470,00	1345,10	26,30	58,73	240,00	Abastecimento público	1995	Ativo
6765	-48,382469	-22,000988	Boa Esperança do Sul	520,00	66,00	18,42	29,02	23,23	Abastecimento público	1990	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6766	-47,730785	-21,33427	Cravinhos	830,00	613,62	282,20	295,64	85,60	Abastecimento público	1992	Ativo
6767	-47,599332	-22,091104	Descalvado	700,00	90,40	10,21	82,32	3,40	Abastecimento público	1984	Ativo
6768	-48,380104	-22,389668	Dois Córregos	723,95	558,00	175,00	244,64	146,64	Abastecimento público	1986	Ativo
6769	-48,383726	-21,985209	Boa Esperança do Sul	500,00	45,00	20,52	35,20	10,00	Abastecimento público	1991	Ativo
6770	-48,386807	-22,00196	Boa Esperança do Sul	540,00	241,00	41,26	50,56	19,20	Abastecimento público	1987	Ativo
6771	-48,389243	-22,001096	Boa Esperança do Sul	506,80	98,00	28,20	60,00	45,10	Abastecimento público	1981	Ativo
6773	-48,318096	-20,318913	Guatira	520,00	740,18	19,33	68,16	250,88	Abastecimento público	1989	Ativo
6774	-47,819235	-20,423733	Guará	590,00	445,00	59,12	95,97	147,50	Abastecimento público	1986	Ativo
6775	-48,838912	-21,748029	Ibitinga	512,00	464,00	85,57	121,71	95,30	Abastecimento público	1995	Ativo
6776	-48,835373	-21,758367	Ibitinga	500,00	417,00	76,60	124,60	198,55	Abastecimento público	1985	Ativo
6777	-48,56385	-22,513439	Igaraçu do Tietê	530,00	354,00	93,71	147,75	187,60	Abastecimento público	1991	Ativo
6778	-48,822823	-21,596563	Itápolis	512,00	499,00	90,85	165,76	90,50	Abastecimento público	1989	Ativo
6779	-47,882857	-22,182024	Itirapina	745,00	176,00	34,50	53,61	50,81	Abastecimento público	1987	Ativo
6780	-48,292657	-21,238052	Jaboticabal	563,00	458,00	86,40	112,00	163,00	Abastecimento doméstico	1994	Ativo
6781	-48,310926	-21,255497	Jaboticabal	554,54	456,00	4,15	96,76	77,00	Abastecimento público	1977	Ativo
6782	-48,623855	-22,18434	Jaú	460,00	81,00	1,40	26,10	38,00	Abastecimento doméstico	1978	Ativo
6783	-48,796046	-22,602563	Lençóis Paulista	596,00	470,00	44,63	92,75	197,85	Abastecimento público	1987	Ativo
6784	-47,713855	-21,539022	Luís Antônio	695,00	174,00	67,80	73,80	36,00	Abastecimento público	1987	Ativo
6785	-48,779723	-22,474124	Macatuba	532,00	343,50	74,00	140,00	174,00	Abastecimento industrial	1980	Ativo
6786	-48,361397	-21,593045	Matão	605,00	311,00	115,00	138,00	80,00	Abastecimento público	1989	Ativo
6787	-48,483074	-21,22475	Monte Alto	585,00	581,50	64,62	128,90	169,00	Abastecimento público	1977	Ativo
6788	-48,562145	-21,768109	Nova Europa	520,00	343,00	37,29	102,45	190,80	Abastecimento público	1992	Ativo
6789	-48,570192	-21,778159	Nova Europa	530,00	311,00	59,27	71,98	75,43	Abastecimento público	1984	Ativo
6790	-47,880288	-20,71748	Orlândia	660,00	450,00	157,45	173,13	155,97	Abastecimento público	1986	Ativo
6791	-48,769992	-22,35345	Pederneras	444,91	298,00	5,09	80,01	281,00	Abastecimento público	1979	Ativo
6792	-47,820618	-21,194489	Ribeirão Preto	550,00	182,00	85,35	108,95	28,00	Outro		Ativo
6793	-47,821077	-21,183197	Ribeirão Preto	540,00	114,00	84,30	87,72	4,80	Outro		Ativo
6794	-47,798129	-21,17085	Ribeirão Preto		147,00	137,60			Outro		Ativo
6795	-47,851936	-21,161194	Ribeirão Preto	630,00	352,00			115,00	Abastecimento público		Ativo
6796	-47,765056	-21,146839	Ribeirão Preto	549,00	105,00	36,90	58,36	15,20	Outro		Ativo

Localização Geográfica			Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG			
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6797	-49,234625	-22,878457	Águas de Santa Bárbara		92,00			144,00	Abastecimento público	1977	Ativo
6798	-49,242531	-22,869965	Águas de Santa Bárbara		142,00			42,00	Abastecimento público	1965	Ativo
6799	-49,244642	-22,895274	Águas de Santa Bárbara		299,00				Abastecimento público	1992	Ativo
6800	-49,237549	-22,878489	Águas de Santa Bárbara		102,00			44,00	Abastecimento doméstico	1978	Ativo
6801	-49,237555	-22,878038	Águas de Santa Bárbara	555,00	100,00			150,00	Abastecimento industrial	1977	Ativo
6802	-49,235555	-22,881176	Águas de Santa Bárbara	560,00	120,00			36,00	Recreação	1981	Ativo
6803	-49,243886	-22,878289	Águas de Santa Bárbara	560,00	300,00			206,00	Abastecimento público	1993	Inativo
6804	-48,979418	-22,471784	Agudos		391,00	70,72	120,00	200,00	Abastecimento público		Ativo
6805	-48,979689	-22,453096	Agudos		405,00	102,23	181,00	200,00	Abastecimento público		Ativo
6806	-48,996344	-22,487257	Agudos		302,00	112,52	148,20	96,22	Abastecimento público		Ativo
6807	-48,972205	-22,466664	Agudos		255,70	103,00	107,00	18,00	Abastecimento industrial	2001	Ativo
6808	-48,965332	-22,471607	Agudos		200,00	39,00	69,00	20,30	Abastecimento público		Ativo
6809	-48,990918	-22,460623	Agudos		230,00	99,07	135,85	46,60	Abastecimento público	2001	Ativo
6810	-48,987164	-22,466915	Agudos		242,00	35,25	71,41	45,00	Abastecimento público	2001	Ativo
6811	-48,966839	-22,474877	Agudos		261,00	124,49	141,15	22,35	Abastecimento público		Ativo
6812	-47,557646	-21,128884	Altinópolis		172,80	91,00	97,00	11,20	Abastecimento público	1955	Ativo
6813	-47,533531	-21,182066	Altinópolis		100,00			4,70	Abastecimento doméstico	1972	Ativo
6814	-47,584028	-21,151958	Altinópolis		137,00			6,10	Abastecimento público	1962	Ativo
6815	-47,376917	-21,021355	Altinópolis		157,00			12,24	Abastecimento público	1968	Ativo
6816	-48,090227	-21,734299	Américo Brasileiro	650,00	280,30	94,31	122,03	121,82	Abastecimento industrial	1986	Ativo
6817	-48,094582	-21,733924	Américo Brasileiro		231,30	113,19	139,85	161,18	Abastecimento industrial	1986	Ativo
6818	-48,070048	-21,728978	Américo Brasileiro		186,00	61,00	89,00	9,10	Abastecimento industrial		Ativo
6819	-47,944116	-21,712931	Américo Brasileiro		84,00			18,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6820	-48,163147	-22,933802	Anhembi		106,00	3,38	71,54	3,30	Outro		Ativo
6821	-50,40553	-21,201643	Araçatuba		969,00			300,00	Abastecimento industrial	1984	Ativo
6822	-50,444654	-21,173948	Araçatuba	410,00	1200,00			400,00	Abastecimento público	1985	Ativo
6823	-47,783122	-20,09072	Aramina		156,00	92,00	104,90	44,00	Abastecimento público	1979	Ativo
6824	-49,05842	-23,137816	Arandu		129,00	1,03	68,17	15,23	Abastecimento público	1982	Ativo
6825	-48,998579	-22,11614	Arealva		142,00	8,70	25,00	28,00	Outro		Ativo
6826	-48,90202	-22,026523	Arealva		492,40				Outro		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6827	-49,032903	-22,052078	Arealva		73,00	30,03	33,82	10,15	Outro		Ativo
6828	-50,550611	-20,691766	Auriflana		1250,00	21,29	36,60	250,00	Abastecimento público		Ativo
6829	-48,985704	-23,103494	Avaré	790,00	235,00	185,00	193,80	2,40	Abastecimento industrial	1980	Ativo
6830	-48,984247	-23,103024	Avaré		212,00				Abastecimento industrial		Ativo
6831	-48,969646	-23,16514	Avaré	660,00	116,00	36,00	52,00	7,00	Sem uso	1981	Inativo
6833	-48,14919	-21,192808	Barrinha		410,00	38,86	84,01	166,23	Abastecimento público	1986	Ativo
6834	-47,584421	-20,884701	Batatais		500,00	32,00	130,00	68,00	Abastecimento doméstico	1972	Ativo
6835	-47,628433	-20,912921	Batatais		296,00	27,00	163,00	1,50	Outro	1969	Ativo
6836	-48,38914	-21,990893	Boa Esperança do Sul		183,00		40,19	65,46	Abastecimento público	1963	Ativo
6837	-48,452466	-21,984486	Boa Esperança do Sul		151,00			10,00	Abastecimento industrial	1972	Ativo
6838	-48,371031	-22,017506	Boa Esperança do Sul	562,00	147,00	57,00		5,00	Abastecimento rural	1971	Ativo
6840	-48,523909	-22,162085	Bocaina	660,00	341,50	105,31	202,00	80,00	Abastecimento público	1989	Ativo
6841	-48,783708	-22,19156	Boracéia	480,00	254,00	11,00	39,50	100,00	Abastecimento público	1980	Ativo
6842	-48,650568	-22,870448	Botucatu		210,00	14,00	90,00	5,00	Abastecimento industrial	1965	Ativo
6843	-48,453921	-22,888635	Botucatu		180,00	48,00	120,00	5,00	Outro	1966	Abandonado
6844	-48,441369	-22,872184	Botucatu		89,00	5,00	9,00	20,00	Outro	1959	Abandonado
6845	-48,434703	-22,884715	Botucatu		130,00	2,00	52,00	14,00	Outro		Abandonado
6846	-48,442816	-22,883311	Botucatu		145,00			7,00	Outro		Ativo
6847	-48,480074	-22,870545	Botucatu		249,50	180,00	202,00	7,70	Abastecimento doméstico	1977	Ativo
6848	-48,341064	-22,67962	Botucatu		124,00	19,76	95,92	2,59	Outro		Ativo
6849	-48,305774	-22,940802	Botucatu		180,00	25,00	77,00	0,46	Outro		Ativo
6850	-47,637974	-20,980308	Brodowski		220,00	1,00	21,00	25,00	Abastecimento público	1973	Ativo
6851	-47,65928	-21,000019	Brodowski		261,00	70,00		1,50	Abastecimento doméstico	1962	Ativo
6852	-47,637864	-20,985004	Brodowski	781,00	220,00	1,00	70,00	25,00	Abastecimento público	1973	Ativo
6853	-47,894571	-22,20032	Brotas		50,00			1,34	Abastecimento doméstico		Ativo
6854	-47,962829	-22,242865	Brotas	750,00	161,05	20,02	54,55	135,00	Sem uso	1975	Inativo
6855	-47,707389	-20,188056	Buritizal		124,40			35,00	Abastecimento público	1972	Ativo
6856	-47,746392	-20,18727	Buritizal		148,00	38,02	93,10	12,18	Outro	1976	Ativo
6857	-47,717906	-20,187893	Buritizal		139,00	23,00	80,00	1,78	Outro	1976	Abandonado
6858	-47,735482	-20,1813	Buritizal		264,10	82,13	122,00	50,00	Abastecimento público	1998	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6859	-47,736454	-20,182188	Buritizal		262,00	71,90	129,51	42,00	Outro		Inativo
6860	-48,959703	-21,126427	Catanduva		770,00	84,64	112,76	587,20	Abastecimento público	1986	Ativo
6861	-48,968167	-21,140979	Catanduva		860,00	44,13	54,66	260,00	Abastecimento público	1972	Ativo
6862	-49,157955	-23,034713	Cerqueira César	750,00	180,00			6,60	Abastecimento industrial	1979	Ativo
6863	-47,755281	-22,511	Charqueada	598,00	768,00				Sem uso	1931	Inativo
6864	-48,546329	-20,659533	Colina		933,34	83,30	156,09	452,84	Abastecimento industrial	1988	Ativo
6865	-47,746999	-21,351159	Cravinhos	700,00	451,00		172,72	150,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6866	-47,746982	-21,350256	Cravinhos		451,00	143,31	168,88	132,00	Abastecimento público		Ativo
6867	-47,54314	-21,873508	Descalvado	563,00	201,00				Abastecimento doméstico	1966	Ativo
6868	-47,631179	-21,901013	Descalvado	725,00	100,00		36,00		Abastecimento rural	1974	Ativo
6869	-47,638799	-21,894572	Descalvado	725,00	120,00				Abastecimento rural	1973	Ativo
6870	-47,712622	-21,961798	Descalvado		116,00				Abastecimento rural	1971	Ativo
6871	-48,373401	-22,124973	Dourado		294,00		104,00	30,00	Abastecimento doméstico	1991	Ativo
6872	-48,304863	-22,111668	Dourado		150,00				Outro		Ativo
6873	-47,975237	-21,239494	Dumont		204,00	4,20	62,00	14,50	Abastecimento público	1969	Ativo
6874	-47,977994	-21,242514	Dumont		359,00	104,13	135,47	156,50	Abastecimento público		Ativo
6875	-50,23554	-22,39407	Echaporã		1110,00				Outro	1982	Abandonado
6876	-47,399458	-20,468857	Franca	980,00	120,00			7,90	Abastecimento doméstico	1977	Ativo
6877	-48,493253	-21,838855	Gavião Peixoto		321,00	61,05	88,15	84,00	Abastecimento público	1992	Ativo
6878	-47,813059	-20,452723	Guará		436,00	59,12	96,02	148,86	Abastecimento público	1987	Ativo
6879	-50,639035	-21,25805	Guararapes		1333,00	30,00	100,00	334,00	Abastecimento público		Ativo
6880	-48,211002	-21,355431	Guariba		649,00	77,00	107,40	503,50	Abastecimento público	1992	Ativo
6881	-48,211002	-21,355431	Guataparã		150,00			45,00	Abastecimento público	1972	Ativo
6882	-47,965296	-21,520297	Guataparã		130,00				Outro	1972	Ativo
6883	-47,940333	-21,550075	Guataparã		140,00			40,00	Outro	1973	Ativo
6884	-47,989132	-21,520774	Guataparã		242,00			32,70	Abastecimento público	1972	Ativo
6885	-48,006242	-21,953932	Ibaté		168,50		17,20	17,00	Abastecimento público	1970	Ativo
6886	-47,998893	-21,954289	Ibaté	828,00	192,50	16,00	80,00	12,00	Abastecimento doméstico	1969	Ativo
6887	-47,999851	-21,95382	Ibaté	840,00	338,00	122,74	138,19	151,80	Abastecimento público	1986	Inativo
6888	-48,824511	-21,741519	Ibitinga		433,80	35,53	116,26	168,00	Abastecimento público	1978	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6889	-48,539643	-22,508556	Igaraçu do Tietê	460,00	300,00	24,98	72,20	220,07	Abastecimento público	1986	Ativo
6890	-47,760978	-19,999428	Igarapava		63,00			100,00	Abastecimento público	1945	Ativo
6891	-47,745353	-20,034703	Igarapava		112,00	38,00	111,00		Abastecimento público	1960	Ativo
6892	-47,738303	-20,041313	Igarapava		120,00	11,00	88,00	42,00	Abastecimento público	1970	Ativo
6893	-47,745703	-20,038309	Igarapava		160,00			14,00	Recreação	1952	Ativo
6894	-47,739798	-20,044901	Igarapava		96,00				Outro	1978	Ativo
6895	-47,754157	-20,046483	Igarapava		150,00			5,60	Abastecimento público	1970	Ativo
6896	-47,784514	-20,034271	Igarapava		150,00			36,00	Abastecimento rural	1978	Ativo
6897	-48,803053	-21,594949	Itápolis		362,00	27,00	132,00	16,50	Abastecimento público	1970	Ativo
6898	-48,80255	-21,596296	Itápolis		539,00	91,76	129,00	212,73	Abastecimento público		Ativo
6899	-48,685829	-23,002779	Itatinga		70,00				Abastecimento público	1986	Ativo
6900	-47,741186	-22,238181	Itirapina		118,00			6,90	Abastecimento doméstico	1977	Ativo
6901	-47,732955	-22,238771	Itirapina		90,00	70,00	75,00	10,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6902	-47,868598	-22,257645	Itirapina		100,00				Abastecimento industrial	1975	Ativo
6903	-47,807986	-22,25735	Itirapina		130,00			4,83	Abastecimento industrial	1977	Ativo
6904	-47,820606	-22,258034	Itirapina		87,00	30,00	36,00	3,80	Abastecimento industrial	1969	Ativo
6905	-47,802711	-22,138291	Itirapina	770,00	100,00	28,50	42,10	5,50	Abastecimento doméstico	1978	Ativo
6906	-47,771656	-22,234505	Itirapina	870,00	172,00	60,00		13,00	Abastecimento rural	1977	Ativo
6907	-47,788507	-20,339364	Ituverava		203,00				Abastecimento público		Ativo
6908	-48,289164	-21,244767	Jaboticabal		266,00	35,13	38,63		Abastecimento doméstico	1982	Ativo
6909	-50,532633	-20,287811	Jales		1205,00	15,00	58,88	500,00	Abastecimento público	1992	Ativo
6910	-47,850534	-20,946369	Jardinópolis		103,00				Abastecimento rural	1970	Ativo
6911	-47,757557	-20,943656	Jardinópolis		225,00			2,20	Abastecimento rural	1971	Ativo
6912	-47,86461	-21,039384	Jardinópolis		205,00	12,00	142,00	11,50	Abastecimento público	1970	Ativo
6913	-47,815742	-21,063853	Jardinópolis		100,00	6,00	27,00		Abastecimento doméstico	1979	Ativo
6914	-47,736952	-21,094212	Jardinópolis		180,00			12,60	Abastecimento público	1964	Ativo
6915	-47,769278	-21,014397	Jardinópolis	588,00	280,00	85,50	117,47	150,00	Abastecimento público	1998	Ativo
6916	-49,752622	-21,679755	Lins		817,00		65,00	500,00	Outro	1994	Ativo
6917	-49,767593	-21,68077	Lins	450,00	1040,00	8,58	39,98	600,00	Abastecimento público	1982	Ativo
6918	-47,735686	-21,571164	Luís Antônio		150,00	41,00	45,50	75,00	Abastecimento público	1966	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6919	-48,711061	-22,48445	Macatuba		258,00	19,31	47,46	88,00	Abastecimento público	1983	Ativo
6920	-48,714104	-22,506162	Macatuba	500,00	228,10		68,00	130,00	Abastecimento público	1979	Ativo
6921	-48,345419	-21,643346	Matão		206,00			2,00	Outro	1954	Ativo
6922	-48,362083	-21,608403	Matão		375,00	19,00	65,00	720,00	Abastecimento público	1961	Ativo
6923	-48,37	-21,597695	Matão	540,00	442,00	26,88	51,32	243,70	Abastecimento industrial	1985	Ativo
6924	-48,361397	-21,593045	Matão		456,00	115,00	138,00	80,00	Abastecimento público		Ativo
6925	-48,029903	-20,174784	Miguelópolis		262,00			54,00	Abastecimento público		Ativo
6926	-49,521076	-20,819252	Mirassol		1123,00	181,15	191,62	192,00	Abastecimento público		Ativo
6927	-48,480682	-21,223812	Monte Alto		709,00	70,90	95,78	206,77	Abastecimento público	1985	Ativo
6928	-48,927769	-20,687569	Olímpia		2567,85				Outro	1959	Inativo
6929	-48,917076	-20,694033	Olímpia		2557,00				Outro		Ativo
6930	-47,889618	-20,728788	Orlândia		275,00	10,00	100,00		Abastecimento público	1970	Ativo
6931	-47,889109	-20,727262	Orlândia		380,00				Abastecimento público	1976	Ativo
6933	-50,574998	-22,416747	Paraguaçu Paulista		3663,00				Abastecimento público	1961	Ativo
6934	-47,285559	-20,638815	Patrocínio Paulista		305,00		42,00	60,00	Abastecimento público	1970	Ativo
6935	-47,288923	-20,735126	Patrocínio Paulista		95,00				Abastecimento rural	1972	Ativo
6936	-47,27844	-20,643876	Patrocínio Paulista	785,00	242,00	28,00	99,00	0,60	Abastecimento público	1951	Abandonado
6937	-47,286059	-20,640163	Patrocínio Paulista	720,00	142,00		40,00	25,20	Abastecimento público	1953	Ativo
6938	-48,7769	-22,346321	Pedrneiras		321,50	37,77	115,92	100,01	Abastecimento público	1996	Ativo
6939	-48,807536	-22,317664	Pedrneiras		395,50	66,02	123,00	200,00	Abastecimento público	1998	Ativo
6940	-47,48133	-20,255957	Pedregulho		135,00				Abastecimento industrial		Ativo
6941	-51,098191	-20,627446	Pereira Barreto		1042,00	60,00	70,00	1100,00	Abastecimento público		Ativo
6942	-48,65222	-21,08841	Pirangi	535,00	560,00	106,27	123,73	226,72	Abastecimento público	1985	Ativo
6943	-49,214316	-22,452883	Piratininga	540,00	154,00	40,68	88,86	12,00	Outro	1993	Ativo
6944	-48,131868	-21,012424	Pitangueiras		692,00	29,04	106,59	280,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6945	-48,218848	-21,013869	Pitangueiras	510,00	692,00	29,04	106,59	257,00	Abastecimento público	1986	Ativo
6946	-49,937525	-21,036006	Planalto	430,00	202,00	8,50	117,00	19,00	Abastecimento público	1973	Ativo
6947	-48,036887	-21,027043	Pontal		196,00				Abastecimento público	1966	Ativo
6948	-48,085997	-21,317652	Pradópolis		357,00	40,54	62,01	231,00	Abastecimento público		Ativo
6949	-52,100001	-21,752579	Presidente Epitácio		3955,50				Recreação	1957	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG			
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO	
6950	-47,468287	-20,004472	Rifaina		127,00	55,00	58,00	7,00	Abastecimento industrial	1967	Ativo	
6951	-48,071565	-21,582147	Rincão		90,00			70,00	Abastecimento público	1935	Ativo	
6952	-48,121555	-21,567584	Rincão		154,00			14,00	Abastecimento rural	1956	Ativo	
6953	-48,074504	-21,594384	Rincão		140,00	13,00	16,91		Abastecimento público	1973	Ativo	
6954	-47,903616	-21,624826	Rincão		42,00			4,30	Abastecimento doméstico		Ativo	
6955	-50,793059	-21,654238	Rinópolis	408,00	1561,00				Outro	1982	Inativo	
6956	-47,861792	-20,75435	Sales de Oliveira	750,00	538,52	248,20	293,59	150,00	Abastecimento público	1996	Ativo	
6957	-47,856793	-20,758504	Sales de Oliveira	785,00	550,00	248,20	284,20	151,78	Abastecimento público	1996	Ativo	
6958	-49,623693	-22,908944	Santa Cruz do Rio Pardo	460,00	124,00	3,00	3,50	100,00	Abastecimento público	1978	Ativo	
6959	-49,620331	-22,903948	Santa Cruz do Rio Pardo	460,00	198,00	2,80	24,10	113,10	Sem uso	1977	Inativo	
6960	-49,605723	-22,902466	Santa Cruz do Rio Pardo	480,00	352,50	5,27	33,85	239,40	Abastecimento público	1992	Ativo	
6961	-48,086987	-21,686538	Santa Lúcia	705,00	381,00	173,68	207,00	200,00	Abastecimento público	1993	Ativo	
6962	-48,186873	-22,560998	Santa Maria da Serra	555,00	197,00	70,00	90,00	4,70	Abastecimento doméstico	1977	Ativo	
6963	-48,157489	-22,567431	Santa Maria da Serra	510,00	175,00	14,23	101,50	15,00	Abastecimento público	1990	Ativo	
6964	-47,143203	-21,096348	Santo Antônio da Alegria	799,00	180,00				Abastecimento público	1999	Ativo	
6965	-47,86549	-20,593599	São Joaquim da Barra		588,69	140,13	220,22	186,12	Abastecimento público	1986	Ativo	
6966	-47,866401	-20,593584	São Joaquim da Barra		585,84	140,13	220,22	186,12	Abastecimento público	1978	Ativo	
6967	-49,37329	-20,803008	São José do Rio Preto		1100,00	24,86	73,10	500,00	Abastecimento público	1978	Ativo	
6968	-49,372792	-20,831458	São José do Rio Preto		1152,00	138,47	161,85	438,00	Abastecimento público	1986	Ativo	
6969	-49,374202	-20,807534	São José do Rio Preto		1100,00	24,86	73,10	500,00	Abastecimento público	1978	Ativo	
6970	-49,394561	-20,790111	São José do Rio Preto		1136,00	41,35	76,27	500,00	Abastecimento público	1979	Ativo	
6971	-49,375362	-20,788936	São José do Rio Preto		1024,00	100,36	124,71	440,00	Abastecimento público	1979	Ativo	
6972	-49,407156	-20,77984	São José do Rio Preto		1391,00	166,65	254,00	700,00	Abastecimento público		Ativo	
6973	-49,357078	-20,792014	São José do Rio Preto		1391,00	70,74	176,00	500,00	Abastecimento público		Ativo	
6974	-48,543019	-22,674272	São Manuel	620,00	175,00	52,00	82,00	22,50	Abastecimento industrial	1972	Ativo	
6975	-48,542576	-22,671828	São Manuel	605,00	170,00	50,00	73,00	25,00	Abastecimento industrial	1968	Ativo	
6976	-48,610333	-22,71953	São Manuel	680,00	120,00	0,01	36,40	36,00	Abastecimento público	1980	Ativo	
6977	-47,58467	-21,452381	São Simão	743,00	100,00	9,00	20,00	39,60	Abastecimento público	1951	Ativo	
6978	-47,578206	-21,46262	São Simão	690,00	127,00	20,00	72,00	132,00	Abastecimento público	1979	Ativo	
6979	-47,552667	-21,482595	São Simão	646,00	151,00	0,00	12,00	22,60	Abastecimento público	1980	Ativo	

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
6980	-47,590629	-21,402579	São Simão	680,00	141,70	48,50	57,50	26,40	Abastecimento doméstico	1966	Ativo
6981	-47,557465	-21,413742	São Simão	644,00	128,00	52,50		50,00	Abastecimento industrial	1953	Ativo
6982	-47,555197	-21,488262	São Simão	660,00	120,00	30,00	58,00	6,60	Abastecimento industrial	1971	Ativo
6983	-47,572041	-21,458661	São Simão	640,00	56,00	2,20	11,00	57,00	Abastecimento rural	1955	Inativo
6984	-47,582668	-21,415535	São Simão	662,00	125,00	53,50		28,80	Abastecimento industrial	1953	Ativo
6985	-47,590589	-21,454944	São Simão	629,00	100,00	12,70	25,00	96,00	Abastecimento público	1967	Ativo
6986	-47,63444	-21,480079	São Simão		250,00	23,21		25,00	Abastecimento doméstico		Ativo
6987	-49,486565	-23,271201	Sarutaia	740,00	148,00	8,90	27,10	52,80	Abastecimento público	1985	Ativo
6988	-47,569659	-21,239304	Serrana		120,00	20,00		41,00	Abastecimento doméstico	1967	Ativo
6989	-47,568743	-21,242026	Serrana		120,00			48,00	Abastecimento doméstico	1967	Ativo
6990	-47,611897	-21,204347	Serrana	580,00	153,00	49,64	80,00	50,00	Abastecimento doméstico	1993	Ativo
6991	-47,959636	-21,118453	Sertãozinho		160,00	31,00	82,00	32,70	Abastecimento industrial	1956	Ativo
6992	-47,960864	-21,117348	Sertãozinho		142,40	61,50	75,20	33,00	Abastecimento industrial	1957	Ativo
6993	-47,991348	-21,140732	Sertãozinho		114,70			147,00	Abastecimento público		Ativo
6994	-47,98954	-21,141757	Sertãozinho		111,70			70,00	Abastecimento público		Ativo
6995	-47,993712	-21,138704	Sertãozinho		101,00			78,00	Abastecimento público	1970	Ativo
6996	-47,992164	-21,133497	Sertãozinho		106,00			58,30	Abastecimento público	1966	Ativo
6997	-48,07723	-21,102664	Sertãozinho		407,00	15,00		75,00	Abastecimento industrial	1971	Ativo
6998	-48,059236	-21,112734	Sertãozinho		332,00	1,30	52,00		Abastecimento industrial	1972	Abandonado
6999	-48,115705	-21,177345	Sertãozinho		335,00			101,90	Abastecimento industrial	1978	Ativo
7000	-47,960149	-21,120068	Sertãozinho		315,00	100,00	113,53	197,35	Abastecimento industrial		Ativo
7001	-48,005043	-21,128844	Sertãozinho		224,00	65,95	81,85	46,45	Abastecimento doméstico		Ativo
7002	-48,013324	-21,123664	Sertãozinho		341,30	49,45	90,07	252,75	Abastecimento público		Ativo
7003	-51,346677	-22,33411	Taciba		4950,00				Outro	1981	Inativo
7004	-48,509689	-21,399585	Taquaritinga		658,00	101,59	176,59	401,60	Abastecimento público		Ativo
7005	-48,493137	-21,397804	Taquaritinga		565,00	62,90	130,00	375,21	Abastecimento público	1987	Ativo
7006	-51,674447	-22,352021	Tabaraí		4822,00				Outro	1982	Inativo
7007	-49,610354	-23,211384	Timburi		182,00	108,00	129,36	24,00	Abastecimento público	1988	Ativo
7008	-49,611336	-23,210941	Timburi		222,60	91,88	114,13	27,31	Abastecimento público	2000	Ativo
7009	-49,969985	-20,43539	Tupã		1352,00	72,40	96,32	210,02	Abastecimento doméstico		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos				Uso das Águas do SAG			
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7010	-47,756477	-21,187603	Ribeirão Preto		86,45			3,00	Outro	1972	Ativo
7011	-47,794281	-21,150421	Ribeirão Preto		68,00	15,00	28,00	36,00	Abastecimento público	1956	Ativo
7012	-47,793837	-21,152414	Ribeirão Preto		109,60	12,00	63,00	150,00	Abastecimento público	1970	Ativo
7013	-47,795229	-21,149683	Ribeirão Preto		76,10	12,00	32,00	90,00	Abastecimento público	1965	Ativo
7014	-47,829795	-21,17601	Ribeirão Preto		122,00	26,00	45,00	19,40	Abastecimento público	1966	Ativo
7015	-47,8139	-21,180337	Ribeirão Preto		110,00	65,00		24,00	Abastecimento público	1968	Ativo
7016	-47,815424	-21,184555	Ribeirão Preto		120,00	61,00		18,00	Abastecimento doméstico	1969	Ativo
7017	-47,825584	-21,187364	Ribeirão Preto		100,00	32,00	50,70	110,00	Abastecimento público	1960	Ativo
7018	-47,825785	-21,187812	Ribeirão Preto		183,00	33,00		72,00	Abastecimento público	1966	Ativo
7019	-47,806865	-21,154365	Ribeirão Preto		81,50	23,00		80,00	Abastecimento público	1962	Ativo
7020	-47,807625	-21,153811	Ribeirão Preto		96,00	9,00		72,00	Abastecimento público	1962	Ativo
7021	-47,807711	-21,153268	Ribeirão Preto		62,00	11,00		80,00	Abastecimento público	1965	Ativo
7022	-47,816144	-21,161613	Ribeirão Preto		68,00	29,00		72,00	Abastecimento doméstico	1942	Ativo
7023	-47,816425	-21,161157	Ribeirão Preto		78,00	16,00	38,00	120,00	Abastecimento doméstico	1954	Ativo
7024	-47,814303	-21,160922	Ribeirão Preto		68,00	28,00		72,00	Abastecimento público	1942	Ativo
7025	-47,814105	-21,160654	Ribeirão Preto		68,00	25,00		72,00	Abastecimento público		Ativo
7026	-47,812301	-21,161948	Ribeirão Preto		67,00			45,00	Abastecimento público	1945	Ativo
7027	-47,812269	-21,160234	Ribeirão Preto		86,00	20,00		72,00	Abastecimento público	1942	Ativo
7028	-47,781414	-21,131314	Ribeirão Preto		132,00				Outro	1967	Abandonado
7029	-47,779473	-21,135589	Ribeirão Preto		152,00			10,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7030	-47,760042	-21,203344	Ribeirão Preto		110,00	4,50	16,50	18,00	Abastecimento público	1964	Ativo
7031	-47,833546	-21,145525	Ribeirão Preto		102,00	43,00	68,00	90,00	Abastecimento público		Ativo
7032	-47,835097	-21,146131	Ribeirão Preto		120,00	45,00		80,00	Abastecimento público	1945	Ativo
7033	-47,83493	-21,147488	Ribeirão Preto		88,00	48,00		72,00	Abastecimento público	1963	Ativo
7034	-47,836562	-21,14728	Ribeirão Preto		100,00	49,00	70,00	75,00	Abastecimento público		Ativo
7035	-47,834659	-21,148395	Ribeirão Preto		121,00			32,00	Abastecimento público		Ativo
7036	-47,838331	-21,149236	Ribeirão Preto		95,00	55,00	69,00	60,00	Abastecimento público		Ativo
7037	-47,827172	-21,199976	Ribeirão Preto		83,00	34,00		80,00	Abastecimento público	1949	Ativo
7038	-47,826488	-21,199446	Ribeirão Preto		81,00	29,00		90,00	Abastecimento público	1966	Ativo
7039	-47,826312	-21,200351	Ribeirão Preto		86,00	30,00	33,50	72,00	Abastecimento público	1965	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7040	-47,826507	-21,200438	Ribeirão Preto		82,00	35,00			Outro	1930	Ativo
7041	-47,825917	-21,199816	Ribeirão Preto		80,00	34,00		36,00	Outro		Ativo
7042	-47,827022	-21,202235	Ribeirão Preto		80,00	20,00		80,00	Abastecimento público	1945	Ativo
7043	-47,825563	-21,201447	Ribeirão Preto		87,00	24,00		80,00	Abastecimento público		Ativo
7044	-47,824477	-21,200021	Ribeirão Preto		87,00	23,00		72,00	Abastecimento público	1938	Ativo
7045	-47,787007	-21,173111	Ribeirão Preto		137,70	43,00	74,00	50,00	Abastecimento público	1966	Ativo
7046	-47,787284	-21,172473	Ribeirão Preto		105,00	48,00	69,00	80,00	Abastecimento público	1964	Ativo
7047	-47,786526	-21,173118	Ribeirão Preto		96,50	48,00	69,00	72,00	Abastecimento público	1961	Ativo
7048	-47,786973	-21,171305	Ribeirão Preto		78,00				Abastecimento público	1966	Ativo
7049	-47,802415	-21,173577	Ribeirão Preto		150,00	46,00	56,00	90,00	Abastecimento público	1970	Inativo
7050	-47,801745	-21,173769	Ribeirão Preto		122,00			90,00	Abastecimento público		Ativo
7051	-47,808443	-21,171672	Ribeirão Preto		96,00	0,50		135,00	Abastecimento público	1960	Ativo
7052	-47,806732	-21,172783	Ribeirão Preto		195,00			70,00	Abastecimento público	1970	Ativo
7053	-47,803888	-21,175087	Ribeirão Preto		91,00	1,00	24,00	35,00	Abastecimento público	1948	Ativo
7054	-47,80204	-21,17918	Ribeirão Preto		96,00	18,00		36,00	Abastecimento público		Ativo
7055	-47,800453	-21,181825	Ribeirão Preto		125,00	1,00	24,00	80,00	Abastecimento público	1948	Ativo
7056	-47,787552	-21,202169	Ribeirão Preto		108,00	49,50		40,00	Abastecimento público	1968	Ativo
7057	-47,789432	-21,184354	Ribeirão Preto		205,00	48,50	64,36	10,47	Abastecimento público	1963	Ativo
7058	-47,824751	-21,168872	Ribeirão Preto		101,00	44,00		80,00	Abastecimento público	1961	Ativo
7059	-47,824275	-21,169151	Ribeirão Preto		100,10	21,00		90,00	Abastecimento público	1961	Ativo
7060	-47,820808	-21,179139	Ribeirão Preto		107,00	21,00		90,00	Abastecimento público	1963	Ativo
7061	-47,828046	-21,175136	Ribeirão Preto		132,70			80,00	Outro	1972	Ativo
7062	-47,802087	-21,207165	Ribeirão Preto		142,00	7,00		25,00	Abastecimento público		Ativo
7063	-47,805845	-21,151313	Ribeirão Preto		85,00	15,00	25,20	31,00	Recreação		Ativo
7064	-47,756136	-21,106811	Ribeirão Preto		70,00			1,69	Abastecimento doméstico	1967	Ativo
7065	-47,815811	-21,179583	Ribeirão Preto		95,20				Abastecimento público	1971	Ativo
7066	-47,822426	-21,18832	Ribeirão Preto		75,10			144,00	Outro	1970	Ativo
7067	-47,80551	-21,184539	Ribeirão Preto		146,50			40,00	Outro	1959	Ativo
7068	-47,852775	-21,164791	Ribeirão Preto		200,00	80,00	100,00	25,50	Abastecimento público		Ativo
7069	-47,852711	-21,201532	Ribeirão Preto		200,00			22,00	Abastecimento público	1970	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7070	-47,860124	-21,196622	Ribeirão Preto		161,00				Abastecimento doméstico	1973	Ativo
7071	-47,822972	-21,115641	Ribeirão Preto		153,00			30,00	Abastecimento industrial	1972	Ativo
7072	-47,830965	-21,156581	Ribeirão Preto		111,00	45,00	60,00	10,00	Abastecimento industrial	1975	Ativo
7073	-47,830965	-21,156581	Ribeirão Preto		111,00	45,00	60,00	10,00	Abastecimento industrial	1975	Ativo
7074	-47,787108	-21,101339	Ribeirão Preto		145,00				Outro	1973	Ativo
7075	-47,760357	-21,225456	Ribeirão Preto		117,00	35,00	45,00	5,00	Abastecimento público	1970	Ativo
7076	-47,826859	-21,193662	Ribeirão Preto		106,00	32,00	50,00	88,00	Outro	1973	Ativo
7077	-47,782441	-21,134818	Ribeirão Preto		129,00	35,00	50,00	8,40	Abastecimento industrial	1971	Ativo
7078	-47,811814	-21,171796	Ribeirão Preto		65,00			40,00	Abastecimento industrial	1927	Ativo
7079	-47,811336	-21,171985	Ribeirão Preto		75,00			45,00	Abastecimento industrial	1963	Ativo
7080	-47,812372	-21,170794	Ribeirão Preto		81,20			18,00	Abastecimento industrial	1953	Ativo
7081	-47,813415	-21,169964	Ribeirão Preto		71,00			33,30	Abastecimento industrial	1953	Ativo
7082	-47,811967	-21,169717	Ribeirão Preto		100,00			31,00	Abastecimento industrial	1958	Ativo
7083	-47,756975	-21,136589	Ribeirão Preto		150,00	37,00	49,56	22,50	Outro	1973	Ativo
7084	-47,737626	-21,198924	Ribeirão Preto		110,00			65,00	Abastecimento público		Ativo
7085	-47,7019	-21,230014	Ribeirão Preto		85,00			40,00	Abastecimento doméstico	1970	Inativo
7086	-47,728861	-21,17767	Ribeirão Preto		135,00			32,40	Abastecimento público		Ativo
7087	-47,731433	-21,212837	Ribeirão Preto		87,00			47,00	Abastecimento público	1933	Ativo
7088	-47,789492	-21,177312	Ribeirão Preto	593,00	445,00				Abastecimento público	1998	Ativo
7089	-47,890362	-21,241783	Ribeirão Preto		228,00	87,50	103,14	72,00	Abastecimento industrial		Ativo
7090	-47,808341	-21,156056	Ribeirão Preto		208,50	57,00	72,62	160,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7091	-47,852018	-21,165435	Ribeirão Preto	575,00	200,00	80,00	100,00	22,00	Abastecimento doméstico	1970	Ativo
7092	-48,134303	-21,777042	Araraquara		381,00	109,21	146,23	174,35	Abastecimento público	1985	Ativo
7093	-48,017957	-21,72534	Araraquara		100,00			120,00	Abastecimento doméstico	1966	Ativo
7094	-48,126666	-21,748024	Araraquara		409,00				Abastecimento industrial		Ativo
7095	-48,154441	-21,809434	Araraquara		200,00	50,90	92,10	30,40	Abastecimento público	1972	Ativo
7096	-48,168428	-21,8011	Araraquara		160,00	20,00	65,00	40,00	Abastecimento industrial	1970	Ativo
7097	-48,169072	-21,802736	Araraquara		160,00	67,00	91,00	60,00	Abastecimento industrial	1970	Ativo
7098	-48,168104	-21,802809	Araraquara		160,00	67,00	78,00	30,00	Abastecimento industrial	1970	Ativo
7099	-48,156602	-21,802872	Araraquara		141,00				Abastecimento doméstico	1973	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7100	-48,202213	-21,813411	Araraquara		175,00			12,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7101	-48,092928	-21,777673	Araraquara		172,00	90,00	130,00	60,00	Abastecimento industrial	1970	Ativo
7102	-48,194553	-21,784846	Araraquara		300,00	56,00	128,00	113,00	Abastecimento público	1974	Ativo
7103	-48,169587	-21,801112	Araraquara		268,00	93,10	105,40	35,66	Abastecimento industrial	1976	Ativo
7104	-48,149931	-21,793109	Araraquara		257,00	83,50	122,00	30,70	Abastecimento industrial	1979	Ativo
7105	-48,171132	-21,806111	Araraquara	600,00	170,00	105,00	110,00	11,30	Abastecimento industrial	1996	Ativo
7106	-49,03354	-22,319751	Bauru		294,00				Abastecimento público		Ativo
7107	-49,119167	-22,333419	Bauru		205,00	55,00	77,00	223,00	Abastecimento público	1986	Ativo
7108	-47,894116	-21,868615	São Carlos	805,00	170,00	16,00	80,00	0,50	Abastecimento industrial	1958	Abandonado
7109	-47,887514	-22,025338	São Carlos		140,00	18,00	50,00	16,00	Abastecimento industrial		Ativo
7110	-47,888086	-22,024876	São Carlos	827,00	110,40	13,00	29,00	30,00	Abastecimento industrial	1968	Ativo
7111	-47,860284	-22,038452	São Carlos		152,00				Abastecimento industrial		Ativo
7112	-47,888795	-22,035966	São Carlos	840,00	160,00			20,00	Abastecimento industrial	1950	Ativo
7113	-47,857114	-22,04934	São Carlos	832,00	110,60	35,00	65,00	10,00	Abastecimento industrial	1968	Ativo
7114	-47,876137	-21,984468	São Carlos	845,00	204,00	90,00	104,00	20,00	Abastecimento industrial	1991	Ativo
7115	-47,759903	-20,047297	Igarapava	671,00	272,00	153,60	158,00	12,00	Outro		Inativo
7116	-47,736917	-20,044043	Igarapava	577,00	108,00	2,56	59,85	79,20	Outro		Inativo
7117	-47,738882	-20,047172	Igarapava	592,00	123,00			35,00	Outro		Inativo
7119	-47,736557	-20,05082	Igarapava	630,00	200,00				Outro		Inativo
7120	-47,832441	-20,438866	Guará	578,00	230,00	26,70	60,00		Abastecimento público	1972	Ativo
7122	-48,114689	-20,955895	Pontal	502,00	160,00				Outro		Inativo
7124	-47,285093	-20,639724	Patrocínio Paulista	750,00	142,00		40,00		Abastecimento público		Ativo
7125	-47,821029	-21,18067	Ribeirão Preto	524,00	105,00	25,00		50,00	Abastecimento público		Ativo
7126	-47,830845	-21,175541	Ribeirão Preto	528,00	117,00	26,00	45,00	130,00	Abastecimento público	1950	Ativo
7127	-47,868403	-21,176713	Ribeirão Preto	550,00	150,00	20,00		30,00	Abastecimento público	1950	Ativo
7128	-47,759695	-21,101607	Ribeirão Preto	45,00	100,00			89,00	Abastecimento público		Ativo
7129	-47,752437	-21,114906	Ribeirão Preto	504,00	120,00			15,65	Abastecimento público		Ativo
7130	-47,757278	-21,100924	Ribeirão Preto	500,00	150,00			75,00	Outro		Ativo
7131	-47,785742	-21,141534	Ribeirão Preto	529,00	120,00			10,74	Abastecimento público		Ativo
7132	-47,802328	-21,179176	Ribeirão Preto	520,00	120,00			36,00	Abastecimento público		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7133	-47,784615	-21,148143	Ribeirão Preto	526,00	153,00				Outro		Ativo
7134	-47,785066	-21,146511	Ribeirão Preto	527,00	175,00				Outro		Ativo
7135	-47,824445	-21,193522	Ribeirão Preto	513,00	105,00			18,00	Abastecimento industrial		Ativo
7136	-47,84616	-21,171131	Ribeirão Preto	549,00	119,00			33,60	Abastecimento público		Ativo
7137	-47,852251	-21,162543	Ribeirão Preto	610,00	250,00				Abastecimento público		Abandonado
7138	-47,757979	-21,190739	Ribeirão Preto	550,00	110,00				Outro		Ativo
7139	-47,831937	-21,207569	Ribeirão Preto	520,00	70,00			48,80	Abastecimento público		Ativo
7140	-47,877069	-21,196786	Ribeirão Preto	560,00	150,00			45,00	Abastecimento público	1950	Ativo
7141	-47,968056	-21,231858	Dumont	617,00	271,00			12,90	Abastecimento público		Ativo
7142	-47,970834	-21,038191	Sertãozinho	500,00	114,00			16,13	Abastecimento público		Ativo
7143	-47,950343	-21,08639	Sertãozinho	535,00	166,00	6,00	52,00	66,00	Outro		Inativo
7144	-47,809512	-21,156939	Ribeirão Preto	500,00	108,00			84,00	Abastecimento industrial		Ativo
7145	-47,809286	-21,155138	Ribeirão Preto	500,00	110,00			60,00	Abastecimento industrial		Ativo
7146	-47,809249	-21,158298	Ribeirão Preto	503,00	172,00			28,80	Outro		Abandonado
7147	-47,813111	-21,169157	Ribeirão Preto	515,00	90,00			33,00	Abastecimento industrial		Ativo
7148	-47,812728	-21,169253	Ribeirão Preto	515,00	90,00			36,00	Abastecimento industrial		Ativo
7149	-47,812347	-21,16944	Ribeirão Preto	515,00	72,00				Abastecimento industrial		Ativo
7150	-47,976467	-21,142348	Sertãozinho	570,00	284,00			60,00	Outro		Ativo
7151	-47,997799	-21,126627	Sertãozinho	540,00	142,00			77,00	Outro		Ativo
7152	-47,992572	-21,153799	Sertãozinho	575,00	106,00			20,00	Outro		Ativo
7153	-47,978772	-21,137343	Sertãozinho	560,00	408,00	85,30	129,58	280,00	Outro		Inativo
7154	-47,850976	-21,171321	Ribeirão Preto	540,00	289,60	65,50	85,41	185,54	Outro		Inativo
7155	-47,782472	-21,136442	Ribeirão Preto	530,00	150,00	21,00	30,02	39,40	Outro		Inativo
7156	-47,776913	-21,199456	Ribeirão Preto	585,00	250,00	58,60	82,24	137,80	Outro		Inativo
7157	-47,973635	-21,241237	Dumont	580,00	258,80	51,90	78,41	133,20	Abastecimento público		Ativo
7158	-47,97803	-21,244319	Dumont	570,00	250,00	4,00			Outro		Inativo
7159	-47,627537	-21,17413	Serrana	520,00	112,00			120,00	Abastecimento público		Ativo
7160	-47,594758	-21,22628	Serrana	590,00	145,00	15,00	30,00	23,22	Abastecimento público		Ativo
7161	-47,748904	-21,090227	Jardinópolis	536,00	140,00	40,00	60,00	16,70	Outro		Ativo
7162	-47,726785	-21,090584	Jardinópolis	615,00	221,00	106,00	136,00	13,36	Outro		Inativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7163	-48,119107	-21,175597	Sertãozinho	490,00	150,00		0,20	26,40	Abastecimento industrial		Ativo
7164	-48,084266	-21,111812	Sertãozinho	532,00	188,00				Abastecimento industrial		Ativo
7165	-48,041799	-21,021713	Pontal	510,00	240,00			40,00	Abastecimento público		Ativo
7166	-48,03121	-21,022431	Pontal	510,00	138,00	5,03	105,45		Abastecimento público		Ativo
7167	-48,042941	-21,027149	Pontal	510,00	240,00	9,85	76,10		Abastecimento público		Ativo
7168	-48,149102	-21,184887	Barrinha	490,00	200,00	7,00	41,24	60,00	Abastecimento público		Ativo
7169	-48,161277	-21,192355	Barrinha	520,00	410,00	38,86	84,00		Abastecimento público		Ativo
7170	-48,078211	-21,707459	Santa Lúcia	680,00	250,00				Outro		Ativo
7171	-48,24626	-21,668272	Araraquara	670,00	87,00	20,00	59,00	15,00	Abastecimento público		Ativo
7172	-48,094262	-21,59094	Rincão	550,00	45,00			18,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7173	-48,113361	-21,736961	Américo Brasiliense	680,00	149,50	6,00	21,50	57,86	Abastecimento doméstico		Ativo
7174	-48,081555	-21,589273	Rincão	580,00	205,00	60,80	86,02	52,36	Abastecimento público		Ativo
7175	-48,073484	-21,702412	Santa Lúcia	635,00	250,00	100,03	139,95	40,60	Abastecimento público		Ativo
7176	-48,112413	-21,736041	Américo Brasiliense	680,00	135,00	14,00	39,00	35,00	Abastecimento industrial		Ativo
7177	-48,112914	-21,735148	Américo Brasiliense	680,00	152,00	4,00	31,00	31,20	Abastecimento industrial		Ativo
7178	-47,704425	-21,556057	Luís Antônio	676,00	160,00			35,00	Abastecimento público		Ativo
7179	-47,502742	-21,69175	Santa Rita do Passa Quatro	750,00	50,00	6,00	18,00	12,00	Outro		Ativo
7180	-47,713855	-21,539022	Luís Antônio	695,00	174,00	67,80	73,80	36,00	Abastecimento público		Inativo
7181	-47,473293	-21,692644	Santa Rita do Passa Quatro	777,00	60,37	4,60	30,00	9,90	Abastecimento industrial		Ativo
7182	-47,492811	-21,704089	Santa Rita do Passa Quatro	750,00	91,00	10,00	40,00	9,00	Abastecimento público		Ativo
7183	-47,486884	-21,696503	Santa Rita do Passa Quatro	765,00	60,00	6,00	15,00	13,00	Abastecimento público		Ativo
7185	-48,263567	-21,784559	Araraquara	665,00	180,00				Abastecimento doméstico		Ativo
7186	-48,264826	-21,774289	Araraquara	650,00	180,00	104,00	110,00	9,80	Abastecimento doméstico		Ativo
7187	-48,153953	-21,794983	Araraquara	640,00	238,00			18,00	Abastecimento industrial		Abandonado
7188	-48,198402	-21,760809	Araraquara	665,00	225,00			29,16	Abastecimento público		Ativo
7189	-48,093213	-21,777949	Araraquara	660,00	100,00			8,30	Abastecimento industrial		Ativo
7190	-48,111733	-21,914301	Araraquara	630,00	132,00			25,00	Abastecimento industrial		Ativo
7191	-48,184391	-21,859596	Araraquara	580,00	100,00			135,00	Abastecimento industrial		Ativo
7192	-48,152781	-21,795595	Araraquara	580,00	300,00	77,00	82,00	7,50	Abastecimento industrial		Ativo
7193	-48,097985	-21,780921	Araraquara	700,00	210,00	92,00	129,00	35,00	Abastecimento industrial		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos						Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO	
7194	-48,111057	-21,803716	Araraquara	730,00	180,00	56,80	64,50	15,20	Abastecimento doméstico		Ativo	
7195	-48,222568	-21,810595	Araraquara	550,00	100,00	4,27	39,70	29,00	Abastecimento público		Ativo	
7196	-48,137128	-21,805073	Araraquara	670,00	130,00				Outro		Ativo	
7197	-48,166205	-21,801062	Araraquara	605,00	190,00	84,00	93,00	39,60	Abastecimento industrial		Ativo	
7198	-49,231819	-22,869395	Águas de Santa Bárbara	620,00	180,00				Abastecimento doméstico		Ativo	
7199	-49,235565	-22,881176	Águas de Santa Bárbara	500,00	100,00			48,00	Recreação	1950	Ativo	
7200	-48,4377	-22,948134	Botucatu	895,00	175,00			8,00	Abastecimento doméstico		Ativo	
7201	-48,344187	-22,870139	Botucatu	615,00	140,00	51,00	65,00	7,50	Abastecimento rural		Ativo	
7202	-49,755408	-21,692874	Lins	417,00	3459,50			248,00	Abastecimento público		Ativo	
7203	-49,755591	-21,671647	Lins	465,00	129,30	17,58	75,47	9,00	Outro		Ativo	
7204	-48,808926	-21,589608	Itápolis	500,00	204,00			15,00	Abastecimento público		Ativo	
7205	-48,8148	-21,584267	Itápolis	520,00	256,00			35,00	Abastecimento público		Ativo	
7206	-48,81274	-21,592819	Itápolis	510,00	190,00			20,00	Abastecimento público		Ativo	
7207	-48,277192	-21,656505	Araraquara	669,00	90,00			10,00	Outro		Ativo	
7208	-48,349438	-21,613619	Matão	596,00	580,00	86,78	124,48	164,90	Abastecimento público		Ativo	
7209	-47,796317	-22,255746	Itirapina	775,00	108,00	12,00	18,00	3,80	Abastecimento doméstico		Ativo	
7212	-48,111843	-22,593874	Torrinha	540,00	150,00	40,00	60,00	5,30	Abastecimento doméstico	1969	Ativo	
7213	-48,132587	-22,577909	Santa Maria da Serra	565,00	76,00				Abastecimento doméstico	1979	Inativo	
7214	-48,005252	-22,574231	São Pedro	550,00	150,00	40,00	60,00	6,80	Abastecimento doméstico	1976	Ativo	
7215	-48,049641	-22,616389	São Pedro	510,00	112,00	14,00		2,50	Abastecimento doméstico	1977	Ativo	
7216	-47,858222	-22,594049	São Pedro	470,00	150,00				Abastecimento doméstico	1978	Ativo	
7217	-47,859027	-22,595389	São Pedro	470,00	250,00			3,16	Abastecimento doméstico	1979	Ativo	
7218	-47,862091	-22,602555	Águas de São Pedro	492,00	381,00				Sem uso	1928	Abandonado	
7219	-47,884281	-22,594485	Águas de São Pedro	505,00	372,00				Sem uso	1929	Abandonado	
7220	-47,887833	-22,601642	Águas de São Pedro	502,00	469,00				Sem uso	1927	Abandonado	
7221	-49,126544	-23,013124	Cerqueira César	785,00	100,00			6,00	Abastecimento rural	1978	Ativo	
7222	-48,985691	-23,234872	Avaré	620,00	60,00				Sem uso		Inativo	
7223	-48,98061	-23,215393	Avaré	600,00	92,00			17,00	Abastecimento doméstico	1979	Ativo	
7224	-48,977192	-23,21535	Avaré	600,00	72,00			12,00	Abastecimento doméstico		Ativo	
7225	-48,977165	-23,217155	Avaré	620,00	60,00			6,60	Abastecimento doméstico	1979	Ativo	

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7226	-48,984483	-23,2177	Avaré	580,00	80,00	3,00	41,00	13,80	Abastecimento doméstico	1976	Ativo
7227	-48,305869	-23,180906	Bofete	660,00	70,00			8,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7228	-48,325412	-23,155515	Bofete	670,00	130,00		46,60	24,10	Abastecimento doméstico	1975	Ativo
7229	-48,448768	-23,136799	Pardinho	660,00	78,00			8,00	Abastecimento industrial	1972	Ativo
7230	-47,923681	-22,549998	São Pedro	546,00	82,00	18,30	61,50	10,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7231	-47,618075	-21,845611	Descalvado	695,00	80,00			18,00	Abastecimento doméstico	1973	Ativo
7232	-47,631527	-21,919966	Descalvado	672,00	83,00			10,30	Abastecimento doméstico	1971	Ativo
7233	-47,599887	-21,935817	Descalvado	681,00	130,00	35,00	60,00	30,00	Abastecimento doméstico	1972	Ativo
7234	-47,618986	-21,921972	Descalvado	707,00	181,00	31,40	95,70	15,00	Abastecimento doméstico	1979	Ativo
7235	-47,614353	-21,906698	Descalvado	690,00	55,00			3,00	Abastecimento doméstico	1984	Inativo
7236	-47,618483	-21,894445	Descalvado	688,00	215,00	73,10	86,20	15,00	Abastecimento doméstico	1978	Ativo
7237	-47,740648	-22,150629	Analfândia	835,00	86,00	12,00	20,00	26,50	Abastecimento industrial		Ativo
7238	-47,430375	-21,290579	Santa Cruz da Esperança	600,00	120,00	54,00	88,60	3,52	Abastecimento público	1986	Ativo
7239	-48,660288	-22,671966	Areiópolis	590,00	222,00				Abastecimento público		Ativo
7240	-47,650576	-20,96991	Brodowski	860,00	565,00	303,00	340,80	150,00	Abastecimento público	1995	Ativo
7241	-47,604381	-21,202874	Serrana	766,00	255,50	66,25	81,00	70,00	Abastecimento público	1985	Ativo
7242	-47,622302	-21,928681	Descalvado	740,00	150,00	60,00	70,00	38,00	Abastecimento industrial	1996	Ativo
7243	-47,63907	-21,904046	Descalvado	765,00	199,50			35,00	Abastecimento público	1995	Ativo
7244	-47,621664	-21,893871	Descalvado	875,00	251,00	60,00	100,00	20,00	Abastecimento público		Ativo
7245	-47,636132	-21,905231	Descalvado	740,00	107,00	15,00		45,00	Abastecimento público		Ativo
7246	-47,373646	-21,482815	Santa Rosa de Viterbo	710,00	94,00	1,30	67,50	3,00	Abastecimento público	1979	Ativo
7247	-47,373597	-21,48277	Santa Rosa de Viterbo	710,00	70,50	1,50		1,60	Abastecimento público	1978	Ativo
7248	-47,562712	-21,309129	Serra Azul	610,00	210,45	7,90	112,00	14,66	Abastecimento público	1983	Ativo
7250	-47,614917	-21,884571	Descalvado	735,00	134,00	42,00	64,00	8,00	Abastecimento rural	1975	Ativo
7251	-47,622933	-21,899791	Descalvado	640,00	186,00	3,00	47,00	22,00	Abastecimento industrial	1974	Ativo
7252	-47,594936	-21,902943	Descalvado	650,00	100,00	30,00	60,00	8,00	Abastecimento doméstico	1974	Ativo
7253	-47,631438	-21,919886	Descalvado		70,00	20,00	45,00	21,00	Abastecimento público		Ativo
7254	-47,621698	-21,88988	Descalvado	675,00	169,00	35,00	160,00	10,00	Abastecimento rural	1974	Ativo
7256	-47,988399	-21,137625	Sertãozinho	538,00	112,50	48,50	53,00	27,00	Abastecimento público	1949	Ativo
7274	-47,668225	-22,135861	Analfândia	401,00	200,00				Abastecimento público	1995	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7275	-47,654077	-22,129087	Anaãndia	626,00					Abastecimento público		Ativo
7276	-48,543914	-20,673675	Colina	584,00	650,00	79,30	115,00	158,20	Abastecimento industrial	1979	Ativo
7277	-47,651537	-22,130067	Anaãndia	595,00					Abastecimento público		Ativo
7278	-51,372738	-20,888765	Andradina	749,00	1030,00	-29,54	3,30	231,64	Abastecimento público	1996	Ativo
7279	-47,783946	-20,089209	Aramina	764,00					Abastecimento público		Ativo
7280	-49,611973	-21,150897	Mendonça	445,00	1091,00	16,40	86,76	118,00	Abastecimento industrial	2006	Ativo
7281	-47,789547	-20,086032	Aramina	574,00					Abastecimento público		Ativo
7282	-47,663809	-22,117491	Anaãndia	695,00	155,00	53,00	65,00	14,40	Abastecimento público	1976	Ativo
7283	-48,134698	-21,764447	Araraquara	722,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7285	-47,4188	-20,3925	Cristais Paulista		258,00				Abastecimento rural	2000	Ativo
7286	-52,039728	-22,303395	Cuiabá Paulista	510,00	4800,00				Outro	1983	Ativo
7287	-47,700798	-21,742888	Descalvado	387,00	306,00	54,40	126,40	153,80	Abastecimento rural	2003	Ativo
7288	-47,707814	-21,737763	Descalvado	604,00	280,50	42,20	140,70	160,00	Abastecimento rural	2004	Ativo
7289	-47,716555	-21,731391	Descalvado	580,00	210,00	26,30	98,80	121,21	Abastecimento rural	2004	Ativo
7290	-47,722013	-21,738027	Descalvado	570,00	152,00	45,00	95,70	110,04	Abastecimento rural	2004	Ativo
7291	-47,711628	-21,745826	Descalvado	613,00	320,00	65,70	148,20	148,00	Abastecimento rural	2004	Ativo
7292	-47,711302	-21,745993	Descalvado	618,00					Abastecimento rural		Ativo
7293	-47,719832	-22,471876	Descalvado	524,00	186,00	72,50	140,00	105,70	Abastecimento rural	2004	Ativo
7294	-47,716601	-21,74207	Descalvado	627,00	164,00	57,30	80,98	134,00	Abastecimento rural	2004	Ativo
7295	-48,396709	-21,51464	Dobrada	602,00					Abastecimento público		Ativo
7296	-50,4532	-20,2822	Estrela do Oeste	546,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7297	-48,280035	-23,364567	Guareí			17,80	141,10	15,60	Abastecimento doméstico	2004	Ativo
7298	-48,27981	-23,366486	Guareí	707,00		16,60	72,00	8,30	Abastecimento doméstico	2004	Ativo
7299	-48,278476	-23,366219	Guareí	686,00		15,00	68,80	5,60	Abastecimento doméstico	2004	Ativo
7300	-49,012333	-23,365983	Itaí	469,00		39,12	50,23	15,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7301	-48,006611	-21,954787	Ibaté	660,00	325,84	89,11	127,61	113,00	Abastecimento público		Ativo
7302	-47,748008	-20,029127	Igarapava	642,00	212,00				Abastecimento público		Ativo
7303	-49,022796	-23,35221	Itaí	694,00		68,93	78,17	12,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7304	-48,332322	-20,998172	Ibitiúva	626,00		21,20	52,87	6,00	Abastecimento público	1986	Ativo
7305	-48,82068	-21,765426	Ibitinga	548,00	333,00	60,78	110,02	102,80	Abastecimento público		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7306	-49,12268	-23,394959	Itaí	638,00		64,00	74,00	15,00	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
7307	-48,278859	-23,364222	Guaré	697,00		15,95	68,28	12,00	Abastecimento doméstico	2004	Ativo
7308	-48,277137	-23,36671	Guaré	685,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7309	-49,028306	-21,89758	Iacanga	660,00					Abastecimento público		Ativo
7310	-49,164401	-22,873851	Iaras	448,00	180,00	12,17	29,68	14,40	Abastecimento público	1980	Ativo
7311	-47,98703	-21,955625	Ibaté	724,00	356,00	106,62	123,62	240,99	Abastecimento público		Ativo
7312	-49,119043	-23,393434	Itaí	832,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7313	-49,122223	-23,395477	Itaí	790,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7314	-47,662858	-22,115322	Anaândia	691,00					Abastecimento público		Ativo
7315	-48,815879	-21,603055	Itapolis	658,00	277,00	2,50	22,25	226,00	Abastecimento público		Ativo
7316	-48,814739	-21,618545	Itapolis	455,00	501,80	81,90	149,03	141,00	Abastecimento público	1975	Ativo
7317	-47,679017	-20,36244	Ituverava	493,00	210,00	110,10			Abastecimento público	1998	Ativo
7318	-47,869861	-20,249304	Ituverava	680,00	140,00	60,90	70,30	18,00	Abastecimento público	1998	Ativo
7319	-47,872424	-20,2477	Ituverava	586,00					Abastecimento público		Ativo
7320	-47,870863	-20,245532	Ituverava	566,00	200,00	45,00	92,36	60,00	Abastecimento público	1999	Ativo
7323	-47,66759	-22,123288	Anaândia	706,00	183,00				Abastecimento público	1991	Ativo
7324	-48,134698	-21,764447	Araraquara	722,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7325	-48,134492	-21,764137	Araraquara	716,00	350,00	207,20	237,88	102,00	Abastecimento doméstico	2004	Ativo
7326	-48,137825	-21,763193	Araraquara	720,00	400,00	187,42	208,47	30,50	Abastecimento doméstico	1994	Ativo
7327	-48,093666	-21,791424	Araraquara	741,00	221,00	116,56	125,31	8,00	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
7328	-48,0937	-21,79258	Araraquara	743,00	221,00	124,20	132,50	7,40	Abastecimento doméstico	2001	Ativo
7329	-48,150254	-21,816836	Araraquara	695,00	309,75				Abastecimento público		Ativo
7330	-48,83871	-21,218078	Araíra	547,00	821,00	149,38	170,86	500,00	Abastecimento industrial	2005	Ativo
7331	-48,280878	-21,245554	Jaboticabal	574,00	270,00	28,00	49,24	52,80	Abastecimento doméstico		Ativo
7333	-48,721178	-22,529918	Macatuba	444,00					Abastecimento público		Ativo
7334	-47,714058	-21,557201	Luiz Antonio	671,00	195,00	40,18	60,00	60,00	Abastecimento público	1995	Ativo
7335	-47,699958	-21,560247	Luiz Antonio	706,00	216,00	54,92	76,43	109,50	Abastecimento público	2007	Ativo
7336	-47,688855	-21,523349	Luiz Antonio	524,00	190,00	74,87	142,85	78,00	Abastecimento público	1996	Ativo
7337	-47,915922	-21,573187	Luiz Antonio	528,00	130,00				Abastecimento industrial		Ativo
7338	-47,913805	-21,571581	Luiz Antonio	583,00	108,00	5,50	23,50	72,00	Abastecimento industrial	1990	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7339	-47,771142	-21,485198	Luiz Antonio	634,00					Abastecimento industrial		Ativo
7340	-48,930069	-23,130034	Avaré	786,00		185,40	209,37	115,20	Abastecimento público	2001	Ativo
7341	-47,698038	-21,549336	Luiz Antonio	561,00					Abastecimento industrial		Ativo
7342	-51,957498	-22,108147	Marabá Paulista	635,00					Abastecimento público		Ativo
7343	-48,455113	-22,418608	Mineiros do Tietê	661,00					Abastecimento público		Ativo
7344	-47,650815	-20,978023	Brodowski	511,00	545,30	306,50	320,80	90,20	Abastecimento público		Ativo
7345	-49,959773	-22,271171	Marília	434,00					Abastecimento público		Ativo
7346	-49,835887	-22,219375	Marília	625,00					Abastecimento público		Ativo
7347	-48,350064	-21,623207	Matão	479,00	250,00				Abastecimento público	1987	Ativo
7348	-49,947172	-22,267756	Marília	572,00					Abastecimento público		Ativo
7349	-49,934116	-22,231503	Marília	619,00	1170,00	144,50	181,10	180,00	Abastecimento público	1995	Ativo
7350	-48,374754	-21,604965	Matão	799,00	300,00	36,80	52,00	88,00	Abastecimento público		Ativo
7351	-48,145112	-21,507456	Motuca	694,00					Abastecimento público		Ativo
7352	-48,56541	-22,488138	Barra Bonita	494,00					Abastecimento público		Ativo
7353	-48,570771	-22,47158	Barra Bonita	531,00	315,00	104,20	177,05	174,00	Abastecimento público	2004	Ativo
7354	-48,56551	-22,464098	Barra Bonita	585,00	409,00	73,00	151,27	84,00	Abastecimento público		Ativo
7355	-48,539658	-22,488514	Barra Bonita	502,00					Abastecimento público		Ativo
7356	-48,561593	-21,784768	Nova Europa	517,00	332,00	78,00	84,17	72,00	Abastecimento público	1977	Ativo
7357	-47,754122	-20,7197	Nuporanga	472,00	330,00	7,20	42,00	69,00	Abastecimento público		Ativo
7358	-48,350117	-21,590662	Matão	500,00	520,00	113,78	142,81	173,96	Abastecimento público	1990	Ativo
7359	-48,457818	-22,409226	Mineiros do Tietê	638,00					Abastecimento público		Ativo
7360	-48,458316	-22,407446	Mineiros do Tietê	638,00					Abastecimento público		Ativo
7361	-48,550756	-22,498244	Barra Bonita	482,00					Abastecimento público		Ativo
7362	-48,549808	-22,501913	Barra Bonita	449,00					Abastecimento público		Ativo
7363	-48,556673	-22,498253	Barra Bonita	442,00					Abastecimento público		Ativo
7364	-48,560703	-22,488392	Barra Bonita	458,00					Abastecimento público		Ativo
7365	-48,54211	-22,487207	Barra Bonita	515,00					Abastecimento público		Ativo
7366	-48,152928	-21,181063	Barrinha	464,00	350,00			80,00	Abastecimento público	1998	Ativo
7367	-49,056031	-22,299234	Bauru	482,00	170,00	43,10	73,00	56,50	Abastecimento público	1980	Ativo
7368	-48,493038	-21,253376	Monte Alto	456,00	700,00	70,90	89,98	163,26	Abastecimento público		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7369	-47,998019	-20,61427	Morro Agudo	469,00	410,00	150,50	165,85	155,53	Abastecimento industrial	2001	Ativo
7370	-49,942921	-22,265245	Marília	627,00					Abastecimento público		Ativo
7371	-49,956295	-22,271654	Marília	623,00					Abastecimento público		Ativo
7372	-48,448241	-22,417381	Mineiros do Tietê	638,00	276,91	206,42	218,29	28,30	Abastecimento público		Ativo
7373	-49,86663	-22,981098	Ourinhos		667,00	118,25	159,89	180,10	Outro	1996	Ativo
7374	-49,832949	-22,999939	Ourinhos	478,00	253,00	59,10	149,05	1,60	Abastecimento industrial	1994	Ativo
7375	-49,84739	-23,000957	Ourinhos	672,00	276,00	112,04	126,00	56,00	Abastecimento público	2003	Ativo
7376	-49,4287	-20,3957	Palestina/Orindiuva	684,00					Abastecimento industrial		Ativo
7377	-50,603704	-22,419069	Paraguaçu Paulista	629,00					Recreação		Ativo
7378	-49,835887	-22,219375	Marília	623,00					Outro		Ativo
7379	-48,668611	-22,809357	Pratânia	629,00					Abastecimento público		Ativo
7380	-48,425976	-23,145004	Pardinho	740,00		23,25	53,63	12,10	Abastecimento doméstico		Ativo
7381	-48,41522	-23,162728	Pardinho	467,00		11,22	41,39	20,00	Abastecimento doméstico		Ativo
7382	-48,777152	-22,356763	Pedernheiras		176,00	33,16	59,07	49,50	Abastecimento público		Ativo
7383	-47,4732	-20,2471	Pedregulho	455,00	250,00				Abastecimento público		Ativo
7384	-50,502339	-21,915081	Pompéia	778,00					Abastecimento público		Ativo
7385	-48,499796	-20,945105	Bebedouro	496,00	1020,00	154,30	239,48	368,00	Abastecimento público		Ativo
7386	-47,536115	-20,699775	Restinga	580,00	155,00	94,36	117,13	4,50	Abastecimento doméstico	2005	Ativo
7387	-48,164708	-22,056263	Ribeirão Bonito	557,00	155,00				Abastecimento público		Ativo
7388	-48,390056	-21,991079	Boa Esperança do Sul	543,00	93,00	29,57	65,76	52,10	Abastecimento público		Ativo
7389	-48,16459	-22,056325	Ribeirão Bonito	527,00	198,00	47,15	74,30	27,15	Abastecimento público	1995	Ativo
7390	-48,248066	-21,980497	Ribeirão Bonito	545,00	152,00	34,80	47,00	23,00	Abastecimento público	1990	Ativo
7391	-48,07475	-21,593179	Rincão	452,00	223,00	33,18	90,27	74,50	Abastecimento público		Ativo
7393	-48,069839	-21,583019	Rincão	488,00	242,00	34,85	60,42	122,10	Abastecimento público		Ativo
7394	-47,90859	-21,627357	Rincão	533,00	120,00	2,95	11,40	31,50	Abastecimento público		Ativo
7395	-49,619579	-22,904131	Santa Cruz do Rio Pardo	853,00	160,00		25,73	20,00	Abastecimento público	2007	Ativo
7396	-47,876892	-21,985457	São Carlos	832,00	43,00	2,84	11,20	25,50	Abastecimento doméstico	1983	Ativo
7398	-47,643801	-20,589187	São José da Bela Vista	499,00					Abastecimento público		Ativo
7399	-49,392912	-20,766157	São José do Rio Preto	599,00	1301,00	91,90	112,10	245,00	Abastecimento público	1996	Ativo
7400	-48,703668	-21,949614	Bariri	855,00	351,00	63,63	106,17	277,80	Abastecimento doméstico		Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7401	-49,737174	-22,753063	São Pedro do Turvo	760,00	90,00			35,00	Abastecimento público	1988	Ativo
7402	-48,166602	-22,568043	Santa Maria da Serra	518,00					Abastecimento público		Ativo
7403	-48,150784	-22,563593	Santa Maria da Serra	692,00					Abastecimento público		Ativo
7404	-47,401752	-21,538819	Santa Rosa do Viterbo	448,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7405	-47,907534	-21,992634	São Carlos	716,00	150,00	8,00	108,60	16,80	Abastecimento público	1981	Ativo
7406	-48,119879	-21,175493	Barrinha	512,00	292,00	9,00	22,50	198,00	Abastecimento industrial	1997	Ativo
7407	-47,879945	-21,98135	São Carlos	823,00	240,00	128,00	140,50	40,00	Abastecimento doméstico	1998	Ativo
7408	-47,881681	-21,977673	São Carlos	857,00	284,00	137,86	147,45	47,00	Abastecimento doméstico	2006	Ativo
7409	-48,571996	-22,286933	Jau	537,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7410	-48,151785	-21,188474	Barrinha	621,00					Abastecimento público		Ativo
7411	-48,517183	-22,133896	Bocaina	595,00	312,00	73,00	151,27	84,00	Abastecimento público	1980	Ativo
7412	-48,523215	-22,149697	Bocaina	618,00					Abastecimento público		Ativo
7413	-49,091384	-21,617309	Borborema	437,00					Abastecimento público		Ativo
7414	-48,490885	-22,891931	Botucatu	920,00	92,20	9,05	65,00	3,30	Abastecimento público		Ativo
7415	-48,439836	-22,870805	Botucatu	790,00	105,00	4,00	30,00	48,00	Abastecimento público		Ativo
7416	-48,449371	-22,87141	Botucatu	850,00	200,00	34,00	70,00	11,00	Abastecimento público		Ativo
7417	-48,45096	-22,890664	Botucatu	840,00	125,00	30,00	52,00	12,00	Abastecimento público		Ativo
7418	-48,582808	-22,288963	Jau	543,00					Abastecimento doméstico		Ativo
7419	-48,810664	-22,584046	Lençóis Paulista	354,00	430,00	61,93	90,80	240,20	Abastecimento público	1991	Ativo
7420	-47,869723	-20,60002	São Joaquim da Barra	745,00					Abastecimento público		Ativo
7421	-47,879414	-20,598378	São Joaquim da Barra	685,00	598,20	195,38	251,60	100,02	Abastecimento público	2002	Ativo
7422	-49,354523	-20,834508	São José do Rio Preto	681,00	1120,00	171,40	187,12	250,00	Abastecimento público	1996	Ativo
7423	-48,543244	-22,798355	São Manuel	532,00					Abastecimento público		Ativo
7424	-48,610105	-22,728211	São Manuel	711,00					Abastecimento público		Ativo
7425	-48,119677	-21,175481	Barrinha	533,00	292,00	9,00	22,50	198,00	Abastecimento industrial	1997	Ativo
7426	-48,108582	-22,281385	Brotas	630,00	106,00	11,47	85,78	25,00	Abastecimento público		Ativo
7427	-48,921701	-22,185818	Brotas	752,00					Abastecimento público		Ativo
7428	-48,007027	-22,442757	Brotas	817,00					Abastecimento público		Ativo
7429	-49,145042	-23,023663	Cerqueira César	750,00		94,32	103,00	38,20	Abastecimento público	2005	Ativo
7430	-49,745085	-22,744111	São Pedro do Turvo	502,00	200,00			20,00	Abastecimento público	1980	Ativo

Localização Geográfica				Alguns Dados Hidrodinâmicos					Uso das Águas do SAG		
Código	X	Y	Municípios	Cota	Profundidade	NE	ND	Vazão m ³ /h (Q)	Tipo de Usos	Ano	Estado do POCO
7431	-49,787532	-22,75087	São Pedro doTurvo	426,00	94,00			35,00	Abastecimento público	1979	Ativo
7432	-47,448546	-21,460362	São Simão	687,00					Abastecimento industrial		Ativo
7433	-47,443317	-21,460285	São Simão	698,00					Abastecimento industrial		Ativo
7434	-47,44557	-21,458889	São Simão	698,00	228,00	85,50	168,62	9,00	Abastecimento industrial	1998	Ativo
7435	-47,446682	-21,4602	São Simão	690,00	244,00	62,00	150,00	10,20	Abastecimento industrial	1979	Ativo
7436	-47,451014	-21,460831	São Simão	711,00					Abastecimento industrial		Ativo
7437	-51,673259	-22,353417	Tarabai	391,00	4817,00				Outro	1982	Ativo
7438	-48,2313	-23,212972	Torre de Pedra	534,00					Abastecimento rural		Ativo
7439	-48,242738	-23,209057	Torre de Pedra	657,00					Abastecimento rural		Ativo
7440	-51,573484	-21,395163	Tupi Paulista	398,00					Abastecimento público		Ativo
7441	-50,870265	-21,234561	Valparaíso	398,00	1122,00	-28,00	0,00	231,20	Abastecimento público	1998	Ativo
7442	-49,835899	-22,219014	Vera Cruz	565,00	1148,00	164,00	181,00	95,00	Abastecimento público	1992	Ativo
7443	-48,291653	-20,857747	Viradouro	538,00					Abastecimento público		Ativo
7444	-49,973809	-20,39929	Votuporanga	508,00	1421,00	75,30	116,85	349,30	Abastecimento público	2003	Ativo

ANEXO II – BANCO DE DADOS DOS MUNICÍPIOS

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB. Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquífero	Volume m³/dia SAG		
Adamantina	Aguapei/Peixe Tietê/Batalha	33.289	34.822	35.456	35.903	0,5	0,38	91	-115	12140	419	20	100	60	Subterrâneo	SAB	0		
Adolfo	Médio Paranapanema	3.609	4.067	4.220	4.339	1,3	1,04	83	12	12454	50	24	4	7	Subterrâneo	SAB	0		
Águas de Santa Bárbara	Tietê/Jacaré	5.360	6.037	6.380	6.695	3,3	1,53	74	98	8959	538	15	6	11	Subterrâneo	SAG/SASG	7.215		
Agudos	Aguapei/Peixe	34.221	35.562	37.012	38.169	0,9	0,94	94	-167	17578	601	44	178	48	Subterrâneo	SAG	20.225		
Alfredo Marcondes	Baixo Pardo/Grande	3.851	3.879	3.956	4.001	0,6	1,53	72	-3	6542	25	3	5	6	Subterrâneo	SAB	0		
Altair	Pardo	3.272	3.582	3.644	3.689	1,0	0,51	72	-9	26492	99	35	31	7	Subterrâneo	SAB	0		
Altinópolis	Baixo Tietê	15.139	17.275	17.954	18.477	1,4	1,14	81	28	14923	251	87	12	21	Subterrâneo	SAG	4.257		
Alto Alegre	Turvo/Grande	4.157	4.169	4.130	4.119	-0,1	-0,24	71	-97	9803	38	14	4	7	Subterrâneo	SAB	0		
Alvares	Aguapei/Peixe	3.902	4.016	3.946	3.869	-0,2	-0,79	61	-109	13084	49	11	15	6	Subterrâneo	SAB	0		
Florence	Médio Paranapanema	22.859	24.268	25.138	25.850	2,1	0,72	89	161	5985	152	8	25	33	Superficial	Superficial	0		
Machado	Aguapei/Peixe	4.610	4.943	5.076	5.175	3,0	2,21	59	70	4874	24	6	3	7	ND	ND	0		
Álvaro de Carvalho	Mogi-Guaçu	2.787	3.127	3.270	3.404	1,2	1,01	85	-2	7437	23	4	2	5	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Alvilândia	Turvo/Grande	31.005	36.144	39.504	42.425	4,0	2,58	98	493	11036	379	15	155	45	Subterrâneo	SAG/SASG	17.920		
Américo Brasileiro	Piracicaba/Jundiá	5.379	5.639	5.661	5.701	0,0	0,09	78	-42	6768	38	7	4	8	Subterrâneo	SAB	0		
Américo de Campos	Baixo Tietê	4.166	4.426	4.841	5.192	1,9	2,17	74	41	17531	70	22	15	9	Misto	ND	862		
Análândia	Alto Paranapanema	54.753	57.365	58.222	58.564	0,6	0,40	92	-241	12254	701	29	218	80	Subterrâneo	SAB/SAG	10.427		
Andradina	Sorocaba/Médio Tietê	21.523	22.621	24.057	25.221	1,3	1,65	69	-35	10392	217	51	41	29	Misto	PARSA Dois	230		
Angatuba	Pontal do Paranapanema	5.271	5.598	6.097	6.525	2,9	2,18	72	67	11778	62	22	8	9	Superficial	Superficial	293		
Anhembi	São José dos Dourados	3.695	3.840	4.026	4.159	0,5	1,22	73	-24	7695	27	8	2	5	Subterrâneo	SAB	0		
Anhumas		4.577	4.909	4.919	4.914	-0,4	-0,07	74	-60	7743	37	12	4	6	Subterrâneo	SAB	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Araçatuba	Baixo Tietê	178.839	183.699	188.732	192.602	1,2	0,85	97	307	11876	2.157	42	310	256	Misto	SAG	25.663		
Aramina	Sapucaí/Grande Alto Parapananema	5.019	5.375	5.632	5834	1,8	1,27	87	36	11972	63	12	3	8	Subterrâneo	SAG	1.610		
Arandu	Tietê/Jacaré	6.013	6.571	6.807	7040	0,9	0,83	66	-39	6716	43	8	6	10	Subterrâneo	SAG/SASG	2.738		
Araraquara	Tietê/Jacaré	195.815	203.773	212.692	220149	1,5	1,14	95	1076	15335	3.102	85	674	292	Misto	SAG	95.555		
Arco Íris	Aguapeí/Peixe Tietê/Jacaré	2.003	2.056	2.054	2076	-0,2	-0,62	49	-67	14564	34	7	10	4	Subterrâneo	SAB	0		
Arealva	Tietê/Jacaré	7.504	7.598	7.763	7898	0,6	0,49	72	-7	9137	69	14	12	10	Subterrâneo	SAG/SASG	1.084		
Areiópolis	Tietê/Jacaré	10.630	10.720	10.933	11188	0,4	0,44	83	-134	6939	73	11	19	14	Subterrâneo	SAG	1.732		
Ariranha	Turvo/Grande	8.255	8.675	9.182	9598	2,8	1,54	92	113	76752	666	24	146	15	Subterrâneo	SAB	8.000		
Aspásia	Turvo/Grande	1.790	1.735	1.684	1652	-0,2	-0,71	63	-55	8806	16	7	1	3	Subterrâneo	SAG	173		
Assis	Médio Parapananema	92.965	97.330	101.730	105486	1,6	1,13	96	464	9787	937	16	119	124	Misto	SASG	0		
Auriflamma	São José dos Dourados	13.760	13.948	14.078	14335	0,6	0,34	88	-84	7868	111	8	24	19	Subterrâneo	SAG	2.644		
Avaiá	Tietê/Batalha	4.877	4.992	5.184	5365	-0,1	0,84	69	-51	8556	39	14	3	8	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Avanhadava	Baixo Tietê	10.875	11.003	11.418	11817	1,2	2,61	92	-20	10799	102	22	28	14	Superficial	Superficial	0		
Avaré	Médio Parapananema	80.026	89.428	95.142	99804	2,6	1,63	95	937	8623	757	67	108	107	Misto	SAG/SASG	3.010		
Bady Bassitt	Tietê/Batalha	13.039	13.442	13.990	14403	8,2	1,66	89	563	9520	151	7	53	18	Subterrâneo	SAB	0		
Balbinos	Tietê/Batalha	3.619	3.685	3.725	3749	0,8	13,63	81	-1	9265	13	1	3	3	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Bálsamo	Turvo/Grande	7.767	8.060	8.245	8363	1,0	0,90	86	12	11026	86	11	21	11	Subterrâneo	SAB	0		
Barbosa	Baixo Tietê	6.454	6.685	7.085	7413	0,9	1,41	83	-20	5918	37	7	6	9	Subterrâneo	SAB	0		
Bariri	Tietê/Jacaré	30.995	32.141	33.964	35269	1,6	1,36	92	138	12163	376	43	87	38	Misto	SAG/SASG	8.140		
Barra Bonita	Tietê/Jacaré	35.090	39.212	40.765	41975	1,6	1,04	97	197	12237	476	25	131	50	Subterrâneo	SAG	20.251		
Barretos	Baixo Pardo/Grande	107.988	110.674	113.617	115495	1,0	0,65	95	131	13700	1.510	217	249	181	Misto	SAB/SAG/SASG	0		
Barrinha	Mogi-Guaçu	25.715	29.384	31.557	33629	2,9	2,03	99	232	7515	212	19	67	36	Subterrâneo	SAG	10.973		
Bastos	Aguapeí/Peixe	20.613	22.303	23.264	24157	0,9	0,81	83	-138	9759	212	12	37	29	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Batatais	Sapucaí/Grande	53.525	56.787	59.268	61045	1,7	1,11	95	236	13815	778	82	211	77	Misto	SAG	15.642		
Bauru	Tietê/Batalha	347.601	366.769	386.589	402862	2,2	1,56	98	3014	13217	4.714	17	846	445	Misto	SAB/SAG	44.147		
Bebedouro	Baixo Pardo/Grande	74.865	78.243	79.467	80019	1,2	0,48	94	20	35786	2.864	136	1.549	98	Misto	SAB/SAG	8.325		
Benito de Abreu	Baixo Tietê	2.740	2.906	3.065	3176	0,0	2,04	81	-23	27044	65	22	19	7	Subterrâneo	SAB	0		
Bernardino de Campos	Alto Parapananema	10.487	11.455	11.744	11958	0,7	0,69	87	-30	8402	94	9	16	14	Subterrâneo	SASG	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Bilac	Baixo Tietê	6.905	7.263	7.550	7.684	1,2	1,84	88	24	9646	63	6	9	9	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Birigui	Baixo Tietê	103.394	105.813	109.730	112053	2,6	1,23	96	1239	10011	1.086	18	274	140	Misto	SAG	30.564		
Boa Esperança do Sul	Tietê/Jacaré	13.208	14.396	15.341	16216	2,1	1,40	85	50	13466	189	72	11	20	Subterrâneo	SAG	10.626		
Bocaina	Tietê/Jacaré	10.299	11.109	11.856	12478	3,0	1,70	90	150	14136	156	22	55	17	Misto	SAG	9.433		
Bofete	Sorocaba/Médio Tietê	8.565	9.009	9.710	10321	3,0	2,10	71	106	8884	76	20	14	12	Superficial	Superficial	642		
Borá	Aguapeí/Peixe Tietê/Jacaré	804	852	882	917	0,6	0,69	78	-4	38950	32	6	15	2	Superficial	Superficial	0		
Boracéia	Tietê/Jacaré	4.128	4.308	4.551	4749	0,9	1,44	88	-17	19681	78	12	40	6	Subterrâneo	SAG	827		
Bororema	Tietê/Batalha	13.752	14.488	14.923	15297	1,0	0,97	82	1	13403	188	84	11	19	Subterrâneo	SAG/SASG	3.593		
Borebi	Tietê/Jacaré	2.172	2.443	2.677	2913	3,7	2,45	76	37	15245	35	20	2	5	Superficial	Superficial	0		
Botucatu	Sorocaba/Médio Tietê	120.800	127.674	136.539	144656	2,0	1,71	96	822	15720	1.906	83	660	152	Superficial	Superficial	744		
Braúna	Baixo Tietê	4.728	4.868	5.029	5120	0,3	1,06	78	-23	7062	32	7	3	8	Subterrâneo	SAB	0		
Brejo Alegre	Baixo Tietê	2.432	2.530	2.630	2704	0,8	0,95	77	-10	7844	20	5	4	5	Subterrâneo	SAB	0		
Brodowski	Pardo	19.018	20.220	21.449	22421	2,5	1,74	95	175	7647	150	19	22	26	Misto	SAG	507		
Brolas	Tietê/Jacaré	20.996	23.268	25.218	26922	3,1	2,20	85	320	12776	284	80	31	33	Misto	SAG	5.886		
Buritama	Baixo Tietê	14.735	14.946	15.418	15734	1,0	0,79	91	-10	11438	168	9	77	20	Subterrâneo	SAB	0		
Buritizal	Sapucaí/Grande Médio	3.872	3.949	4.087	4228	-0,4	0,74	79	-40	68776	246	20	19	7	Subterrâneo	SAG	1.244		
Cabrália Paulista	Parapananema	4.340	4.270	4.222	4209	2,1	-0,92	86	31	11307	59	20	10	8	Subterrâneo	SASG	0		
Cafelândia	Tietê/Batalha	16.073	17.479	18.150	18754	0,3	3,41	82	-99	9379	152	38	19	20	Misto	SAB/SASG	0		
Caíabu	Aguapeí/Peixe	4.011	4.325	4.431	4508	0,6	0,62	76	-20	7460	32	11	3	7	Subterrâneo	SAB	0		
Caúa	Pontal do Parapananema	4.953	5.369	5.923	6311	2,6	3,08	42	63	10561	51	15	12	9	Subterrâneo	SAB	0		
Cajobi	Turvo/Grande	9.519	9.557	9.765	9972	0,6	2,60	91	-61	9725	92	31	7	14	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Cajuru	Pardo	22.695	23.599	24.953	25937	1,3	2,85	89	-34	9930	223	46	31	31	Superficial	Superficial	2.032		
Campos Novos Paulista	Médio Parapananema	4.651	4.854	5.138	5347	3,9	1,51	71	-16	14804	64	12	3	7	Subterrâneo	SASG	0		
Cândido Mota	Médio Parapananema	29.572	31.664	32.698	33412	1,6	0,82	91	90	10467	336	37	61	41	Subterrâneo	SASG	0		
Cândido Rodrigues	Turvo/Grande	2.655	2.908	3.043	3153	1,3	1,10	74	20	15867	45	21	4	5	Subterrâneo	SAB	0		
Canitar	Médio Parapananema	4.265	4.660	5.134	5552	4,1	3,01	77	59	5193	22	3	4	7	Misto	ND	0		
Cardoso	Turvo/Grande	11.324	11.592	11.706	11772	-0,6	-0,04	89	-168	7708	86	13	9	16	Misto	SAB/SASG	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Cássia dos Coqueiros	Pardo	2.706	2.768	2.771	2782	0,6	-0,39	58	-19	8380	25	8	2	5	Superficial	Superficial	0		
Castilho	Baixo Tietê	15.410	16.446	17.158	17704	0,3	0,97	80	-136	37602	572	11	481	29	Subterrâneo	SAB	0		
Catanduva	Turvo/Grande	109.362	113.791	116.970	118960	1,7	0,75	98	725	14613	1.710	35	463	170	Subterrâneo	SAB/SAG	24.362		
Catiguá	Turvo/Grande	6.870	6.977	7.157	7303	0,5	0,65	90	-37	12510	85	13	30	9	Subterrâneo	SAB	0		
Cedral	Turvo/Grande	7.607	8.006	8.492	8851	1,8	1,82	74	86	10944	81	14	19	11	Subterrâneo	SAB	0		
Cerqueira	Médio																		
César	Parapanama	16.276	17.164	18.025	18785	1,9	1,32	86	94	9301	157	20	42	22	Subterrâneo	SAG/SAG	1.575		
Charqueada	Piracicaba/Jundiá	14.356	14.968	15.798	16453	2,2	1,43	95	88	7803	115	16	25	18	Superficial	Superficial	0		
Chavantes	Médio																		
Parapanama		12.226	12.788	13.211	13611	0,5	0,47	85	-117	13846	174	11	97	19	Misto	SAG	0		
Clementina	Aguapei/Peixe	6.081	6.380	6.759	7044	1,1	1,71	92	7	9478	55	10	13	8	Subterrâneo	SAB	0		
Colina	Baixo Pardo/Grande	16.989	17.804	18.241	18600	1,4	0,68	89	-110	21574	372	71	140	27	Misto	SAB/SAG	9.777		
Colômbia	Baixo Pardo/Grande	6.073	6.384	6.591	6765	0,6	0,71	69	1	24442	158	94	7	12	Misto	SAG/SAG	2.586		
Conchas	Sorocaba/Médio Tietê	15.473	18.056	19.403	20588	1,9	2,00	89	201	21627	371	7	200	23	Superficial	Superficial	0		
Coroados	Baixo Tietê	4.881	5.087	5.379	5609	1,5	1,44	75	28	11193	53	15	7	7	Misto	SAB	0		
Corumbaiá	Piracicaba/Jundiá	3.935	4.351	4.611	4805	2,1	1,42	45	38	19301	82	25	9	8	Superficial	Superficial	318		
Cosmorama	Turvo/Grande	6.951	7.141	7.142	7095	-0,7	-0,34	58	-96	9703	68	22	5	10	Subterrâneo	SAB	0		
Cravinhos	Pardo	29.377	33.844	36.074	37790	2,6	1,85	96	333	10185	333	34	91	43	Subterrâneo	SAG	12.852		
Cristais Paulista	Sapucaí/Grande	7.005	7.485	7.948	8360	1,7	1,33	59	18	16126	117	33	8	11	Misto	SAG	400		
Cruzália	Médio Parapanama	2.368	2.619	2.653	2684	-0,2	-0,24	61	-35	8875	23	6	2	5	Subterrâneo	SAG	0		
Descalvado	Mogi-Guaçu	29.533	31.982	33.257	34384	1,3	1,04	83	49	19040	595	89	193	46	Misto	SAG	39.974		
Dirce Reis	São José dos Dourados	1.582	1.568	1.568	1563	-0,2	-0,36	66	-46	11287	16	3	4	3	Subterrâneo	SAB	0		
Dobrada	Tietê/Batalha	7.664	7.921	8.369	8768	0,2	1,24	93	-91	7644	54	16	7	9	Misto	SAG/SAG	1.355		
Dois Córregos	Tietê/Jacaré	24.384	25.850	27.345	28665	2,1	1,41	90	178	11765	297	59	64	31	Misto	SAG/SAG	1.729		
Dolcinópolis	Turvo/Grande	2.181	2.204	2.217	2212	0,3	0,27	84	-16	7026	15	3	2	4	Subterrâneo	SAB	0		
Dourado	Tietê/Jacaré	8.751	9.444	9.835	10182	1,2	0,96	91	29	8753	81	19	17	12	Subterrâneo	SAG/SAG	1.797		
Dracena	Aguapei/Peixe	42.107	43.159	44.094	44734	0,3	0,67	92	-237	9890	406	11	58	55	Subterrâneo	SAB/SAG	0		
Duartina	Médio Parapanama	12.381	13.537	13.910	14226	0,5	0,84	86	-55	7266	94	7	16	17	Subterrâneo	SAB/SAG	0		
Dumont	Mogi-Guaçu	7.557	8.046	8.699	9215	2,7	2,51	93	79	9282	68	15	12	10	Subterrâneo	SAG	1.322		
Echaporã	Médio	6.247	6.890	6.906	6874	0,9	0,12	76	-37	8031	58	18	5	10	Subterrâneo	SAB/SAG	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB Ind	PIB Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
	Parapananema																		
Elisiário	Tietê/Batalha	3.024	3.235	3.426	3513	0,2	2,35	85	-23	19400	51	14	16	5	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Embaúba	Turvo/Grande	2.391	2.528	2.540	2544	0,4	0,22	80	-14	9766	25	9	3	5	Subterrâneo	SAB	0		
Emilianópolis	Aguapeí/Peixe	3.021	3.095	3.178	3249	0,0	0,69	76	-22	8262	24	7	3	6	Subterrâneo	SAB	0		
Espirito Santo do Turvo	Médio	4.103	4.395	4.726	5026	2,4	3,72	88	35	14426	61	5	27	7	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Estrela do Norte	Pontal do Parapananema	2.454	2.407	2.372	2355	-0,3	-0,90	68	-63	7817	20	3	5	5	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Estrela do Oeste	Turvo/Grande	8.590	8.701	8.918	9056	-0,7	0,55	77	-93	50450	408	33	239	11	Subterrâneo	SAB	0		
Euclides da Cunha Paulista	Pontal do Parapananema	9.923	11.055	11.570	12016	0,8	0,80	63	-49	4622	49	7	6	15	Subterrâneo	SAB	0		
Fartura	Alto Parapananema	14.601	15.732	16.129	16479	0,5	0,47	76	-78	7980	124	20	18	20	Superficial	Superficial	0		
Fernando Prestes	Turvo/Grande	5.212	65.692	67.236	68335	0,6	0,67	76	0	16811	95	36	16	9	Subterrâneo	SAB	0		
Fernandópolis	Turvo/Grande	61.392	5.804	5.933	6001	1,1	0,67	96	57	11407	750	43	182	80	Subterrâneo	SAG	14.733		
Fernão	Médio Parapananema	1.457	1.453	1.478	1509	-0,1	0,12	47	-34	11363	14	5	2	3	Subterrâneo	SASG	0		
Flora Rica	Aguapeí/Peixe	2.019	2.031	2.007	1995	-0,1	-0,76	72	-44	13191	27	8	7	4	Subterrâneo	SAB	0		
Floreal	São José dos Dourados	2.907	3.086	3.049	3001	-0,1	-0,46	77	-56	7873	23	5	3	5	Subterrâneo	SAB	0		
Flórida Paulista	Aguapeí/Peixe	12.660	12.760	13.016	13239	-0,1	1,63	81	-276	11699	118	36	20	14	Subterrâneo	SAB	0		
Flórida	Médio Parapananema	2.860	2.898	2.856	2835	0,5	-0,83	84	-22	23724	76	20	16	7	Subterrâneo	SASG	0		
Franca	Sapucaí/Grande	319.094	342.312	365.490	385654	2,4	1,81	98	2239	10091	3.311	26	743	394	Superficial	Superficial	126		
Gabriel Monteiro	Aguapeí/Peixe	2.638	2.847	2.887	2904	1,1	0,46	75	10	22008	64	5	33	5	Superficial	Superficial	0		
Gália	Médio Parapananema	6.812	6.676	6.448	6349	-0,1	-1,59	71	-191	7258	52	5	7	9	Subterrâneo	SASG	0		
Garça	Aguapeí/Peixe	42.218	45.295	46.168	46926	0,5	0,50	84	-262	10308	458	32	84	52	Superficial	Superficial	0		
Gasão Vidigal	Baixo Tietê	3.863	4.030	4.196	4316	-0,7	1,18	82	-57	7739	26	8	3	5	Subterrâneo	SAB	0		
Gavião Peixoto	Tietê/Jacaré	4.103	4.618	4.854	5073	0,9	1,14	66	-12	129195	525	32	343	6	Subterrâneo	SAG	2.523		
General Salgado	São José dos Dourados	10.626	11.217	11.345	11471	0,6	0,38	81	-37	11912	133	19	39	16	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Getulina	Aguapeí/Peixe	10.515	11.407	11.653	11833	0,3	1,07	73	-70	7244	76	24	6	14	Subterrâneo	SAB	0		
Glicério	Baixo Tietê	4.398	4.833	5.027	5195	0,5	0,89	70	-17	9830	45	10	6	8	Subterrâneo	SAB	0		
Guaçara	Tietê/Batalha	10.357	11.833	13.057	14204	4,2	2,63	88	213	7815	88	26	16	14	Misto	SAB	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB Ind	PIB Serv	Manancial	Aquífero	Volume m³/dia SAG		
Guambié	Aguapeí/Peixe	4.752	4.870	4.897	4.974	0,1	-0,71	82	-66	5473	29	5	2	7	Subterrâneo	SAB	0		
Guaira	Sapucaí/Grande	36.544	37.741	39.107	40.268	1,3	0,90	93	7	15871	591	93	132	57	Misto	SAG	5.760		
Guapiaçu	Turvo/Grande	16.392	17.758	19.501	20.731	3,2	2,38	84	269	18478	307	38	135	24	Subterrâneo	SAB	0		
Guará	Sapucaí/Grande	18.611	21.251	22.349	23.308	1,6	1,19	95	49	10741	223	25	76	28	Subterrâneo	SAG/SASG	2.965		
Guaraçai	Baixo Tietê	8.505	9.316	9.469	9.575	0,8	0,49	75	-20	8486	79	26	5	13	Subterrâneo	SAB	0		
Guaraci	Baixo Pardo/Grande	9.045	9.762	10.260	10.634	1,4	1,00	83	18	13173	127	62	6	15	Superficial	Superficial	0		
Guarani d'Oeste	Turvo/Grande	1.963	2.124	2.169	2.194	0,8	0,59	86	-7	5901	13	2	2	4	Subterrâneo	SASG	0		
Guaranã	Tietê/Batalha	6.410	7.082	7.408	7.720	1,5	1,18	77	6	11836	82	28	17	8	Subterrâneo	SAB	0		
Guararapes	Baixo Tietê	28.662	29.839	30.293	30.479	0,9	0,34	91	-56	16789	511	62	192	39	Misto	SAG	6.468		
Guareí	Alto Paranapanema	13.202	14.053	14.654	15.172	2,1	3,65	60	77	7043	81	24	13	14	Superficial	Superficial	664		
Guariba	Mogi-Guaçu	32.664	33.749	34.703	35.856	0,9	0,84	97	-284	9073	297	50	54	48	Subterrâneo	SAG	7.393		
Guataparã	Mogi-Guaçu	6.217	7.125	7.473	7.810	1,1	1,14	65	1	14866	101	48	10	11	Subterrâneo	SAG	2.102		
Guzolândia	São José dos Dourados	4.616	4.818	5.047	5.263	-0,2	1,16	78	-149	6651	25	7	3	6	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Herculândia	Aguapeí/Peixe	8.573	8.918	9.325	9.721	1,4	1,12	85	25	7344	64	11	13	10	Subterrâneo	SAB	0		
Iacanga	Tietê/Jacaré	9.074	9.370	9.844	10.183	1,0	1,25	85	16	12048	106	23	26	12	Subterrâneo	SAG/SASG	2.974		
Iacri	Aguapeí/Peixe	6.677	6.639	6.637	6.675	-0,5	-0,22	71	-87	6479	43	9	5	8	Subterrâneo	SAB	0		
Iaras	Médio Paranapanema	4.777	5.113	5.351	5.569	4,0	6,09	62	69	9758	36	7	5	7	Subterrâneo	SAG/SASG	1.145		
Ibaté	Tietê/Jacaré	28.040	31.610	33.855	35.880	3,9	1,87	95	514	9037	290	55	69	42	Subterrâneo	SAG	10.840		
Ibirá	Tietê/Batalha	10.379	10.775	11.260	11.602	0,9	1,36	88	5	9693	97	26	12	15	Superficial	Superficial	0		
Ibirarema	Médio Paranapanema	6.617	6.975	7.417	7.721	0,4	2,04	89	-37	11999	70	17	9	9	Misto	SASG	0		
Ibitinga	Tietê/Jacaré	49.951	53.478	56.052	58.021	2,3	1,45	94	532	10244	541	60	137	63	Misto	SAG/SASG	10.644		
Icém	Baixo Pardo/Grande	6.429	6.479	6.478	6.547	1,2	-0,49	85	6	14210	103	14	37	15	ND	ND	0		
Iepê	Pontal do Paranapanema	7.487	7.569	7.762	7.954	-0,1	0,40	82	-87	12507	87	17	8	12	Subterrâneo	SASG	0		
Igarapuá	Tietê/Jacaré	23.085	24.539	25.223	25.777	1,0	0,85	99	-100	5099	122	11	14	27	Subterrâneo	SAG/SASG	5.316		
Igarapava	Sapucaí/Grande	26.862	29.274	30.732	31.965	1,7	1,26	93	153	13676	391	26	107	39	Subterrâneo	SAG	7.586		
Ilha Solteira	São José dos Dourados	24.181	25.795	26.405	26.779	1,0	0,76	100	-59	43269	1.111	10	910	49	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Indiana	Aguapeí/Peixe	4.682	5.073	5.113	5.128	0,7	0,30	82	-13	5541	29	4	3	7	Subterrâneo	SAB	0		
Indiaporã	Turvo/Grande	3.880	3.844	3.818	3.786	-0,2	-0,54	79	-113	9458	33	8	3	6	Subterrâneo	SAB/SASG	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Inúbia Paulista	Aguapeí/Peixe Médio	3.595	3.706	3.834	3918	-0,2	1,14	83	-37	12141	40	6	3	6	Subterrâneo	SAB	0		
Ipauçu	Parapananema	12.964	13.767	14.333	14872	1,1	0,96	88	-24	7720	103	15	19	18	Misto	SASG	0		
Ipêina	Praia Cabal/Jundiá	5.164	6.035	6.733	7370	5,4	3,52	79	139	14239	249	7	30	9	Subterrâneo	SAG/SASG	1.362		
Ipiguá	Turvo/Grande	3.925	4.665	5.206	5685	5,4	3,15	55	117	6258	27	8	3	6	Subterrâneo	SAB	0		
Ipuaã	Sapucaí/Grande	14.344	15.633	17.145	18433	1,6	2,86	94	16	13191	171	35	34	22	Misto	SASG	192		
Irapuã	Tietê/Batalha	6.710	7.131	7.306	7447	0,9	0,71	81	-3	10029	71	23	10	10	Subterrâneo	SAB	0		
Irapuru	Aguapeí/Peixe Alto	7.556	8.117	8.183	8207	-0,1	1,01	75	-134	6305	43	10	4	8	Subterrâneo	SAB	0		
Itaí	Parapananema	22.617	24.166	25.748	27312	1,9	1,42	80	91	11117	260	58	48	30	Superficial	Superficial	1.138		
Itajobi	Tietê/Batalha	14.182	14.920	15.173	15341	0,9	0,50	76	7	13222	198	73	17	20	Subterrâneo	SAB	0		
Itaju	Tietê/Jacaré	2.624	2.806	2.895	2966	1,2	0,63	62	17	15503	44	20	4	5	Superficial	Superficial	7.333		
Itápolis	Tietê/Batalha	38.633	41.463	43.064	44496	1,5	0,99	85	180	13139	542	151	71	47	Misto	SAG	23.116		
Itapuí	Tietê/Jacaré	11.605	12.314	13.090	13735	1,5	1,79	92	55	12078	137	17	27	14	Misto	SAG/SASG	627		
Itapura	Baixo Tietê	3.812	3.948	4.016	4094	0,3	0,28	87	-27	9408	37	5	7	8	Subterrâneo	SASG	0		
Itatinga	Médio Parapananema	17.570	18.774	20.165	21344	1,3	2,01	88	-53	7889	132	34	16	23	Misto	SAG/SASG	169		
Itirapina	Tietê/Jacaré	13.889	15.255	15.834	16304	2,9	1,97	87	202	10198	153	49	14	23	Misto	SAG	6.114		
Itirapuã	Sapucaí/Grande	5.614	5.841	6.110	6350	0,8	0,76	80	-31	8170	46	6	4	9	Subterrâneo	SAG	912		
Ituverava	Sapucaí/Grande	36.766	42.495	49.035	54540	4,3	0,98	74	584	28650	384	15	458	55	Misto	SAG	1.620		
Jaborandi	Baixo Pardo/Grande	6.462	6.518	6.577	6660	0,2	0,15	91	-66	13516	88	44	5	10	Subterrâneo	SASG	0		
Jaboticabal	Mogi-Guaçu	69.624	75.129	78.310	81093	1,5	1,13	95	313	17637	1.297	96	398	102	Misto	SAG/SASG	6.613		
Jaci	Tietê/Batalha	5.008	5.411	5.922	6312	2,6	2,83	74	64	22404	107	8	44	7	Subterrâneo	SAB	0		
Jales	Turvo/Grande	47.649	49.025	49.964	50563	1,3	0,64	92	137	10752	535	23	129	58	Subterrâneo	SAB/SAG	5.332		
Jardinópolis	Pardo	34.611	37.348	40.077	42434	2,7	2,05	91	370	9754	319	49	57	51	Subterrâneo	SAG	24.660		
Jauá	Tietê/Jacaré	125.469	134.415	142.480	148507	2,0	1,86	96	1052	10829	1.358	55	196	156	Misto	SAG	9.119		
Jeriquara	Sapucaí/Grande	3.153	3.438	3.553	3664	0,8	0,46	76	-36	19520	64	12	12	6	Subterrâneo	SASG	0		
João Ramalho	Médio Parapananema	4.092	4.428	4.715	4931	0,1	1,49	80	39	8044	36	12	5	7	Subterrâneo	SAB	0		
José Bonifácio	Baixo Tietê	30.639	32.394	33.992	35488	2,6	1,27	87	207	13198	428	41	121	41	Subterrâneo	SAB	0		
Júlio Mesquita	Aguapeí/Peixe	4.318	4.601	4.831	5097	2,2	1,03	92	-16	6256	28	3	3	6	Subterrâneo	SAB	0		
Junqueirópolis	Aguapeí/Peixe	18.628	19.549	20.263	20697	-0,5	1,44	79	-244	9641	159	23	16	21	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Lavínia	Baixo Tietê	7.984	8.178	8.274	8347	-0,7	5,91	80	-83	13702	67	16	19	9	Subterrâneo	SAB	0		
Lençóis Paulista	Tietê/Jacaré	59.366	63.767	67.677	71050	2,3	1,53	95	375	26043	1.630	82	505	85	Misto	SAG/SASG	18.295		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB Ind	PIB Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Lins	Tietê/Batalha	69.279	71.598	73.289	74.548	1,2	0,86	97	137	13173	940	25	268	84	Subterrâneo	SAB/SAG	24.910		
Lourdes	Baixo Tietê	1.974	2.106	2.149	2176	2,1	0,51	77	23	7803	18	6	1	4	Subterrâneo	SAB	0		
Lucélia	Aguapei/Peixe Médio	19.212	19.381	19.796	20129	0,4	0,59	86	-109	8418	157	15	27	25	Subterrâneo	SAB	0		
Lucianópolis	Parapanama	2.299	2.362	2.434	2502	-0,9	0,95	76	-40	10830	22	6	2	4	Subterrâneo	SAG	0		
Luís Antônio	Mogi-Guaçu	10.272	11.986	14.591	16500	2,4	5,40	91	33	45413	369	60	145	26	Subterrâneo	SAG	20.971		
Luiziana	Aguapei/Peixe Médio	4.763	4.938	5.194	5384	0,3	1,49	87	-40	8281	36	5	9	7	Subterrâneo	SAB	0		
Lupércio	Parapanama	4.238	4.489	4.682	4875	0,5	0,57	50	-45	8434	37	7	5	6	Superficial	Superficial	0		
Lutécia	Aguapei/Peixe Médio	2.794	3.026	3.084	3136	1,0	0,44	74	8	10114	31	9	5	6	Superficial	Superficial	0		
Macatuba	Tietê/Jacaré	16.173	18.134	19.131	20076	1,8	1,46	95	-4	38462	671	25	82	24	Subterrâneo	SAG	6.660		
Macatubal	Baixo Tietê	7.396	7.601	7.666	7673	0,0	0,30	84	-47	7446	55	8	9	9	Subterrâneo	SAB	0		
Macedônia	Turvo/Grande	3.411	3.703	3.709	3722	-0,6	-0,19	71	-57	8252	30	11	3	6	Subterrâneo	SAB/SAG	0		
Magdá	Baixo Tietê	3.154	3.316	3.306	3293	-0,8	-0,35	80	-55	6676	22	7	2	3	Subterrâneo	SAB	0		
Manduri	Médio Parapanama	8.651	8.812	9.059	9300	1,5	0,67	77	21	7373	66	10	11	13	Superficial	Superficial	0		
Marabá Paulista	Pontal do Parapanama	5.193	5.567	5.732	5867	3,5	4,65	55	-22	9597	37	12	5	8	Subterrâneo	SAG	1.469		
Maracá	Médio Parapanama	13.163	13.778	14.237	14652	4,7	0,57	88	-90	19960	267	37	95	20	Subterrâneo	SAG	0		
Marapoama	Tietê/Batalha	2.556	2.705	2.934	3118	2,2	1,96	69	30	29131	74	19	28	4	Subterrâneo	SAB	0		
Mariópolis	Aguapei/Peixe Médio	3.786	3.749	3.760	3777	-0,1	-0,28	73	-90	5928	21	4	2	5	Subterrâneo	SAB	0		
Maurília	Aguapei/Peixe Médio	218.113	230.855	243.724	253217	2,3	1,65	96	2008	10981	2.461	28	468	311	Misto	SAB/SAG	12.062		
Marinópolis	São José dos Dourados	2.114	2.364	2.443	2514	0,6	0,74	75	-13	11671	27	10	4	4	Misto	SAB/SAG	0		
Martinópolis	Aguapei/Peixe Médio	23.983	24.442	25.203	25802	1,4	0,93	80	62	8152	198	35	40	33	Subterrâneo	SAB	0		
Matão	Tietê/Batalha	74.407	79.578	83.299	86329	1,4	1,07	96	-31	38040	2.958	93	1.716	99	Subterrâneo	SAG/SAG	52.393		
Mendonça	Tietê/Batalha	3.980	4.059	4.156	4166	0,8	0,78	73	9	8365	33	9	3	6	Subterrâneo	SAB	1.888		
Meridiano	Turvo/Grande	3.857	4.254	4.353	4419	0,7	0,58	66	-4	9254	39	11	6	7	Subterrâneo	SAB	0		
Mesópolis	Turvo/Grande	1.768	1.965	1.996	2033	-0,5	0,14	63	-27	11982	22	6	6	4	Subterrâneo	SAB/SAG	0		
Miguelópolis	Sapucai/Grande	19.972	20.955	21.903	22772	1,0	0,99	92	-46	9701	196	51	17	32	Subterrâneo	SAB	0		
Mineiros do Tietê	Tietê/Jacaré	11.760	13.400	14.315	15069	2,1	1,69	96	96	6637	85	17	10	15	Misto	SAG	2.602		
Mira Estrela	Turvo/Grande	2.576	25.607	27.314	28964	-0,3	0,22	75	-26	8868	23	4	2	5	Subterrâneo	SAB	0		
Mirandópolis	Baixo Tietê	25.849	27.522	28.168	28651	0,7	0,62	86	-1	6952	188	25	17	34	Misto	SAG	0		
Mirante do Paranapanema	Pontal do Parapanama	17.128	17.506	18.119	18574	0,7	0,79	61	-44	5042	86	15	10	22	Subterrâneo	SAB/SAG	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Mirassol	Turvo/Grande	51.660	54.729	57.290	59.586	2,4	1,30	96	583	11033	607	13	170	68	Misto	ND	0		
Mirassolândia	Turvo/Grande	4.099	4.205	4.399	4.567	2,4	1,22	83	47	5980	26	7	2	6	Subterrâneo	SAB	0		
Mongães	Baixo Tietê	2.054	2.045	2.026	2.003	-0,4	-0,04	85	-21	8898	18	3	5	4	Subterrâneo	SAB	0		
Monte Alto	Turvo/Grande	44.085	47.536	49.346	50.746	1,1	0,89	93	29	14591	678	50	209	64	Subterrâneo	SAG/SASG	4.500		
Monte Aprazível	São José dos Dourados	19.745	20.324	20.847	21.080	0,6	1,03	86	-28	18359	350	31	142	25	Superficial	Superficial	0		
Monte Azul Paulista	Turvo/Grande	19.187	20.515	20.864	21.118	1,2	0,51	90	-68	12448	260	53	23	30	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Monte Castelo	Aguapeí/Peixe Baixo	4.014	3.977	3.952	3.944	-0,2	-0,29	73	-107	8400	30	6	4	6	Subterrâneo	SAB	0		
Morro Agudo	Pardo/Grande	25.390	28.923	30.683	32.357	2,0	1,32	92	781	22265	635	119	228	42	Misto	ND	2.488		
Motuca	Mogi-Guaçu	4.340	4.527	4.830	5.096	1,6	1,59	42	18	47653	205	35	105	9	Subterrâneo	SASG	0		
Muritinga do Sul	Baixo Tietê	4.091	4.101	4.147	4.171	0,5	0,35	65	-4	7776	32	9	2	7	Subterrâneo	SAB	0		
Nantes	Pontal do Paranapanema	2.483	2.640	2.799	2.925	-0,2	1,56	73	-76	34204	75	15	8	4	Subterrâneo	SASG	0		
Narandiba	Pontal do Paranapanema	3.941	4.243	4.481	4.688	1,9	1,31	61	13	10719	45	16	6	7	Subterrâneo	SAB	0		
Neves Paulista	São José dos Dourados	8.825	9.209	9.306	9.340	0,8	0,35	87	12	9698	91	13	21	12	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Nhandeara	São José dos Dourados	10.334	10.409	10.441	10.393	-0,2	0,22	77	-89	9784	99	16	18	14	Superficial	Superficial	0		
Nipoã	Baixo Tietê	3.762	3.986	4.241	4.441	1,8	2,04	86	28	10277	37	11	6	5	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Nova Aliança	Tietê/Batalha	4.905	5.074	5.199	5.280	1,4	0,64	76	29	11015	57	12	13	8	Subterrâneo	SAB	0		
Nova Canaã Paulista	São José dos Dourados	2.205	2.375	2.390	2.391	-0,1	-0,49	53	-48	12741	29	12	6	4	Subterrâneo	SAB	0		
Nova Castilho	Baixo Tietê	1.057	1.070	1.100	1.124	1,1	0,81	49	0	21531	22	4	9	3	Misto	SAB/SASG	0		
Nova Europa	Tietê/Jacaré	9.047	9.905	10.783	11.448	3,5	3,12	88	122	10489	92	16	22	14	Subterrâneo	SAG	2.980		
Nova Granada	Turvo/Grande	17.739	18.722	19.362	19.874	5,0	0,99	88	67	9036	168	38	24	24	Subterrâneo	SAB	0		
Nova Guataporanga	Aguapeí/Peixe Nova	2.101	2.125	2.171	2.202	-0,3	0,11	83	-27	5361	11	1	1	4	Misto	SAB/SASG	0		
Nova Independência	Aguapeí/Peixe Nova	2.480	2.656	2.848	2.958	0,4	2,62	73	-14	11001	23	5	5	5	Subterrâneo	SAB	0		
Nova Luzitânia	Baixo Tietê	3.403	3.797	3.943	4.028	0,5	3,06	83	-17	6845	19	3	3	5	Subterrâneo	SAB	0		
Novais	Turvo/Grande	3.661	4.7893	49.943	51.381	0,5	1,69	83	-26	11998	40	18	4	6	Subterrâneo	SAB	0		
Novo Horizonte	Tietê/Batalha	34.264	34.970	36.101	37.089	0,7	0,78	89	-82	21622	733	89	134	48	Misto	SAB	0		
Nuporanga	Sapucaí/Grande	6.629	6.748	6.904	7.004	1,0	0,68	80	-5	18092	121	26	37	12	Subterrâneo	SAG/SASG	1.233		
Ocaçu	Médio	4.180	4.274	4.363	4.485	-0,4	0,24	70	-60	8862	36	8	3	6	Subterrâneo	SAB/SASG	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB Ind	PIB Serv	Manancial	Aquífero	Volume m³/dia SAG		
	Parapananema																		
Óleo	Médio Parapananema	2.714	2.801	2.771	2761	0,7	-0,69	59	-4	8284	26	8	5	5	Subterrâneo	SAG/SASG	218		
Olimpia	Turvo/Grande	48.020	49.862	51.497	52.449	0,8	0,82	93	-86	17197	831	183	162	63	Misto	ND	0		
Onda Verde	Turvo/Grande	3.736	3.981	4.192	4.371	2,1	1,61	68	33	41156	158	36	68	6	Subterrâneo	SAB	0		
Oriente	Aguapei/Peixe	6.079	6.157	6.313	6.440	-0,2	0,45	86	-150	6882	36	2	7	7	Misto	ND	0		
Orindiuva	Turvo/Grande	4.916	5.332	5.866	6.311	3,6	2,57	88	76	15622	78	18	13	10	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Orlândia	Baixo Pardo/Grande	36.149	38.960	40.066	41.167	1,6	0,83	98	97	21942	866	25	203	56	Misto	SAG/SASG	7.533		
Oscar Bressane	Aguapei/Peixe	2.476	2.556	2.566	2.574	0,0	-0,01	75	-18	7667	20	4	3	5	Superficial	Superficial	0		
Oswaldo Cruz	Aguapei/Peixe	30.150	30.012	30.144	30.233	0,3	0,13	88	-187	10075	304	9	82	36	Misto	SASG	0		
Ourinhos	Parapananema	98.868	106.561	111.787	116.061	2,3	1,33	95	909	11706	1.245	18	274	143	Subterrâneo	SAB	2.907		
Ouro Verde	Aguapei/Peixe	7.668	7.624	8.168	8.599	0,1	1,05	89	-82	7616	55	7	13	11	Subterrâneo	SAB	0		
Ouroeste	Turvo/Grande	7.035	7.934	8.338	8.723	2,8	2,03	74	107	60061	438	13	375	15	Superficial	Superficial	0		
Pacaembu	Aguapei/Peixe	13.072	13.713	13.785	13.803	0,1	1,11	76	-97	6262	79	13	7	17	Subterrâneo	SAB	0		
Palestina	Turvo/Grande	10.428	11.107	11.509	11.719	0,2	2,06	79	-45	10263	94	35	6	15	Subterrâneo	SAB	0		
Palmares Paulista	Turvo/Grande	10.508	11.429	12.341	13.073	1,7	3,11	96	-16	6035	56	14	6	12	Subterrâneo	SAB	0		
Palmeiras d'Oeste	São José dos Dourados	9.634	10.156	10.165	10.181	-0,6	-0,18	69	-170	8401	83	23	6	12	Superficial	Superficial	0		
Palmital	Médio Parapananema	21.298	22.093	22.667	23.082	1,2	0,67	81	41	13202	293	33	78	32	Misto	SASG	0		
Panorama	Aguapei/Peixe	13.944	14.699	15.193	15.657	1,2	0,77	93	-66	6246	91	4	14	19	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Paraguacu Paulista	Médio Parapananema	42.117	44.307	46.573	48.333	1,8	1,16	92	160	10000	439	63	96	60	Misto	SAB/SASG	0		
Paraíso	Turvo/Grande	5.559	5.903	6.131	6.312	1,6	0,87	82	21	6643	70	14	32	27	Subterrâneo	SAB	0		
Parapananema	Alto Parapananema	16.667	17.981	19.090	20.217	2,2	1,58	75	90	13137	230	57	17	28	Superficial	Superficial	0		
Paranapuã	Turvo/Grande	3.614	3.600	3.590	3.615	-0,4	-0,06	83	-51	8112	29	5	4	5	Subterrâneo	SAB	0		
Parapuã	Aguapei/Peixe	11.029	11.033	11.088	11.138	-0,3	-0,06	76	-111	9282	101	18	15	15	Subterrâneo	SAB	0		
Pardinho	Médio Parapananema	5.030	5.740	6.185	6.595	3,7	2,04	63	79	11458	65	6	18	11	Superficial	Superficial	642		
Parisi	Turvo/Grande	2.038	2.151	2.189	2.220	2,8	1,14	77	39	9985	23	10	2	4	Subterrâneo	SAB	0		
Patrocínio Paulista	Sapucaí/Grande	12.183	13.123	13.917	14.648	1,8	1,43	75	43	18315	232	28	89	17	Misto	SAG	0		
Paulicéia	Aguapei/Peixe	5.506	5.991	6.347	6.631	2,8	1,27	74	48	6138	38	4	8	9	Subterrâneo	SAB	0		
Paulistânia	Médio	1.824	1.896	1.940	1.974	0,9	0,67	56	-5	10394	20	7	2	4	Subterrâneo	SASG	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
	Parapananema																		
Paulo de Faria	Turvo/Grande	8.942	9.135	9.427	9.696	0,3	0,77	88	-80	11710	101	38	10	13	Superficial	Superficial	0		
Pedemeiras	Tietê/Jacaré	40.270	42.111	44.339	46.115	1,6	1,45	93	43	15748	630	54	109	49	Subterrâneo	SAG/SASG	11.895		
Pedranópolis	Turvo/Grande	2.734	2.744	2.731	2.727	-0,1	0,01	60	-61	10226	25	11	2	5	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Pedregulho	Sapucaí/Grande	15.156	16.143	16.653	17.098	1,0	0,80	73	-58	12816	204	44	22	20	Misto	SAG	223		
Pedrinhas	Médio																		
Paulista	Parapananema	2.834	3.136	3.254	3.337	1,1	0,95	81	-3	16313	50	6	3	6	Subterrâneo	SASG	0		
Penápolis	Baixo Tietê	56.681	58.022	59.201	60.122	1,4	0,63	93	195	13398	795	49	191	78	Superficial	Superficial	0		
Pereira Barreto	Baixo Tietê	24.220	24.601	24.595	24.827	-0,3	-0,20	92	-348	12645	311	13	142	37	Misto	SAG	11.707		
Piacaçu	Aguapeí/Peixe	5.093	5.301	5.573	5.763	0,2	1,41	82	-36	8406	39	12	5	7	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Pindorama	Turvo/Grande	14.345	15.011	15.552	15.864	2,4	1,42	44	4	11151	152	25	41	19	Subterrâneo	SAB	0		
Piquerobi	Aguapeí/Peixe	3.599	3.724	3.834	3.905	0,7	0,71	71	-7	6937	25	6	3	6	Subterrâneo	SAB	0		
Piracicaba	Piracicaba/Jundiá	358.108	377.071	396.137	411.852	1,9	1,43	96	2205	18650	6.834	95	2.330	498	Superficial	Superficial	45		
Piraju	Alto																		
Piraju	Parapananema	28.228	29.759	30.428	30.889	0,8	0,67	87	-91	9353	274	19	55	40	Superficial	Superficial	0		
Pirajuí	Tietê/Batalha	21.035	21.890	22.299	22.537	0,7	0,98	81	-33	7496	158	16	21	25	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Pirangi	Turvo/Grande	10.315	10.381	10.509	10.585	0,2	0,35	86	-69	12434	126	40	17	13	Subterrâneo	SAB/SAG	533		
Pirapozinho	Pontal do																		
Pirapozinho	Parapananema	23.709	24.584	25.717	26.635	0,6	1,09	94	-123	15445	354	11	162	30	Subterrâneo	SAB	0		
Pirassununga	Mogi-Guaçu	67.787	71.371	74.178	76.518	1,5	0,99	89	299	15520	1.100	66	341	86	Superficial	Superficial	544		
Piratininga	Tietê/Batalha	11.287	11.501	11.878	12.163	1,0	0,85	84	1	6936	78	6	11	14	Subterrâneo	SAB/SASG	192		
Pitangueiras	Mogi-Guaçu	33.329	35.501	37.488	39.268	1,7	1,35	94	-49	10923	373	58	108	46	Misto	SAG	9.919		
Planalto	Baixo Tietê	4.014	4.152	4.357	4.516	0,5	1,26	77	-17	11065	42	16	6	7	Subterrâneo	SAG	1.051		
Platina	Médio																		
Platina	Parapananema	3.167	3.337	3.497	3.624	0,2	1,59	74	-23	10309	30	11	4	6	Subterrâneo	SASG	0		
Poloni	Baixo Tietê	4.880	4.882	4.896	4.882	0,6	0,24	89	2	10218	51	8	15	7	Subterrâneo	SAB	0		
Pompéia	Aguapeí/Peixe	19.091	19.521	19.965	20.297	0,6	0,74	92	-84	16394	309	9	104	28	Subterrâneo	SAB	0		
Pongai	Tietê/Batalha	3.473	3.511	3.448	3.397	0,3	-0,43	79	-16	9434	36	13	3	6	Subterrâneo	SASG	0		
Pontal	Mogi-Guaçu	35.560	38.584	42.566	46.086	3,0	2,73	96	266	15374	534	47	230	45	Subterrâneo	SAG/SASG	5.591		
PontalLinda	São José dos Dourados																		
PontalLinda	Turvo/Grande	3.906	4.047	4.254	4.415	1,0	1,37	76	-2	7934	30	12	3	6	Subterrâneo	SAB	0		
Pontes Gestal	Turvo/Grande	2.487	2.686	2.732	2.762	-0,2	0,57	76	-71	15300	34	10	7	5	Subterrâneo	SASG	0		
Populina	Turvo/Grande	4.201	4.341	4.322	4.278	-0,6	-0,26	77	-63	9290	40	12	3	7	Subterrâneo	SAB	0		
Porto Ferreira	Mogi-Guaçu	48.760	55.066	57.972	60.632	2,4	1,58	96	517	13330	720	41	209	74	Misto	Passa Dois	48		
Potirendaba	Tietê/Batalha	14.327	15.428	16.011	16.367	2,2	1,28	87	194	11933	185	25	58	23	Subterrâneo	SAB	0		
Pracinha	Aguapeí/Peixe	2.667	2.744	2.819	2.881	-0,9	8,24	83	-27	7787	11	2	2	3	Subterrâneo	SAB	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água			
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB Ind	PIB Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG			
Pradópolis	Mogi-Guaçu	15.148	16.353	17.957	19.334	3,0	2,46	92	186	64111	972	14	647	25	Subterrâneo	SAG	14.362			
Pratânia	Médio Paranapanema	4.309	4.832	5.193	5.521	2,7	2,11	69	41	9123	40	15	3	7	Superficial	Superficial	0			
Presidente Alves	Tietê/Batalha	4.346	4.355	4.435	4.521	-0,5	0,06	77	-54	14357	60	9	23	6	Subterrâneo	SAB	0			
Presidente Bernardes	Pontal do Paranapanema	14.788	15.127	15.271	15.360	1,0	0,34	69	14	6191	97	15	10	22	Subterrâneo	SAB	0			
Presidente Epitácio	Pontal do Paranapanema	39.403	41.676	42.278	42.890	1,4	0,62	92	12	7793	332	16	68	51	Misto	ND	1.920			
Presidente Prudente	Aguapeí/Peixe	202.789	209.379	217.793	224.302	1,5	1,05	98	442	13527	2.796	28	457	257	Misto	ND	0			
Presidente Venceslau	Pontal do Paranapanema	37.155	38.134	38.565	38.965	0,4	0,21	93	-264	8197	314	12	55	44	Subterrâneo	SAB	0			
Promissão	Baixo Tietê	34.786	36.659	38.691	40.483	1,2	1,72	82	20	22399	748	49	405	42	Misto	SAB	0			
Quatá	Médio Paranapanema	11.971	12.306	12.555	12.746	0,3	0,55	90	-113	22352	265	26	135	17	Subterrâneo	SAB	0			
Queiroz	Aguapeí/Peixe	2.603	2.775	2.996	3.153	1,2	2,52	76	3	14001	33	7	11	4	Subterrâneo	SAB	0			
Quintana	Aguapeí/Peixe	5.654	5.727	5.842	5.929	0,6	0,53	90	-23	7107	40	5	9	8	Subterrâneo	SAB	0			
Rancharia	Médio Paranapanema	28.303	29.948	30.407	30.745	0,8	0,44	87	-113	20154	608	47	279	43	Subterrâneo	SAB	0			
Regente Feijó	Pontal do Paranapanema	17.070	17.613	17.867	18.151	1,5	0,39	90	49	10492	194	8	38	24	Subterrâneo	SAB/SASG	0			
Reginópolis	Tietê/Batalha	6.993	7.092	7.213	7.309	-0,1	4,99	80	-40	9957	47	16	3	8	Subterrâneo	SAB/SASG	0			
Restinga	Sapucai/Grande	6.350	6.710	7.234	7.696	0,0	1,91	0	0	11064	71	22	6	11	Superficial	Superficial	72			
Ribeirão Bonito	Tietê/Jacaré	11.383	12.238	12.737	13.272	1,0	0,84	88	-47	9688	116	39	11	17	Misto	SAG	4.034			
Ribeirão Corrente	Sapucai/Grande	4.014	4.623	4.949	5.253	2,1	1,81	76	23	19998	87	15	8	7	Subterrâneo	SAG/SASG	385			
Ribeirão do Sul	Médio Paranapanema	4.497	5.073	5.285	5.465	2,5	1,28	64	49	8827	42	11	6	7	Subterrâneo	SASG	0			
Ribeirão dos Índios	Aguapeí/Peixe	2.231	2.360	2.412	2.444	0,5	0,64	79	-13	10684	25	8	5	4	ND	ND	0			
Ribeirão Preto	Pardo	547.417	577.071	603.777	625.032	1,8	1,39	99	3421	20139	11.271	53	1.914	798	Subterrâneo	SAG	399.113			
Rifaina	Sapucai/Grande	3.587	3.775	3.944	4.096	1,5	1,33	86	32	7008	26	2	3	7	Subterrâneo	SASG	112			
Rincão	Mogi-Guaçu	10.425	10.777	11.119	11.438	0,0	0,39	80	-150	9302	96	37	8	15	Subterrâneo	SAG	2.439			
Rinópolis	Aguapeí/Peixe	9.393	9.572	9.315	9.139	-1,0	-0,72	77	-184	7326	70	12	7	13	Subterrâneo	SAB	0			
Riolândia	Turvo/Grande	9.713	9.890	10.189	10.447	1,1	1,65	80	12	7229	66	15	9	11	Misto	SASG	0			
Rosana	Pontal do Paranapanema	19.943	20.646	20.177	20.308	1,8	-1,64	26	36	26975	723	10	599	42	Subterrâneo	SAB	0			

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Rubiácea	Baixo Tietê	2.501	2.606	2.720	2801	-0,1	1,09	54	-51	20422	43	13	13	5	Subterrâneo	SAB	0		
Rubiméia	São José dos Dourados	2.546	2.863	2.979	3056	1,7	0,94	73	20	6728	19	3	2	7	Subterrâneo	SASG	0		
Sabino	Tietê/Batalha	5.150	5.274	5.404	5504	0,9	0,64	82	5	6970	36	7	3	9	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Sagres	Aguapei/Peixe	2.307	2.276	2.234	2222	-1,0	-0,74	64	-52	8320	19	5	4	4	Subterrâneo	SAB	0		
Sales de Oliveira	Tietê/Batalha	5.025	5.327	5.610	5775	2,1	1,63	78	52	8758	45	14	3	8	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Salmourão	Pardo	8.187	8.319	8.240	8175	2,3	-1,18	84	104	11589	123	27	27	15	Subterrâneo	SAG	3.500		
Salto Grande	Aguapei/Peixe	4.551	4.636	4.750	4858	-0,2	0,54	81	-59	8344	36	8	9	7	Subterrâneo	SAB	0		
Sandovalina	Médio Paranapanema	8.592	9.163	9.453	9725	1,0	0,85	87	5	9836	91	14	30	12	Misto	SASG	0		
Santa Adélia	Pontal do Paranapanema	3.217	3.647	3.924	4164	2,8	1,75	57	27	35836	129	8	97	9	Subterrâneo	SAB	0		
Santa Albertina	Turvo/Grande	13.861	14.409	14.817	15167	0,7	0,72	90	-36	10295	145	45	14	18	Subterrâneo	SAB	0		
Santa Clara d'Oeste	Turvo/Grande	5.042	5.414	5.366	5312	-0,6	-0,33	79	-66	8138	44	10	5	8	Subterrâneo	SAB	0		
Santa Cruz da Esperança	Turvo/Grande	2.081	2.098	2.097	2085	1,9	-0,11	68	-65	7374	14	3	1	4	Subterrâneo	SAB	0		
Santa Cruz do Rio Pardo	Pardo	1.707	1.893	1.935	1975	0,7	0,54	55	-12	13646	26	9	6	4	Subterrâneo	SAG	233		
Santa Ernestina	Médio Paranapanema	41.655	44.674	46.474	47950	1,3	0,90	86	19	13219	583	66	158	52	Misto	SAG/SASG	8.405		
Santa Fé do Sul	Tietê/Batalha	5.510	5.551	5.544	5562	0,3	-0,38	76	-40	6544	38	12	3	8	Subterrâneo	SAG/SASG	922		
Santa Lúcia	São José dos Dourados	27.693	28.749	29.732	30367	1,6	0,84	94	133	12280	356	6	118	49	Superficial	Superficial	0		
Santa Maria da Serra	Mogi-Guaçu	7.862	8.773	9.222	9604	2,5	1,13	90	68	7305	66	23	6	12	Subterrâneo	SAG	0		
Santa Mercedes	Piracicaba/Jundiá	5.417	5.739	6.245	6657	1,0	2,07	84	-30	9610	48	10	6	8	Misto	SAG	939		
Santa Rita do Oeste	Aguapei/Peixe	2.589	2.720	2.717	2727	-0,7	-0,32	80	-48	5835	16	3	2	5	Subterrâneo	SAB	0		
Santa Rita do Passa Quatro	Turvo/Grande	2.493	2.426	2.343	2270	-0,3	0,68	58	-104	12092	26	50	71	38	Misto	SAG	570		
Santa Rosa do Viterbo	Mogi-Guaçu	26.456	27.886	28.470	28813	0,9	-1,07	86	49	12188	334	7	4	5	Subterrâneo	SAB	0		
Santa Saleta	Pardo	22.699	23.184	23.945	24634	1,3	0,81	94	-4	17465	403	28	185	31	Superficial	Superficial	275		
Santana da Ponte Pensa	São José dos Dourados	1.390	1.416	1.424	1424	-0,1	0,27	39	-10	13730	19	7	3	3	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Santo	São José dos Dourados	1.654	1.706	1.658	1620	-0,2	-1,14	58	-64	8363	13	4	1	3	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
	Pontal do	20.550	21.484	21.894	22348	0,5	0,36	92	-148	8430	180	11	23	29	Subterrâneo	SAB	0		

Localidades		Dinâmica Demográfica							Economia					Uso da Água			
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB Ind	PIB Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG
Anastácio	Parapananema																
Santo Antônio da Alegria	Sapucaí/Grande	6.020	6.367	6.626	6.848	1,4	1,03	73	21	7487	47	12	4	9	Subterrâneo	SAG/SASAG	670
Santo Antônio do Aracanguá	Baixo Tietê	7.034	7.106	7.256	7.357	-0,1	0,20	65	-70	25327	174	46	53	16	Subterrâneo	SAB	0
Santo Expedito	Aguapeí/Peixe	2.759	2.847	2.965	3.049	1,4	1,23	79	11	7506	21	5	4	4	Subterrâneo	SAB	0
Santópolis do Aguapeí	Aguapeí/Peixe	4.008	4.147	4.312	4.497	-0,1	0,82	94	-47	11388	43	9	12	6	Misto	ND	0
São Carlos	Tietê/Jacaré	212.956	230.410	244.564	255.494	2,3	1,86	95	2100	14344	3.137	90	864	301	Misto	SAG	63.276
São Francisco	São José dos Dourados	2.812	3.092	3.160	3.206	1,3	0,81	72	12	6121	19	6	2	5	Subterrâneo	SAB	0
São João das Duas Pontes	São José dos Dourados	2.571	2.688	2.721	2.773	-0,5	0,09	76	-46	9148	23	6	5	5	Subterrâneo	SAB	0
São João de Iracema	São José dos Dourados	1.725	1.748	1.770	1.789	-0,3	0,44	69	-21	17112	30	10	9	3	Misto	SAB/SASAG	0
São João do Pau d'Alho	Aguapeí/Peixe	2.132	2.102	2.074	2.035	-0,3	-0,37	74	-100	9312	16	2	3	4	Subterrâneo	SAB	0
São Joaquim da Barra	Sapucaí/Grande	43.703	46.452	48.509	50.137	1,7	1,14	98	192	15645	716	30	271	56	Misto	SAG	9.298
São José da Bela Vista	Sapucaí/Grande	8.173	8.798	9.073	9.253	1,4	0,91	86	5	10352	91	19	25	11	Misto	SAG/SASAG	420
São José do Rio Preto	Turvo/Grande	402.770	425.261	448.111	464.033	2,8	1,81	94	5.997	13795	5.732	17	723	512	Misto	SAB/SAG	39.371
São Manuel	Tietê/Jacaré	37.797	40.755	42.511	44.167	2,3	1,14	93	35	14513	578	55	199	51	Misto	SAG	8.670
São Pedro	Piracicaba/Jundiá	29.733	33.690	36.277	38.609	3,8	1,97	80	625	8511	286	35	48	44	Misto	SAG	2.661
São Pedro do Turvo	Médio Parapananema	7.094	7.133	7.339	7.602	-0,2	0,36	64	-85	9246	65	22	6	10	Misto	SASAG	0
São Simão	Pardo	13.781	15.274	16.004	16.683	1,5	1,14	87	61	12574	188	43	31	22	Subterrâneo	SAG	7.042
Santaiaí	Alto Parapananema	3.680	4.193	4.396	4.551	2,4	1,20	75	34	5145	22	5	3	6	Subterrâneo	SASAG	0
Sebastianópolis do Sul	São José dos Dourados	2.871	3.037	3.154	3.205	0,2	1,78	65	-14	14032	36	5	12	5	Subterrâneo	SAB/SASAG	0
Serra Azul	Pardo	9.107	9.348	9.790	10.243	2,1	2,65	91	31	7499	63	23	6	12	Subterrâneo	SAG	2.700
Serrana	Pardo	36.596	41.045	45.069	48.720	3,9	2,42	98	544	18410	728	12	111	55	Subterrâneo	SAG	23.376
Sertãozinho	Mogi-Guaçu	103.558	109.726	115.501	119.779	2,1	1,55	96	600	25234	2.685	54	1.244	154	Subterrâneo	SAG	39.676
Severínia	Turvo/Grande	14.713	16.292	17.462	18.517	3,2	1,87	89	181	12680	204	24	83	22	Subterrâneo	SAB	0
Sud Minucci	Baixo Tietê	7.714	7.947	8.228	8.478	0,3	0,77	86	-84	13742	103	16	34	13	Subterrâneo	SAB	0
Suzanápolis	São José dos Dourados	3.421	3.783	4.132	4.368	1,7	3,16	70	15	14208	41	10	12	5	Subterrâneo	SAB/SASAG	0

Localidades		Dinâmica Demográfica										Economia					Uso da Água		
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB Agro	PIB Ind	PIB Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG		
Tabapuã	Turvo/Grande	11.255	11.637	11.879	12.029	0,6	1,07	86	-39	10923	119	46	10	16	Subterrâneo	SAB	0		
Tabatinga	Tietê/Jacareí	13.965	14.999	15.852	16.615	2,1	1,52	78	93	9279	136	49	9	21	Subterrâneo	SASG	546		
Taciba	Pontal do Paranapanema	5.402	5.597	5.776	5.916	1,1	0,74	81	-12	34097	190	13	138	11	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Taiáçu	Turvo/Grande	5.804	6.154	6.418	6.667	1,3	0,94	86	5	11591	70	26	11	8	Subterrâneo	SAB	0		
Taiúva	Turvo/Grande	5.366	5.566	5.585	5.583	0,6	0,15	86	-14	11136	64	25	4	8	Misto	SAB	0		
Tambaú	Pardo	21.913	23.883	24.648	25.318	1,3	0,73	86	35	10756	259	58	47	28	Superficial	Superficial	0		
Tanabi	Turvo/Grande	23.400	23.865	24.213	24.324	0,5	0,59	80	-43	8746	204	31	32	31	Subterrâneo	SAB	0		
Taquaral	Mogi-Guaçu	2.827	2.931	3.021	3.101	0,6	0,76	95	61	9901	37	101	62	83	Subterrâneo	SASG	13.393		
Taquaritinga	Tietê/Batalha	53.232	57.800	60.289	62.568	1,2	1,07	91	69	7439	553	28	23	28	Subterrâneo	SAG/SASG	0		
Tarabai	Pontal do Paranapanema	6.108	6.472	6.771	7.066	2,3	1,18	90	13	5052	33	3	5	10	Subterrâneo	SAB	0		
Tarunã	Médio Paranapanema	12.302	13.058	13.810	14.437	1,3	2,00	90	-17	20238	235	30	76	17	Subterrâneo	SASG	0		
Tejupa	Alto Paranapanema	5.015	5.048	5.051	5.123	1,3	-0,60	50	0	8273	48	15	5	8	Superficial	Superficial	0		
Teodoro Sampaio	Pontal do Paranapanema	20.325	20.406	20.680	21.096	0,7	0,21	80	-214	7725	161	31	28	27	Subterrâneo	SAB/SASG	0		
Terra Roxa	Baixo Pardo/Grande	8.155	8.688	9.151	9.588	1,8	1,16	93	33	8929	77	30	6	11	Subterrâneo	SAG	1.538		
Timburi	Alto Paranapanema	2.535	2.602	2.569	2.553	-0,5	-0,50	66	-45	7695	20	7	2	5	Subterrâneo	SASG	0		
Torre de Pedra	Sorocaba/Médio Tietê	2.784	3.142	3.546	3.807	6,3	4,06	58	91	4131	12	1	2	4	Superficial	Superficial	0		
Torrinha	Tietê/Jacareí	8.918	9.821	10.209	10.515	1,8	1,11	82	78	8441	83	24	8	12	Superficial	Superficial	85		
Trabiju	Tietê/Jacareí	1.441	1.454	1.496	1.543	0,0	0,54	89	-20	13951	21	5	6	3	Subterrâneo	SAG	1.538		
Três Fronteiras	São José dos Dourados	5.031	5.356	5.449	5.483	0,1	0,38	79	-31	7441	39	9	5	8	Superficial	Superficial	0		
Tupã	Aguapeí/Peixe	62.256	67.151	68.407	69.132	0,9	0,61	95	-31	10457	693	18	142	81	Subterrâneo	SAB/SAG	10.522		
Tupi Paulista	Aguapeí/Peixe	13.712	13.857	14.037	14.106	-0,6	0,43	82	-180	8554	109	10	16	19	Subterrâneo	SAB	0		
Turiúba	Baixo Tietê	1.947	1.979	2.006	2.010	-0,1	0,43	79	-32	11230	20	3	5	4	Subterrâneo	SAB	0		
Turmalina	Turvo/Grande	2.024	2.021	1.899	1.812	-0,2	-1,61	65	-61	11847	25	12	2	4	Subterrâneo	SAB	0		
Ubarana	Baixo Tietê Médio	4.552	5.329	5.846	6.325	4,6	2,50	90	99	12252	64	20	7	8	Subterrâneo	SAB	0		
Ubirajara	Paranapanema	4.269	4.344	4.449	4.565	-0,1	0,44	72	-48	8488	35	11	3	6	Subterrâneo	SASG	0		
Uchoá	Turvo/Grande	9.348	9.501	9.677	9.770	1,0	0,52	87	5	13389	128	25	36	14	Subterrâneo	SAB	0		
União Paulista	Baixo Tietê	1.436	1.468	1.515	1.561	0,2	0,83	72	-10	23472	32	7	13	3	Subterrâneo	SAB	0		
Urânia	Turvo/Grande	8.727	9.142	9.283	9.417	0,4	0,38	80	-33	7377	66	13	9	11	Subterrâneo	SAB/SAG	683		

Localidades		Dinâmica Demográfica							Economia					Uso da Água			
Município	Bacia_Hidr	Pop. 2007	Pop. 2010	Pop. 2015	Pop. 2020	TGCA 2000	TGCA 2007	Tx. Urban.	Migração	PIB per capita	PIB Total	PIB. Agro	PIB. Ind	PIB. Serv	Manancial	Aquifero	Volume m³/dia SAG
Uru	Tietê/Batalha	1.362	1.476	1.503	1525	0,4	0,50	70	1	21022	30	16	3	4	Subterrâneo	SAB/SASG	0
Urupês	Tietê/Batalha	11.917	12.473	12.675	12811	0,8	0,55	83	3	12501	156	48	16	18	Subterrâneo	SAB/SASG	0
Valentim Gentil	Turvo/Grande	9.408	10.859	11.753	12406	4,3	2,47	87	237	9842	104	10	32	13	Subterrâneo	SAB/SAG	863
Valparaíso	Baixo Tietê	20.827	21.295	21.965	22482	1,3	1,57	87	-4	11562	232	57	52	28	Subterrâneo	SAB/SAG	13.410
Vera Cruz	Aguapeí/Peixe Baixo	10.020	10.060	9.808	9730	0,1	-1,03	83	-118	7410	82	9	8	15	Misto	ND	0
Viradouro	Pardo/Grande	17.043	18.140	19.188	20087	2,2	1,33	94	134	7422	134	28	11	24	ND	ND	1.056
Vista Alegre do Alto	Turvo/Grande	6.100	6.663	7.281	7693	3,1	3,50	87	87	19440	109	25	34	9	Subterrâneo	SAB	0
Vitória Brasil	Turvo/Grande	1.624	1.646	1.627	1606	1,6	-0,20	71	9	9024	17	5	3	4	Subterrâneo	SAB	0
Votuporanga	Turvo/Grande	77.622	84.521	87.698	89472	1,8	1,17	96	627	10634	891	21	185	102	Misto	SAG	15.543
Zacarias	Baixo Tietê	2.229	2.334	2.443	2496	-0,1	1,83	68	-18	15368	30	12	5	5	Subterrâneo	SAB	0

Obs: Apesar de serem 20 o total de campos, alguns foram suprimidos.

ANEXO III – BANCO DE DADOS DAS UGRHIS

Legenda		Uso da Água e Disponibilidade Superficial										Sistemas Aquíferos			
Bacia Hidrográfica	URGH	Uso_Dom	Uso_Ind	Uso_Pub	Uso_Rec	Uso_Rur	Outros_Uso	Disponibilidade	SAG	SAB	SASG	Passa_Dois			
Pardo	UGRHI-04	75	72	163	5	11	18	66	389398	0	0	0			
Pracicaba/Jundiá	UGRHI-05	28	10	19	6	5	0	97	618	0	1132	0			
Sapucaí/Grande	UGRHI-08	3	9	51	1	3	3	41	43812	0	13176	0			
Mogi-Guaçu	UGRHI-09	39	64	70	3	23	8	81	63429	0	9924	723			
Sorocaba/Médio Tietê	UGRHI-10	4	3	7	0	3	4	66	8878	0	0	0			
Baixo Pardo/Grande Tietê/Jacaré	UGRHI-12	0	7	12	0	2	0	47	6663	6247	11181	0			
Alto Paranapanema	UGRHI-13	85	111	141	3	22	5	54	164178	0	35634	0			
Turvo Grande	UGRHI-14	23	6	9	0	1	0	26	32136	0	2634	732			
Tietê/Batalha	UGRHI-15	1	5	22	1	0	2	35	101743	127446	12462	0			
Médio Paranapanema	UGRHI-16	3	13	47	0	1	3	16	79392	97266	60039	0			
São José dos Dourados	UGRHI-17	5	4	22	3	1	1	8	43232	8446	65585	0			
Baixo Tietê	UGRHI-18	1	0	2	0	0	0	13	16998	12145	9779	0			
Aguapeí/Peixe Pontal do Paranapanema	UGRHI-19	1	2	9	0	0	0	48	80121	77215	3953	0			
	UGRHI-21/22	1	2	13	0	0	0	13	13706	102248	10603	0			
	UGRHI-22	0	1	3	1	0	2	9	1469	49277	14429	0			

Obs: Apesar de serem 20 o total de campos, alguns foram suprimidos.