

EIXOS TEMÁTICOS:

- A dimensão ambiental da cidade como objeto de discussão teórica ()
- Interfaces entre a política ambiental e a política urbana (x)
- Legislação ambiental e urbanística: confrontos e a soluções institucionais ()
- Experiências de intervenções em APPs urbanas: tecnologias, regulação urbanística, planos e projetos de intervenção ()
- História ambiental e dimensões culturais do ambiente urbano ()
- Engenharia ambiental e tecnologias de recuperação ambiental urbana ()

A crise hídrica na Bacia PCJ: uma análise da Região Metropolitana de Campinas

The crisis in PCJ Basin: an analysis of the Metropolitan Region of Campinas

PASQUOTTO, Geise B.(1); SILVA, Ricardo A.(2); BARBIN, Márcia C.(3); ROSA, Livia M.(4); VENTURATO, Thaís B. de S.(5)

- (1) Doutoranda em Planejamento Urbano e Regional, USP e Professora mestre, UNIP. Brasil, geisebp@gmail.com
- (2) Doutorando em Urbanismo, PUCCAMP e Professor mestre, UNIP. Brasil, ri75si@yahoo.com.br
- (3) Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo, UNIP. Brasil, marcia.barbin@hotmail.com
- (4) Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo, UNIP. Brasil, liviamrosa@yahoo.com.br
- (5) Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo, UNIP. Brasil, thabsiqueira@gmail.com

EIXOS TEMÁTICOS:

- A dimensão ambiental da cidade como objeto de discussão teórica ()
- Interfaces entre a política ambiental e a política urbana (x)
- Legislação ambiental e urbanística: confrontos e a soluções institucionais ()
- Experiências de intervenções em APPs urbanas: tecnologias, regulação urbanística, planos e projetos de intervenção ()
- História ambiental e dimensões culturais do ambiente urbano ()
- Engenharia ambiental e tecnologias de recuperação ambiental urbana ()

A crise hídrica na Bacia PCJ: uma análise da Região Metropolitana de Campinas

The crisis in PCJ Basin: an analysis of the Metropolitan Region of Campinas

RESUMO

Atualmente nota-se uma tendência das cidades em buscar a integração das relações político-administrativas entre municípios limítrofes na forma de regiões metropolitanas, tendo as bacias hidrográficas como suporte hídrico a esta articulação. Desta forma, a proposta deste artigo é analisar a atual crise nos sistemas da Bacia PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí) e do Sistema Cantareira, propondo uma contribuição para a análise do contexto de recursos hídricos na Região Metropolitana de Campinas (RMC). Por meio da compreensão, inserção e sobreposição de dados em mapas gerados, permitindo a integração das informações disponíveis em cada município que compõe a região institucionalizada, o artigo busca refletir as diferentes heterogeneidades das taxas relacionadas à água nas cidades e como o gerenciamento regional dos recursos em termos de escassez hídrica é afetada pela cidade de São Paulo, além das consequências do aumento na demanda hídrica pela Copa do Mundo da FIFA.

PALAVRAS-CHAVE: Região Metropolitana de Campinas, recursos hídricos, gestão da água, escassez hídrica.

ABSTRACT

It is currently noticed the tendency to pursue the integration of political and administrative relations among bordering municipalities as metropolitan regions, including water basins as hydric support to this bond. Therefore, the purpose of this article is to analyze the current crisis in the water systems of PCJ Basin (Piracicaba, Capivari and Jundiaí) and the Cantareira System, posing the contribution to the analysis of the water resources context in the Metropolitan Region of Campinas (MRC). Through the analysis, integration and overlap of data in generated maps, integrating the information available in each city that composes the referred region, the article reflects about the heterogeneity of the fees related to water, and how the regional management of resources in terms of water scarcity is affected by the city of São Paulo, additionally to the consequences of the water demand increasing demand during the 2014 FIFA World Cup.

KEY-WORDS: Metropolitan Region of Campinas, water resources, wastewater, water management, water scarcity

1. A REGIAO METROPOLITANA DE CAMPINAS E O ASPECTO HÍDRICO

No Brasil existem 26 regiões metropolitanas institucionalizadas, abrangendo 390 municípios e 39% da população total do país. A partir da Constituição de 88 houve um aumento no número de regiões metropolitanas instituídas pelo governo estadual.

Desta forma, em 19 de Junho 2000, a Região Metropolitana de Campinas (RMC) foi criada pela Lei Complementar Estadual no 870, com dezenove municípios, onde residiam 2,3 milhões de habitantes (SEMEGHINI, 2006, p. 5). Atualmente, a RMC abrange vinte [1] municípios que, consolidados, desempenham uma estrutura socioeconômica representativa no país (CANO; BRANDÃO, 2002, p.13): seu PIB,

estimado R\$ 542 bilhões, representa 26% do PIB do Estado de São Paulo, e teve um crescimento de mais de 56% desde 2006 (IBGE, 2010, *online*). Sua população, 97% urbana, atinge a marca de 2,8 milhões de habitantes (SEADE, 2012, *online*), com densidade populacional de 727,5 hab/km².

Essa amplitude do desenvolvimento urbano da região, representados pelo crescimento populacional, adensamento urbano, desenvolvimento econômico, estimulam a diversificação de usos da água, como o abastecimento público, produção de alimentos, geração de energia elétrica, diluição de esgotos, entre outros (WHATELY, 2009, *online*) e subsequente escassez hídrica, provocada pelo aumento de sua demanda (TUNDISI, 2009, p. 41, 54) e pela degradação da qualidade da água, por sua vez, resultante da falta de tratamento dos lançamentos de efluentes industriais e domésticos (PORTO, 2008, p. 20-21), ocupação de áreas de preservação, degradação da cobertura vegetal, descarte inapropriado de resíduos sólidos, entre outros fatores intrínsecos à evolução urbana (YAHN; GIACOMINI, 2002, p. 196).

A RMC abrange aproximadamente 3,8 km² (SEADE, 2011, *online*) e situa-se geograficamente [2] nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, intitulada Bacia do PCJ. A partir da bacia do rio Piracicaba, o Sistema Cantareira transfere 31 m³/s para o abastecimento da cidade de São Paulo, atividade que afeta as vazões e, conseqüentemente, a degradação da qualidade das águas, devido à baixa diluição dos efluentes lançados com alta concentração de poluentes (YAHN; GIACOMINI, 2002, p. 198).

Dada a situação mundial crítica de demanda e qualidade da água em regiões metropolitanas (WHATELY, 2009, *online*) e à necessidade de implementação de ações político-administrativas integradas entre municípios da região (YAHN; GIACOMINI, 2002, p. 197), o artigo propõe a contribuição para a análise do contexto hídrico da Região Metropolitana de Campinas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada é composta de três eixos: i) A revisão bibliográfica é constituída de estudos e publicações referentes ao desenvolvimento e crescimento urbanos, da situação hídrica mundial no meio urbano, da relação entre o uso de solo, o saneamento básico, a saúde da população e a preservação do meio ambiente e da Região Metropolitana de Campinas. Além dos textos acadêmicos, foi necessário o uso de artigos jornalísticos para a análise sobre a escassez hídrica; ii) O levantamento de dados referentes ao abastecimento de água, coleta e tratabilidade de efluentes foi realizado a partir do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá para o período de 2010 a 2020 (AGÊNCIA PCJ, 2008), do relatório de Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2013 (CESTESB, 2014), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2012, *online*), entre outros índices hídricos. iii) Inserção, análise dos dados e geração de mapas da Região Metropolitana de Campinas que permitam a integração dos dados disponíveis em cada município.

2.1 METODOLOGIA DOS MAPAS

- O mapa 1, que mostra os conflitos a partir das captações localizadas a jusante de lançamentos domésticos e industriais, foram identificados através dos: i) pontos de captação para fins de abastecimento público inseridos no território da RMC (AGÊNCIA PCJ, 2008, p. 307); ii) pontos de lançamentos domésticos e industriais inseridos no território da RMC (AGÊNCIA PCJ, 2008, p. 359) e iii) relevo para identificação de montante e jusante nas sub-bacias (AGÊNCIA PCJ, 2008, p. 71);

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA CIDADE

- O mapa 2 que demonstra os conflitos em locais de captação em corpos d'água com classe inferior ao recomendado foram identificados por meio de i) pontos de captação para fins de abastecimento público inseridos no território da RMC (AGÊNCIA PCJ, 2008, p. 307); ii) classe de rios quanto a qualidade (AGÊNCIA PCJ, 2008, p. 373); iii) classes de enquadramento relacionados aos respectivos usos, que definem as classes 4 e inferior como impróprias para o abastecimento para consumo humano (ANA; 2009; *online*);
- O Mapa 3, que atesta as problemáticas dos mapas 1 e 2, foi realizado a partir do cruzamento de índices relacionados à qualidade da água nos corpos d'água fornecidos pelo relatório anual da CETESB: i) Identificação dos pontos de amostragem inseridos no território da RMC e os respectivos Índices de Qualidade da Água (IQA[3]) médios anuais entre 2009 e 2013. (CETESB, 2014, p. 85, 130); ii) Classificação das sub-bacias da RMC quanto ao IQA, através da média total dos respectivos pontos de amostragem inseridos em seus territórios; iii) Pontos de conflito definidos pelos mapas 1 e 2.
- O último mapa (Mapa 4) visa estabelecer a relação entre a qualidade da água captada para o abastecimento público e a saúde da população. Para isso, foram utilizados: i) Definição de doenças feco-orais transmitidas através da ingestão de água ou contato com a água (FUNASA, 2010, p. 61); ii) Identificação do número de internações [4] no sistema público de saúde, entre os anos de 2008 a 2013 (DATASUS, 2014, *online*); iii) Definição da taxa de internação através da razão entre o número de internações a cada 1.000 habitantes; iv) Pontos de conflito definidos pelos mapas 1 e 2.

3. INDICADORES HIDRICOS DA RMC

O elevado crescimento populacional da RMC ocasionou na competição de investimento de recursos de capital para a infraestrutura sanitária a serem destinados a outros setores produtivos e sociais, como saúde, educação, moradia, etc. Além desse fator, o crescimento disperso das cidades demandou investimentos de infraestrutura no abastecimento de água potável aos municípios, excluindo-se a implementação de sistema de coleta e tratamento de efluentes (YAHN; GIACOMINI, 2002, p. 196-197).

Consumindo 743 mil m³ de água por dia (IBGE, 2008, *online*), a RMC apresenta um índice total de abastecimento público de água de 92,6%, contra 85,7% de coleta de esgoto (SNIS, 2012, *online*). Deste percentual, apenas 54% recebe tratamento, despejando quase 70 mil kg de demanda bioquímica de oxigênio DBO [5] por dia nos mananciais (CETESB, 2012, *online*).

Para análise dos indicadores hídricos dos municípios, a região foi dividida em quatro categorias de portes populacionais conforme Tabela 01

Tabela 1: Categorização de cidades pelo porte populacional

Categoria	População	Cidades	População Total	Representatividade RMC
A Pequeno Porte 1	menos 20.000	Santo Antônio de Posse, Engenheiro Coelho, Morungaba, Holambra	61.579	2,14%
B Pequeno Porte 2	20.001 a 50.000	Monte Mor, Jaguariúna, Artur Nogueira, Pedreira	185.598	6,45%
C Médio Porte	50.001 a 100.000	Itatiba, Paulínia, Vinhedo, Cosmópolis, Nova Odessa	371.060	12,89%

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA CIDADE

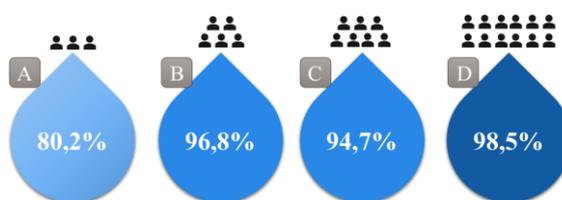
D Grande Porte	mais de 100.000	Campinas, Sumaré, Americana, Indaiatuba, Hortolândia, Santa Barbara D'Oeste, Valinhos,	2.260.266	78,52%
----------------	-----------------	--	-----------	--------

Fonte: IBGE; 2010, online; SEADE; 2012, online

3.1 ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA

As cidades de Grande porte apresentam os Maiores índices de atendimento público urbano de água (98,5%) e contra os menores índices dos de Pequeno Porte 1 (80,2%) (Figura 1). Na RMC, apenas os municípios de Americana, Nova Odessa e Paulínia atendem a 100% da população, sendo que as cidades de Engenheiro Coelho e Santo Antônio de Posse possuem os menores índices de abastecimento, com 73,1%, 69,8% respectivamente. Em toda a região, aproximadamente 185 mil pessoas ainda não possuem abastecimento público de água (SNIS, 2012, *online*; SEADE, 2012, *online*).

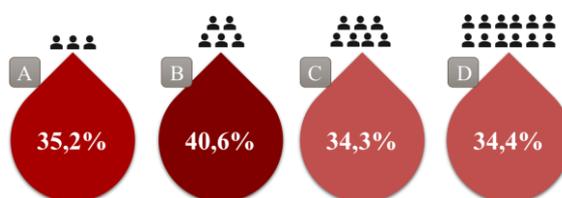
Figura 01: Índices de abastecimento de água por categoria de município.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SNIS; 2012, online.

Um sistema de abastecimento possui parcelas de perdas de água (reais e aparentes) em relação ao volume captado, porém, um dos fatores fundamentais para eficiência é impedir ao máximo o aumento deste índice. Ele pode ser ocasionado pelas perdas aparentes, que consistem no uso não autorizado (fraudes e falhas de cadastro) e erros de medição, além de perdas reais que abrangem vazamentos e extravasamentos nas tubulações, adutoras, reservatórios e ramais. No Brasil, estima-se que o índice médio de perdas seja de 40%. (ASBEA, 2013, p. 9; YAHN; GIACOMINI, 2002, p. 201-202). Na RMC o índice médio de perdas hídricas na distribuição é 35,8%, sendo o índice mais alto de 40,6% da categoria de municípios de Pequeno Porte 2 (Figura 02). Os municípios que apresentam menor índice de perdas são Campinas (19,3%), Americana (25,6%) e Morungaba (26,4%), e os que possuem Maior índice são Engenheiro Coelho (48,2%) e Pedreira (48,3%). No total, 266 mil m3 de água são desperdiçados ao longo do sistema de abastecimento (SNIS, 2012, *online*).

Figura 02: Índices de perda no sistema de abastecimento público por categoria de município.

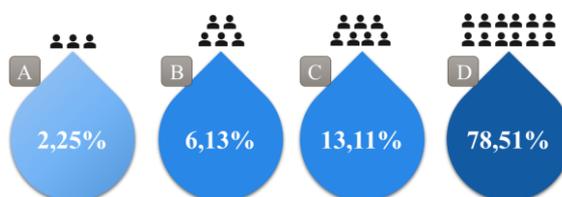


Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SNIS; 2012, online.

A demanda hídrica para fins de abastecimento público é na Maior parte pertencente as cidades de Grande porte (Figura 03).

A demanda per capita média da região é de 261,7 m³/habitante/dia, sendo os Maiores índices pertencentes aos municípios de Holambra (440,6 m³/hab/dia), Americana (336,1 m³/hab/dia), Vinhedo (316,3 m³/hab/dia) e Pedreira (311,0 m³/hab/dia). Os menores índices de demanda per capita são de Monte Mor (182,0 m³/hab/dia) e Engenheiro Coelho (203,0) (IBGE; 2008, 2010, *online*).

Figura 03 – Percentual de captação de água por categoria de município.

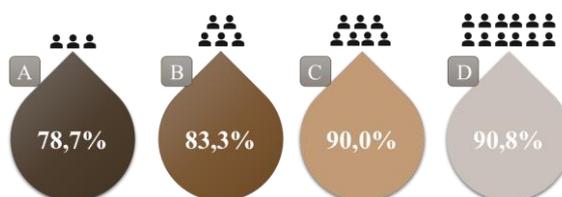


Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SNIS; 2012, online

3.2 COLETA E TRATAMENTO DE EFLUENTES DOMÉSTICOS

Os principais rios da região apresentam trechos em degradação causados pelo lançamento de efluentes sem o devido tratamento. Atualmente, na RMC, mais de 380 mil pessoas não possuem acesso à rede pública de coleta de esgotos. Segundo dados dos SNIS (2012, *online*), os municípios de Pequeno Porte 1 são os que possuem o menor índice de coleta, enquanto os de Grande Porte possuem os índices mais altos. Dentre os vinte municípios da RMC, quatro possuem índices de coleta de esgoto menores de 80%: Monte Mor (53,3%), Hortolândia (62,4%), Santo Antônio de Posse (69,8%) e Engenheiro Coelho (73,1%), e apenas dois atendem a 100% de sua população: Valinhos e Nova Odessa (Figura 04).

Figura 04 – Índice de atendimento público de esgoto.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do SNIS; 2012, online.

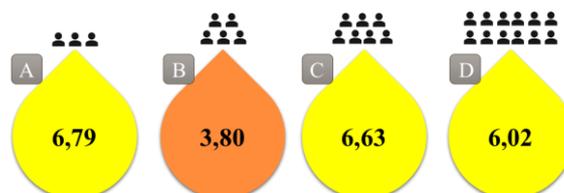
Embora a coleta de esgotos possua um índice moderado, o tratamento de efluentes possui índices menores, atingindo a média de 55% na RMC. Os piores índices pertencem às cidades de Sumaré (11%), Nova Odessa (7%) e Monte Mor (3%), enquanto Artur Nogueira e Holambra não possuem tratamento em seus sistemas, segundo dados do SNIS (2012, *online*). Os maiores índices de coleta pertencem às cidades de Pedreira (98%) e Vinhedo (93%), Itatiba (91%) e Engenheiro Coelho, o único que atende 100% de sua população (SNIS, 2012, *online*).

O Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM [6]), que demonstra a efetividade no tratamento dos efluentes domésticos gerados, apresenta níveis regulares na RMC (5,88) e nos municípios de Pequeno I

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA CIDADE

(6,79), Médio (6,63) e Grande portes (6,02). As cidades de Pequeno Porte II apresentam o menor valor de 3,80. Itatiba (9,9), Morungaba (9,9), Paulínia (9,8), Engenheiro Coelho (9,7) e Vinhedo (9,6) são os municípios que apresentam Maior eficiência no tratamento dos seus efluentes, enquanto Artur Nogueira (1,5), Cosmópolis (1,5), Holambra (1,4), Monte Mor (1,1) apresentam os menores índices da região (CETESB, 2012, *online*) (Figura 05).

Figura 05: ICTEM médio por categoria de município



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do CETESB; 2012, *online*.

4. MAPAS E CONFLITOS

A contaminação de mananciais, considerada uma ameaça à saúde pública, aumenta a probabilidade de doenças de veiculação hídrica. No Brasil mais de 60% das internações na rede pública estão vinculadas a Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI (FUNASA, 2010, p. 142; TUNDISI, 2009, p. 17; WHATELY, 2009, *online*).

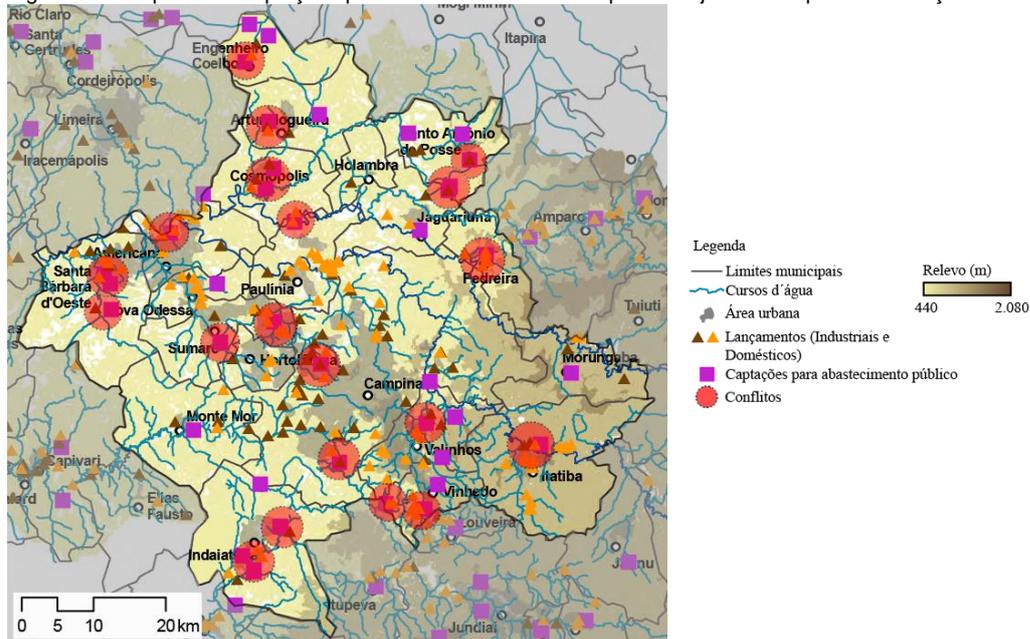
A geração de mapas a partir dos índices e dados referentes aos recursos hídricos tem, portanto, o objetivo de demonstrar graficamente pontos de conflito relacionados ao saneamento básico, qualidade da água e seus efeitos na saúde da população da Região Metropolitana de Campinas.

Foram identificados conflitos em duas dimensões: i) captações para fins de abastecimento público versus a jusante de lançamentos domésticos e industriais e ii) captações para fins de abastecimento público em corpos d'água enquadrados em classe inferior ao recomendado.

A Figura 06 mostra os pontos de conflito que compreendem captações de água para fins domésticos a jusante de lançamentos de esgotos industriais e domésticos. Esses pontos de conflito demonstram menor dissolução dos efluentes até o local de captação, o que pode levar ao aumento de custos de tratamento da água para torná-la potável ao consumo humano (ANA, 2014, *online*). O mapa 01 identifica diversos pontos de conflito no decorrer da Região Metropolitana de Campinas, com ocorrências na maioria dos municípios, com exceção de Holambra, Monte Mor e Nova Odessa. Os municípios de Vinhedo, Indaiatuba, Sumaré, Campinas, Santo Antônio de Posse e Santa Barbara D'Oeste apresentam mais de um ponto de conflito em seus territórios.

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA CIDADE

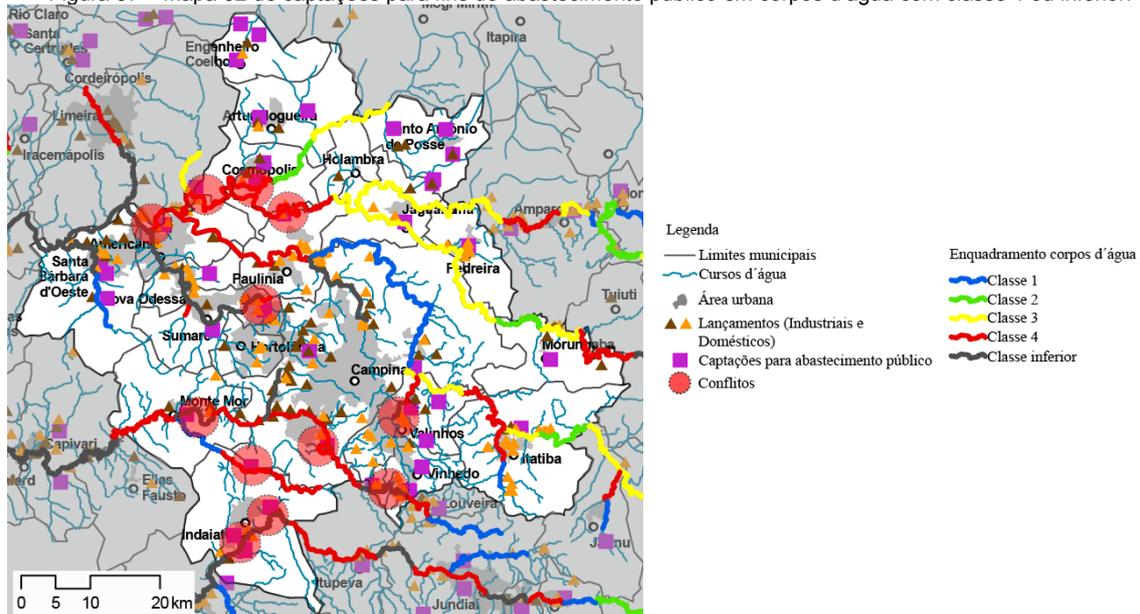
Figura 06 – Mapa 01 de captações para fins de abastecimento público a jusante de pontos de lançamento de efluentes.



Fonte: Elaborado pelos autores com dados AGÊNCIA PCJ, 2008, p. 71, 307, 373.

Os conflitos identificados através da captação em locais onde o enquadramento dos corpos d'água é inferior ao recomendado (classes 4 ou inferior), demonstrados na Figura 07, também podem trazer o aumento dos investimentos no tratamento de águas de abastecimento público. Os pontos de conflito concentram-se nos Rios Jaguari, Jundiá, Capivari e nos Ribeirões Capivari-Mirim, e abarcam os territórios dos municípios de Indaiatuba, Vinhedo, Campinas, Sumaré, Americana, Cosmópolis, Valinhos e Paulínia, assim como os conflitos identificados no Mapa 01, adicionalmente a cidade de Monte Mor, que não apresentou conflitos relacionados pontos de captação a jusante de lançamentos.

Figura 07 – Mapa 02 de captações para fins de abastecimento público em corpos d'água com classe 4 ou inferior.

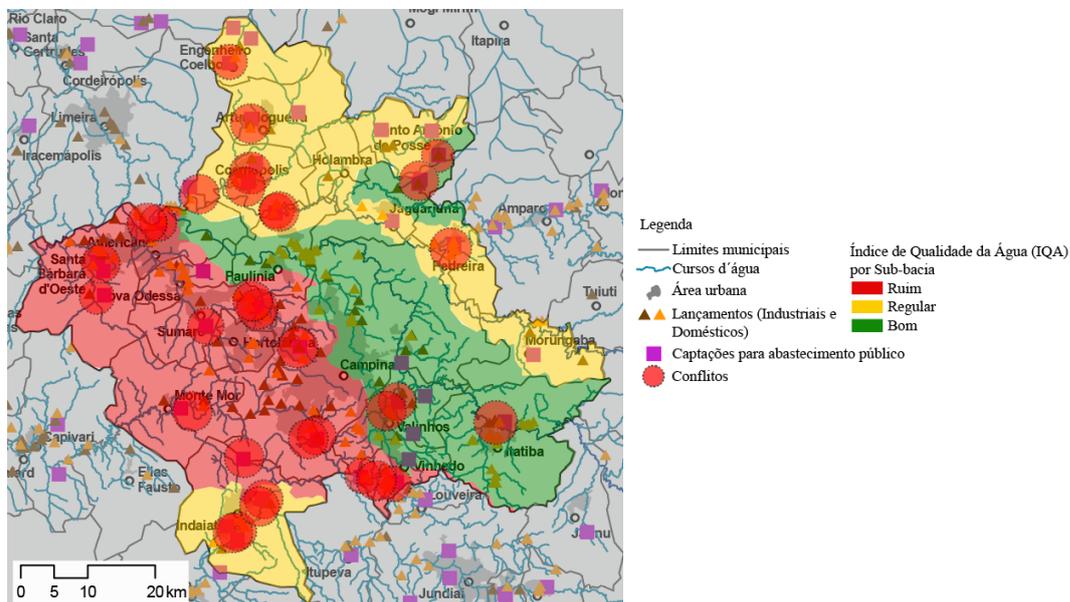


Fonte: Elaborado pelos autores com dados AGÊNCIA PCJ, 2008, p. 307,373 e ANA, 2009, *online*.

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA CIDADE

O Mapa 03, que cruza os conflitos identificados nos Mapas 01 e 02 com a média dos Índices de Qualidade da Água nas sub-bacias que abrangem o território da RMC, estabelece igualmente a relação entre o possível aumento de investimento no tratamento de águas para torná-las potáveis para a população. A Figura 08 demonstra uma concentração maior de pontos de conflito nas sub-bacias que apresentam índices de qualidade da água em classificação regular ou inferior, abrangendo principalmente os municípios a Oeste e Sudoeste da região, nas sub-bacias dos Rios Capivari, Jundiáí, Jaguari e Piracicaba. Assim, os principais municípios afetados são Vinhedo, Monte Mor, Campinas, Sumaré, Hortolândia, Americana, Nova Odessa, Santa Barbara d'Oeste (bacia rios Capivari e Piracicaba), Indaiatuba (bacia rio Jundiáí), Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Artur Nogueira, Paulínia e Pedreira (bacia rio Jaguari).

Figura 08 – Mapa 03 de pontos de conflito (Figuras 06 e 07) e índices médios de Qualidade da Água (IQA) das sub-bacias inseridas na RMC.

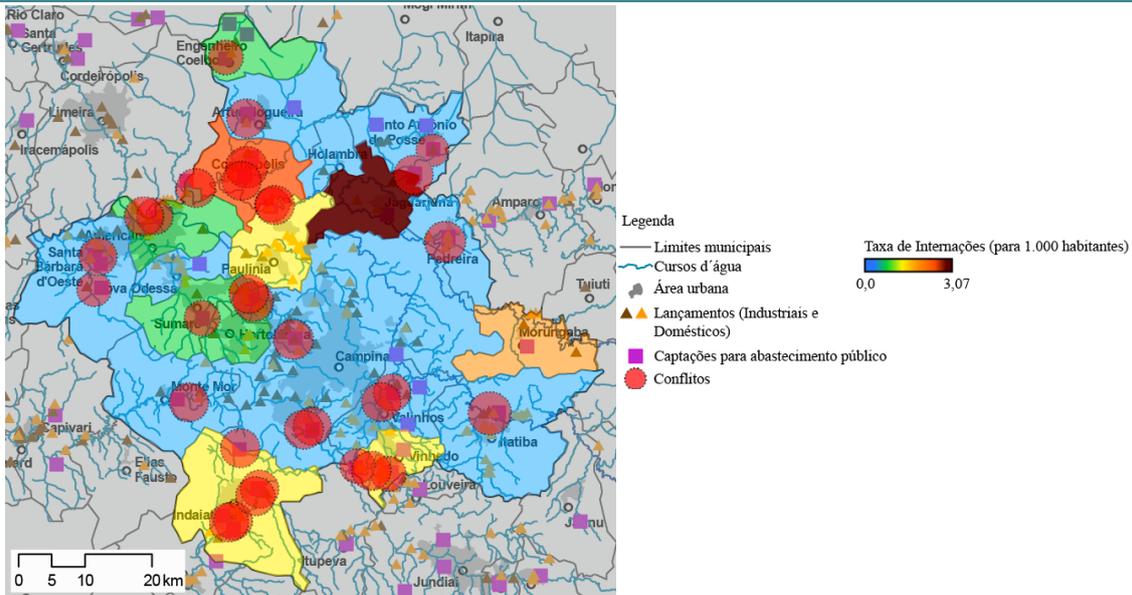


Fonte: Elaborado pelos autores com dados da CETESB, 2014, p. 85, 130, 136.

O último mapa visa estabelecer a relação entre a qualidade da água captada para o abastecimento público e a saúde da população. As taxas mais altas de internação ocorrem em locais identificados com conflitos de captação, principalmente em Nova Odessa, Vinhedo e Indaiatuba. Adicionalmente ao possível custo adicional no tratamento de águas públicas, estes municípios também tiveram gastos com internações no Sistema Público de Saúde de pacientes diagnosticados com DRSAI.

Figura 09 – Mapa 04 de pontos de conflito (Figuras 06 e 07) e Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado.

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA CIDADE



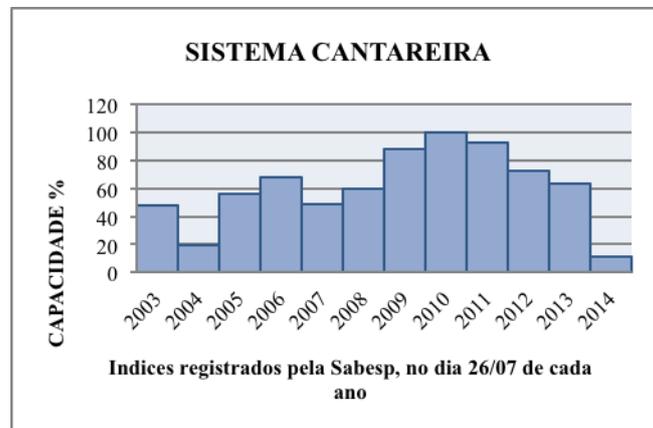
Fonte: Elaborado pelos autores com dados da FUNASA, 2012, p. 61, DATASUS, 2014, *online*.

5. A CRISE HÍDRICA

O Sistema Cantareira é composto por seis represas em diferentes níveis, interligados por dutos de captação de água por meio de estações elevatórias. Em funcionamento desde 1975, o sistema transfere volumes hídricos das represas dos Rios Jaguari, Jacareí, Cachoeira de Piracaia e Atibainha para a Serra da Cantareira, onde há estações de tratamento que fornecem 55% de sua água para a cidade de São Paulo. (YAHN; GIACOMINI, 2002, p. 198)

O consumo excessivo de água em um período de escassez pluviométrica gerou um cenário peculiar que há décadas o Estado de São Paulo não vivia. O Sistema Cantareira chegou a 99% de sua capacidade, iniciando um decréscimo a partir de 2011 até que, em Dezembro de 2013 seu nível começou a apresentar índices abaixo da normalidade. Durante o mesmo mês de 2011, o nível atingido era de 69%, uma diferença hídrica impactante. Em Maio de 2014, o Cantareira atingiu 8,2% de sua capacidade, o menor índice alcançado nos último dez anos (SABESP, 2014, *online*; UOL, 2014, *online*).

Figura 10: Nível de água no Sistema Cantareira



Fonte: Elaborado pelos autores com dados da SABESP de 2003-2014.

O calor intenso no primeiro trimestre de 2014 manteve a evaporação elevada, entretanto a quantidade de chuva não foi suficiente para repor tal perda (fato atípico do verão brasileiro), causando a diminuição dos níveis hídricos.

No início de Fevereiro, as cidades do interior de São Paulo, como na Região Metropolitana de Campinas, que captam água do Sistema Cantareira, foram prejudicadas primeiramente e iniciou-se o racionamento. De acordo com a Lei 9.433/97 as cidades onde as represas estão localizadas tem prioridade pelo uso da água, mas no quadro atual a cidade de São Paulo capta uma quantidade excedente (BRANDT, 2014, *online*).

As cidades de Valinhos e Vinhedo adotaram o rodízio no fornecimento de água e os outros 18 municípios da Região Metropolitana de Campinas provavelmente seguirão o mesmo quadro.

Valinhos depende de águas de barragem, e por isso das chuvas. Se nós não tivermos chuva entre Março e Abril, há risco do racionamento aumentar e abranger mais áreas da cidade [7] (G1, 2014, *online*).

Em Campinas o atual prefeito Jonas Donizette assinou decreto ampliando o período de estiagem em 2014, iniciando em Fevereiro as multas para quem desperdiçar água.

Com o nível decrescente do Sistema Cantareira, a falta de água se expande e o Governador de São Paulo Geraldo Alckmin nega a alternativa de racionamento para a capital (LEITE, 2014, *online*). Uma parte da população com aproximadamente três milhões de pessoas que é abastecida pelo sistema foram compensadas com água dos Sistemas Alto do Tietê e Guarapiranga. A alternativa do governo estadual foi contratar uma empresa por 4,5 milhões de reais para produzir chuva artificial. Esse método não foi suficiente para contribuir com a elevação do nível de água do manancial (BARBOSA, 2014, *online*).

O comitê anticrise criado para monitorar a situação do Sistema Cantareira aponta em seu primeiro relatório que, no pior cenário de estiagem, a água do "volume útil" do principal manancial que abastece a Grande São Paulo e a região de Campinas pode acabar no fim do mês de Agosto de 2014.

Em razão das incertezas inerentes aos cenários futuros e da avaliação apresentada sobre a severidade da atual escassez hídrica, o Grupo Técnico de Assessoramento de Gestão do Cantareira recomenda à Sabesp que ela defina um plano emergencial de intervenções necessárias para o eventual aproveitamento de volumes disponíveis nos reservatórios do Jacaré e do Atibainha situados abaixo dos níveis mínimos operacionais (volume morto), a ser implementado no caso do prolongamento da situação de baixas vazões afluentes ao sistema equivalente (GTAG, 2014, p. 3).

O "volume morto" (fundo dos reservatórios) foi definido como um plano emergencial pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo durante o período de estiagem. A Sabesp aplicou 80 milhões para as instalações necessárias de captação da água que se encontra abaixo do reservatório. O comitê de técnicos que monitora o Sistema Cantareira antecipou para Julho a previsão para que se esgote o chamado "volume útil" do manancial que abastece a Grande São Paulo e a região de Campinas e tem como perspectiva, a falta de água durante a realização da Copa do Mundo. (CALIXTO, 2014, *online*)

O consórcio das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá do (PCJ) questiona formalmente a utilização do "volume morto". Com a supressão do racionamento, o Sistema Cantareira pode levar até 15 anos para se recuperar (SOBRINHO, 2014,

online). Segundo José Cezar Saad, Coordenador de projetos do consórcio, "O ideal seria adotar o racionamento, sem dúvida. O governo do Estado conta com essa carta na manga, mas ela não deveria ser utilizada." (SAMPAIO, Folha, 2014, *online*).

A Sabesp, empresa que possui a outorga sobre o sistema de distribuição de água, é a única com poder legal para decretar o racionamento. Em vista da seca, a empresa propôs um plano de desconto de até 30% para aqueles que tivessem uma redução de 20% no consumo de água. (ISTOÉ, 2014, *online*)

Outro cenário preocupante é a possibilidade de racionamento de energia e o recado aumento na conta de luz. Os reservatórios das usinas hidrelétricas, responsáveis por quase 80% da geração energética do País atingiram os níveis mais baixos desde 2001, quando aconteceu o "apagão". Para evitar tal ação em 2014 no Brasil, segundo o Plano Decenal de Energia, seria necessário investir R\$ 21 bilhões por ano até 2022 (TORRES, 2014, *online*).

Mais uma pretensão do Governo do Estado foi o uso do Sistema Rio Grande, que abastece três cidades do ABC Paulista. A previsão para o mês de Setembro de 2014 é reverter 500 litros de água por segundo.

Segundo Porto (2014, *online*), existem possibilidades de expansão para o abastecimento de água da cidade de São Paulo, com diversas alternativas. A que interfere na Região Metropolitana de Campinas prevê a utilização do Rio Piracicaba bombeando a água por um canal de 16 km para a represa do Rio Atibainha, uma das que abastece o Sistema Cantareira. Essa solução não foi considerada até o momento, pois além de afetar as cidades abastecidas pelo Rio Piracicaba, o custo dessa transposição e da venda da água para a população será elevado.

Figura 11: Linha do Tempo: crise hídrica

DEZEMBRO 2013

Consumo excessivo e falta de chuvas (Sistema Cantareira 30%)

JANEIRO 2014

Sabesp pede uso racional da água. Sistema não consegue repor a perda por evaporação. (Sistema Cantareira 25%)

09 FEVEREIRO 2014

Sabesp anuncia campanha, desconto de 30% para 20% de redução no consumo de água. (Sistema Cantareira 19%)

13 FEVEREIRO 2014

Revisão de outorga para uso de água do Sistema. Chuvas não são suficientes para aumentar nível dos reservatórios. (Sistema Cantareira 18%)

25 FEVEREIRO 2014

Agosto, previsão para o fim dos reservatórios. (Sistema Cantareira 16%)

17 MARÇO 2014

Começam as obras em Nazaré Paulista e Joanópolis para extrair água subterrânea orçadas em 80 milhões. (Sistema Cantareira 15%)

ABRIL 2014

Aumento nas contas de luz para a população de Estado de São Paulo em 16,46%. Início das obras para utilização do volume morto. (Sistema Cantareira 12%)

MAIO 2014

O Sistema Cantareira atingiu seu ponto mais crítico, quando foi determinada a captação do "volume morto" para o abastecimento da cidade de São Paulo. A operação "aumentou" o nível dos reservatórios em 18,5%.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2014.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para transpor o desafio de integrar o planejamento e execução das funções públicas de interesse comum em uma extensa região e grande população, é necessário que os conselhos e comitês regionais definam os temas e objetos reais que visem às demandas de melhoria nas condições de vida de todos os segmentos sociais, assumindo um território homogêneo (BUENO et al, 2009, p. 408).

No decorrer do levantamento de dados para o trabalho, a fragmentação de fontes foi percebida através da ausência de informações de maneira homogênea e atualizada, dificultando a análise de diversos temas. O mesmo aspecto foi também identificado pela ANA, que através de problemas relacionados à falta de padronização e,

consequentemente, o desafio de comparação de amostras e informações, criou o Programa Nacional de Avaliação na Qualidade das Águas.

A análise de dados dos municípios possibilitou identificar que não há uma uniformidade, seja nos aspectos positivos e/ou negativos, do contexto hídrico da Região Metropolitana de Campinas. Algumas cidades possuem bons sistemas de captação e por outro lado podem carecer no oferecimento de um sistema final de esgotamento, como é o caso de Americana, com 100% da população atendida pelo abastecimento de água e coleta de esgotos, porém, com um baixo Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município (ICTEM), indicando a carência de tratabilidade de seus efluentes.

As sobreposições de informações nos mapas gerados apontaram diversos conflitos ao longo do território metropolitano de Campinas, além da criticidade de índices de qualidade de água em pontos de captação, que tendem a piorar devido à falta de dissolução de efluentes em decorrência da escassez hídrica, e seus consequentes efeitos sobre a saúde pública. Essa concentração de conflitos pode significar o aumento de gastos no sistema único de saúde, além de mais investimentos no processo de tratamento para tornar a água pública potável para o consumo humano (ANA, 2009, *online*).

Na atual conjuntura hídrica principalmente do Estado de São Paulo, índices de perdas muito altos, refletidos pelo estado e condições das tubulações de abastecimento, são alarmantes e excedem o máximo estabelecido como ideal pelo Banco Mundial, 20% a 25% (CONSÓRCIO PCJ, *online*). O único município que atende a esse critério é Campinas, com índice de perdas de 19,32%, contra a média de quase 40% no restante dos municípios da RMC.

Até o fechamento deste artigo, dia 18 de Maio de 2014, a escassez hídrica atingiu seu ponto mais crítico, quando enfim foi estabelecida a captação do “volume morto” do Sistema Cantareira, visando à estratégia pública de não aplicar a medida de racionamento no município de São Paulo até Março de 2015, em contrapartida à opinião da ANA, que prevê o esgotamento do “volume morto” em Novembro de 2014 (FOLHA, 2014, *online*).

Em um ano atípico para o Brasil, que sediará um evento mundial de grande porte como é a Copa do Mundo, a infraestrutura de estádios, hospedagem, transportes, pode ser insuficiente para atender à população adicionalmente aos 7,2 milhões de turistas estrangeiros previstos para o ano de 2014, já que a demanda hídrica será ainda maior. No ritmo de queda apresentado pelo Sistema Cantareira, sua capacidade atingirá finalmente 0% na última semana de Julho de 2014, coincidentemente quando a cidade de São Paulo sediará um dos jogos das oitavas de final do Mundial (FOLHA, 2014, *online*).

O gerenciamento hídrico carece, portanto, de medidas efetivas também em longo prazo, que abarquem regiões de forma homogênea, consolidando os interesses de todos os portes de municípios, visando à preservação de um dos recursos naturais mais essenciais para a vida e o desenvolvimento socioeconômico.

NOTAS

[1] Campinas, Sumaré, Americana, Indaiatuba, Hortolândia, Santa Bárbara D'Oeste, Valinhos, Itatiba, Paulínia, Vinhedo, Cosmópolis, Nova Odessa, Monte Mor, Jaguariúna, Artur Nogueira, Santo Antônio de Posse, Engenheiro Coelho e

Morungaba, última cidade incluída à Região Metropolitana de Campinas (Lei nº1.532, de 17 de Março de 2014).

[2] Municípios de Indaiatuba e Engenheiro Coelho estão parcialmente inseridos a Bacia dos rios Jundiá e Jaguari, respectivamente. (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ; 2008; p. 79, *online*; Cetesb; 2012; p. 77, *online*).

[3] IQA – Índice de Qualidade das Águas incorpora nove variáveis consideradas relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a sua utilização para abastecimento público. Variando numa escala de 0 a 100, é classificada como ÓTIMA se $79 < IQA \leq 100$, Boa se $51 < IQA \leq 79$, Regular se $36 < IQA \leq 51$, Ruim se $19 < IQA \leq 36$, Péssima se $IQA \leq 19$ (CETESB, 2013, Apêndice C, p.5).

[4] Interações por Cólera, Febres tifoide e paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível (DATASUS, 2014, *online*).

[5] Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Os Maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica, o que pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática. O decreto Estadual n.º 8468 define padrões de DBO para emissão de esgotos diretamente nos corpos d'água. (CETESB, *online*)

[6] O ICTEM (Indicador de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Município) tem como objetivo expressar a efetiva remoção da carga orgânica poluidora em relação à carga orgânica poluidora potencial, gerada pela população urbana, considerando também a importância relativa dos elementos formadores de um sistema de tratamento de esgotos (coleta, afastamento, tratamento e eficiência de tratamento a qualidade do corpo receptor dos efluentes). ICTEM permite comparar de maneira global a eficácia do sistema de esgotamento sanitário. Variam em escala de 0 a 10 (SIGRH, 2013, *online*).

[7] Entrevista realizada pelo periódico G1 com o diretor de operações do Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos, Eliseu Dias.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologias da Universidade Paulista (UNIP-Campinas) em nome da Coordenadora Patrícia Ceroni Scarabelli, pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho junto à disciplina de Planejamento Urbano e Regional (docentes: Prof. Ms. Geise B. Pasquotto e Prof. Ms. Ricardo Silva) do curso de Arquitetura e Urbanismo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. *Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate*. Set. 2013. DISPONÍVEL EM <www.abes-sp.org.br/material-de-consulta>. Acessado em: 9 Mai. 2014.
- AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. *Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020*. Piracicaba-SP: COBRAPE, 2008. DISPONÍVEL EM: <www.agenciapcj.org.br/novo/instrumentos-de-gestao/plano-de-bacias>. Acessado em: 15 Abr. 2014.
- ANA – Agência Nacional de Águas. *Enquadramento dos Corpos D'água – Bases Conceituais*. 2009. DISPONÍVEL EM: <http://pnqa.ana.gov.br/Padres/enquadramento_basesconceituais.aspx>. Acessado em: 10 Mai. 2014.
- ANA – Agência Nacional de Águas. *Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas*. DISPONÍVEL EM: <www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/QualidadeAgua.aspx>. Acessado em: 10 Mai. 2014.
- BRANDT, Ricardo. *Sistema Cantareira estabiliza, mas nível é crítico*. Estadão, 08 Mar. 2014. DISPONÍVEL EM: <<http://estadao.br.msn.com/ultimas-noticias/sistema-cantareira-estabiliza>>. Acessado em: 27 Abr. 2014.
- BUENO, Laura M. de M.; MACHADO, Maria H. F.; FILHO, Nelson M. da S.. Limites e Possibilidades da Gestão Compartilhada de Interesses Comuns. In FONSECA, Rinaldo B.; DAVANZO, Aurea M. Q.; NEGREIROS, Rovena M. C.. *Livro Verde: desafios para a gestão da Região Metropolitana de Campinas*. Campinas-SP: Editora Unicamp, 2002.
- CANO, Wilson; BRANDÃO, Carlos A. *A Região Metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente*. Campinas, SP: Editora Unicamp, 2002. 2 v.
- CETESB. *Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)*. DISPONÍVEL EM: <www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/variaveis/aguas/variaveis_quimicas/demanda_bioquimica_de_oxigenio.pdf>. Acessado em: 12 Mai. 2014.
- CETESB. *Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2013*. DISPONÍVEL EM: <www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>. São Paulo: CETESB, 2014. Acessado em: 14 Mai. 2014.
- CONSÓRCIO PCJ, Assessoria de Comunicação. *Consórcio PCJ Lança Projeto de Macromedidores nos Municípios das Bacias PCJ Durante 37º Encontro Regional de Perdas*. DISPONÍVEL EM: <www.agua.org.br/noticias/536/consorcio-pcj-lanca-projeto-de-macromedidores-nos-municipios-das-bacias-pcj-durante-37-encontro-regional-de-perdas.aspx>. Acessado em: 13 Mai. 2014.
- GTAG – Grupo técnico de assessoramento para gestão do sistema Cantareira. *Comunicado nº 1*. 18 Fev. 2014, Piracicaba-SP: 2014.
- DATASUS – Departamento de Informática do SUS. *Morbidade Hospitalar do SUS – Internações por Cólera, Febres tifoide e paratifoide, Shigelose, Amebíase, Diarreia e gastroenterite origem infecciosa presumível*. 2008-2013. DISPONÍVEL EM: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?sih/cnv/nisp.def>>. Acessado em: 10 Mai. 2014.
- EMBRATUR. *Embratur espera que Copa do Mundo ajude a duplicar número de turistas*. Portal 2014, Notícias: 29 Jul. 2011. DISPONÍVEL EM: <www.portal2014.org.br/noticias/7635/EMBRATUR+ESPERA+QUE+COPA+DO+MUNDO+A+JUDE+A+DUPLICAR+NUMERO+DE+TURISTAS.html>. Acessado em: 12 Abr. 2014.
- FOLHA DE SÃO PAULO. *Nível do Cantareira chega a 8,4% um dia antes da retirada do volume morto*. São Paulo: Caderno Cotidiano, 14 Mai. 2014. DISPONÍVEL EM:

A DIMENSÃO AMBIENTAL DA CIDADE

- <www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/05/1454150-nivel-do-cantareira-chega-a-84-um-dia-antes-da-retirada-do-volume-morto.shtml>. Acessado em: 14 de maio de 2014.
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. *Impactos na Saúde e no Sistema Único de Saúde Decorrentes de Agravos Relacionados a um Saneamento Ambiental Inadequado*. Brasília, 2010. DISPONÍVEL EM: <www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf>. Acessado em: 10 Mai. 2014.
- GTAG/Cantareira – Grupo Técnico de Assessoramento para gestão do Sistema Cantareira. *Comunicado nº 1*. Piracicaba-SP, 18 Fev. 2014. DISPONÍVEL EM: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/GTAG-Cantareira/20140218_GTAG-Cantareira_Comunicado_n_1.pdf>. Acessado em: 10 mai. 2014.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008*. DISPONÍVEL EM: <<http://cod.ibge.gov.br/J4I>>. Acessado em: 10 Mai. 2014.
- LEITE, Fabio; MOREIRA, Rene. *Alckmin anuncia 'reforço' ao Cantareira e confirma multa por desperdício*. O Estado de São Paulo, São Paulo, 21 Abr. 2014. DISPONÍVEL EM: <www.estadao.com.br/noticias/cidades,alckmin-anuncia-reforco-ao-cantareira-e-confirma-multa-por-desperdicio,1156676,0.htm>. Acessado em: 27 Abr. 2014.
- PORTAL TERRA. *Mesmo com chuva, nível de reservatório em SP cai mais uma vez*. Cidades: 14 Fev. 2014. DISPONÍVEL EM: <<http://noticias.terra.com.br/brasil/cidades/mesmo-com-chuva-nivel-de-reservatorio-em-sp-cai-mais-uma-vez,48d1c14a27034410VgnVCM3000009af154d0RCRD.html>>. Acessado em: 27 Abr. 2014.
- PORTO, R. L. L. *Avaliação da qualidade da água e autodepuração dos rios da bacia do rio Piracicaba*. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, Gestão Ambiental, ago. 2008, n. 16, p. 20-21.
- PORTO, R. L. L. *Disponibilidade hídrica crítica: os novos desafios de sua gestão*. DISPONÍVEL EM: <www.institutodeengenharia.org.br/site/videos/exibe/cod_video/4567/canal/360/disponibilidade-hidrica-critica-os-novos-desafios-de-sua-gestao>. Acessado em: 19 Abr. 2014.
- SABESP. *Situações dos Mananciais*. DISPONÍVEL EM: <www2.sabesp.com.br/mananciais/DivulgacaoSiteSabesp.aspx>. Acessado em: 27 Abr. 2014.
- SAMPAIO, Lucas de. *Promotora crítica gestão 'política' da água em SP e uso do 'volume morto'*. Folha, Campinas, 30 Mar. 2014. DISPONÍVEL EM: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2014/03/1433297-promotora-critica-gestao-politica-da-agua-em-sp-e-uso-do-volume-morto.shtml>>. Acessado em: 27 Abr. 2014.
- SEMEGHINI, Ulysses C. *Gestão metropolitana, possibilidades e limites: a experiência de Campinas*. 2006. Tese (doutorado) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas-SP, 2006.
- SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012*. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 164 p.: il. DISPONÍVEL EM: <www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=103>. Acessado em: 10 Mai. 2014.
- SOBRINHO, Wanderley P. *Sem racionamento de água, Cantareira pode levar até 15 anos para se recuperar*. O Dia, Brasil: 15 Abr. 2014. DISPONÍVEL EM: <<http://odia.ig.com.br/noticia/brasil/2014-04-15/sem-acionamento-de-agua-cantareira-pode-levar-ate-15-anos-para-se-recuperar.html>>. Acessado em: 20 Abr. 2014.
- TORRES, Izabelle. *Crise energética no país e problema no abastecimento de água em São Paulo antecipam debates eleitorais e estimulam candidatos de oposição*. Isto é, 21 mar 2014. DISPONÍVEL EM: <www.istoe.com.br/reportagens/353582>. 27 Abr. 2014.

- TUNDISI, José G. *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. 3. ed. São Carlos: Rima Editora, 2009.
- UOL. *Água do volume morto deve chegar no domingo à população de São Paulo*. Cotidiano, São Paulo: 18 Mai. 2014. DISPONÍVEL EM: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2014/05/18/agua-do-volume-morto-deve-chegar-no-domingo-a-populacao-de-sao-paulo.htm>>. Acessado em: 18 Mai. 2014.
- VALOR ECONÔMICO. *"Volume morto" do Cantareira pode acabar antes de novembro, diz ANA*. Política: 13 Mai. 2014. Disponível em: <www.valor.com.br/politica/3546344/volume-morto-do-cantareira-pode-acabar-antes-de-novembro-diz-ana>. Acessado em: 13 Mai. 2014.
- WHATELY, Marussia. *Haverá água para todos?*. Le Monde Diplomatique Brasil, Meio Ambiente, out. 2009. DISPONÍVEL EM: <www.diplomatique.org.br/artigo.php?id=107>. Acessado em: 25 Abr. 2014.
- YAHN, Armando G.; GIACOMINI, Adriana, A. R. V. I. *Recursos Hídricos e Saneamento*. In FONSECA, Rinaldo B.; DAVANZO, Aurea M. Q.; NEGREIROS, Rovena M. C.. Livro Verde: desafios para a gestão da Região Metropolitana de Campinas. Campinas-SP: Editora Unicamp, 2002.