

ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ÁGUA E DA *AFFORDABILITY* NOS DOMICÍLIOS COM ABASTECIMENTO DE REDE DE ÁGUA DO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS (SP)

Fernanda Santos Mota de Jesus

1. INTRODUÇÃO

A água é um direito humano e seu acesso à população deve considerar aspectos físicos, quantitativos, qualitativos, humanos e econômicos (ONU, 1966; ONU, 2003; ONU, 2010). Em relação aos aspectos econômicos, os custos no acesso à água podem gerar desigualdades sociais e, portanto, estudos relativos a *affordability* são relevantes para o debate acerca de justiça sociambiental no direito à água (FRACALANZA *et al.*, 2013; OECD, 2010; BRITTO, 2015).

Sob esta perspectiva, a pesquisa objetiva analisar a *affordability*, ou seja, a contribuição dos gastos decorridos do consumo de água na renda média dos domicílios abastecidos com rede de água geral localizados no perímetro urbano do município de São José dos Campos (SP). A fim de subsidiar essa análise, buscou-se também obter a distribuição no território da demanda de água da rede de abastecimento através de estimativas dos volumes de água consumidos considerando-se tipo de edificação (ex. casa, apartamento), quantidade média de banheiros e moradores e renda média domiciliar.

2. O DIREITO A ÁGUA E *AFFORDABILITY*

Hardin (1968) utiliza a expressão “tragédia dos comuns” para explicar tendência de superexploração dos recursos comuns pela população considerando o conflito entre interesses egoístas dos indivíduos e as necessidades coletivas. Apesar da teoria de Hardin ter sido criticada e refutada por autores (ex. OSTROM, 1999) ao ressaltarem importância de cooperação a nível local e papel das instituições, essa discussão mostra-se pertinente na gestão dos bens comuns, como a água.

Em 1966 a Organização das Nações Unidas já tratava do “*direito inerente a todos os povos de gozar e usufruir plena e livremente das suas riquezas e recursos naturais*” no Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (ONU, 1966) ratificado pelo Brasil em 1992. A água como direito humano deve integrar cinco aspectos:

suficiente, segura, aceitável, fisicamente acessível e *affordable*, segundo o Comitê das Nações Unidas para os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (ONU, 2003). A água limpa e segura e o saneamento são direitos humanos essenciais para gozar plenamente a vida e todos os outros direitos humanos (ONU, 2010). A quantidade de água deva ser suficiente e contínua para o uso pessoal e doméstico de maneira a garantir atendimento das necessidades básicas, que segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2003) é de 50 e 100 litros de água por pessoa por dia. A Política Nacional de Recursos Hídricos do Brasil, Lei n. 9.433/1997, considera a água como um bem de domínio público como um dos seus fundamentos (BRASIL, 1997, Art. 1º, In. I).

Dentre os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio estão a redução em 50% da quantidade de pessoas sem acesso a água e saneamento. Entretanto Castro *et al.* (2015) ressaltam que os Objetivos não abrangem dimensões cruciais do acesso à água e ao saneamento como a qualidade dos serviços, sua acessibilidade financeira, e a distância de acesso, para garantia de sustentabilidade e redução de desigualdades. A desigualdade no acesso aos recursos ambientais relaciona-se com justiça ambiental. E os custos no acesso à água podem criar novas desigualdades sociais e intensificar o estado de vulnerabilidade de parcela da população na ausência de adoção de mecanismo de proteção social (FRACALANZA *et al.*, 2013).

Além das desigualdades de acesso aos serviços de saneamento, no Brasil existem desigualdades sociais pelas diferenças na representatividade dos custos sobre a renda familiar e da qualidade desses serviços (BRITTO, 2015). A autora ressalta, então, a importância de estudos sobre custos dos serviços de saneamento sobre a renda familiar e dos modelos tarifários sob perspectiva de promoção de justiça social (BARRAQUÉ, 2011 *apud* BRITTO, 2015).

Segundo a OECD (2010) as políticas de tarifação de água de abastecimento apresentam *trade-off* entre sustentabilidade ecológica e financeira, eficiência econômica e *affordability* conforme Figura 1. A *affordability* é a comparação entre as despesas com serviços de saneamento e a capacidade de pagar dos usuários, expressa em renda, despesas familiares, ou outros serviços essenciais como energia. O Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (ONU, 2010) recomenda que esse valor não ultrapasse 3% do rendimento familiar. Essa análise por ser realizada a nível macro ou micro, considerando grupos específicos como populações mais vulneráveis pela baixa renda.

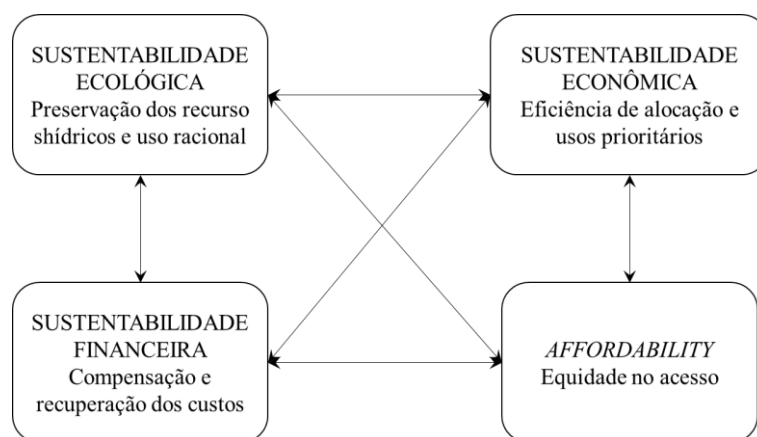


Figura 1. *Trade-offs* nas políticas de tarifação de água de abastecimento.
Fonte: OECD (2010), adaptado.

Sendo assim, a gestão de serviços de abastecimento de água apresenta conflitos entre preservação dos recursos hídricos através do uso racional, recuperação dos custos de exploração e equidade no acesso pela população para redução das desigualdades socioambientais (FRACALANZA *et al.*, 2013). Esses *trade-offs* apontados pela OECD (2010) estão, de certa maneira, elencados na Lei do Saneamento Básico, Lei n. 11.445/2007, nas diretrizes para instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico (BRASIL, 2007):

- I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*
 - II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;*
 - III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;*
 - IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*
 - V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*
 - VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;*
 - VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;*
 - VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.*
- (BRASIL, 2007, CAPÍTULO VI, Art. 29, § 1º)

No Brasil, apesar do aumento da cobertura de abastecimento de água e saneamento para a população em situação de pobreza, o *affordability* continua sendo uma questão que exige atenção (USAID, 2016). A *affordability* dos serviços de saneamento no Brasil é crítica considerando que, de maneira geral, famílias com renda domiciliar inferior a 2 salários mínimos gastam cerca de 1,5% dessa com despesas devido ao consumo de água e à coleta de esgoto; enquanto esses gastos representam somente 0,3%

do orçamento das famílias com renda domiciliar superior a 30 salários mínimos (UNRISD, 2007).

A legislação brasileira, através da Lei n. 11.445/2007, estabelece a capacidade de pagamento dos consumidores como fator que pode ser considerado na estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007, Art. 30, In. VI). O modelo tarifário mais amplamente empregado no Brasil é o de blocos crescentes, com cobrança de uma cota mínima obrigatória referente a primeira faixa de consumo. E o uso racional de água, bem como a garantia de acesso aos serviços pela população em situação de pobreza, são considerados através da instituição de tarifas sociais. As políticas de tarifas sociais existentes tem se apresentado como insuficientes na garantia da universalização, equidade e justiça social do acesso aos serviços de saneamento (BRITTO, 2015).

3. METODOLOGIA

3.1. Área de Estudo

O município de São José dos Campos localiza-se no estado de São Paulo, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. A Bacia do Rio Paraíba do Sul integra a Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, com área total de 61.307 km², englobando 183 municípios localizados nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (AGEVAP, 2014). A gestão dos recursos hídricos nessa região é peculiar, pois envolve a gestão compartilhada por três estados, e o abastecimento de três regiões metropolitanas (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e, Vale do Paraíba e Litoral Norte) considerando-se sua localização e transposições na Hidromegalópole São Paulo-Rio de Janeiro (CARMO e ANAZAWA, 2017), além de balanço hídrico crítico em algumas áreas (ANA, 2016).

A população do município de São José dos Campos é estimada de 688.597 habitante em 2015, sendo cerca de 98% na área urbana. O índice de atendimento pelo abastecimento de água é de 99,9% considerando-se toda a população e de 100% para a urbana (SNIS, 2015). Na Figura 2 é possível visualizar o volume total de água consumido pelo abastecimento no período de 2010 a 2015 e respectivos valores de consumos *per capita*.

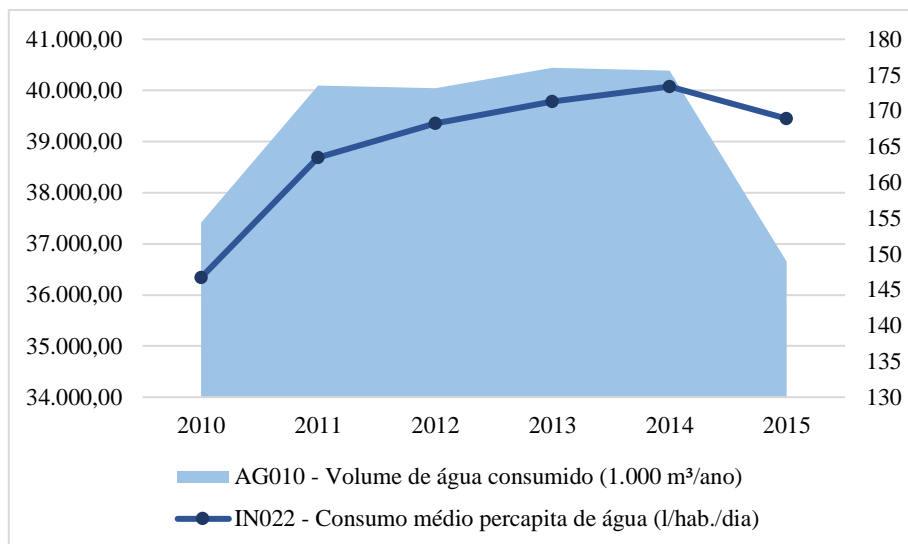


Figura 2. Volume de água consumido e consumo de água *per capita* no município de São José dos Campos no período entre 2010 e 2015.

Fonte: SNIS (2010 a 2015).

Nesta pesquisa os setores censitários foram a unidade de análise, considerando os domicílios permanentes com rede de abastecimento de água geral. Os setores censitários são agrupados por regiões geográficas (Centro, Leste, Norte, Oeste, Sudeste e Sul) e seus respectivos setores socioeconômicos conforme Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI (PMSJC, 2006). O perímetro urbano de São José dos Campos integra 35 setores socioeconômicos conforme Figura 3, que são agrupamentos de loteamentos ou bairros contíguos que apresentam características socioeconômicas semelhantes e são, de maneira geral, compatibilizados com os setores censitários. A malha censitária de São José dos Campos DE 2010 possui 1074 setores, com 1041 localizados na área urbana. Como 2 setores localizam-se no subdistrito de São Francisco Xavier, 1039 estão localizados na área de interesse. Desses setores, 983 apresentam dados necessários para a realização da pesquisa.

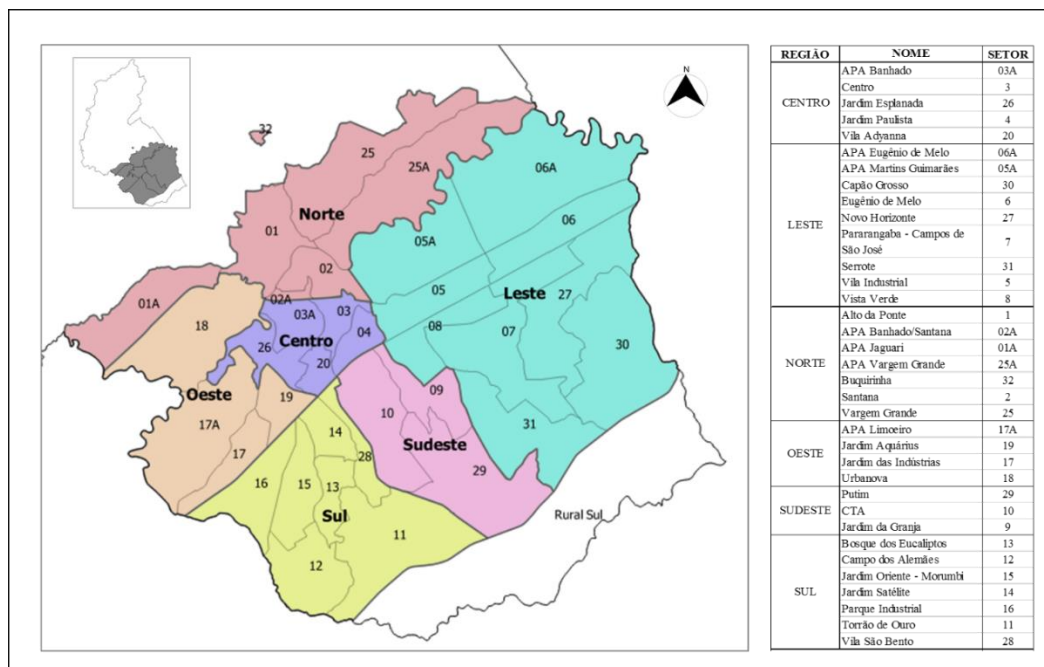


Figura 3. Setores socioeconômicos do perímetro urbano do município de São José dos Campos.

Fonte: PMSJC (2006)

3.2. Dados e Métodos

O volume de água consumido pelos domicílios permanentes urbanos atendidos pela rede geral de abastecimento de cada setor censitário no município de São José dos Campos foi estimado com base em dados de consumo predial médio diário por tipo de edificação da Norma Técnica Sabesp NTS 181/2012 conforme Tabela 1, levando-se em consideração também quantidade de moradores, renda domiciliar e quantidade de banheiros (SABESP, 2012).

Tabela 1. Estimativa de consumo predial médio diário por tipo de edificação.

Tipo de Edificação	Estimativa de Consumo Predial Médio Diário
	[L/dia]
Residências	150
Casas populares	120
Apartamentos	200
Residências de luxo	300

Fonte: SABESP (2012).

Os dados disponíveis dos setores censitários do Censo 2010 (IBGE, 2010) relativos aos tipos de edificação dos domicílios são “apartamentos”, “casas” e “casas em vila ou condomínio” (vide ANEXO 1). Para a classificação desses nas tipologias da SABESP (2012), analisou-se a renda domiciliar média do setor censitário a fim de classificá-lo quanto as classes sociais conforme Tabela 2. Os valores dos salários mínimos estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2. Classes sociais por faixa salarial.

Classe Social	Faixa Salarial
A	Acima de 20 S.M.
B	Entre 10 e 20 S.M.
C	Entre 4 e 10 S.M.
D	Entre 2 e 4 S.M.
E	Até 2 S.M.

Tabela 3. Salários mínimos no período de 2010 a 2015.

Data	S.M.	Legislação
01.01.2015	R\$ 788,00	Decreto 8.381/2014
01.01.2014	R\$ 724,00	Decreto 8.166/2013
01.01.2013	R\$ 678,00	Decreto 7.872/2012
01.01.2012	R\$ 622,00	Decreto 7.655/2011
01.03.2011	R\$ 545,00	Lei 12.382/2011
01.01.2010	R\$ 510,00	Lei 12.255/2010

Fonte: Tabela dos valores nominais do salário mínimo.

Disponível em: < http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario_minimo.htm >

Assim, para as “casas” e “casas em vila ou condomínio” localizadas em setores censitários classificados como “E” foram utilizadas as estimativas de consumo predial médio diário de “casas populares”; enquanto para as localizadas em setores classe “A” foram utilizadas as estimativas de “residências de luxo”. O volume de água consumido para cada setor censitário foi estimado conforme Equação 1.

$$V_{sc} = \sum(n_t \times Q_t \times p_t) \quad (1)$$

Sendo:

V_{sc} = volume de água consumido por setor censitário em L/dia;

n_t = quantidade de domicílios permanentes por tipo de edificação;

Q_t = consumo predial médio diário com base tipo de edificação em L/dia;

p_t = quantidade de moradores por tipo de edificação.

Segundo a NBR 5.626 (ABNT, 1998), a vazão do ramal predial para uma residência unifamiliar pode ser expressa pela Equação 2. Ressalta-se que a Equação 2 é utilizada para alimentação direta da rede de água, ou seja, sem reservatórios. Entretanto o intuito da utilização dessa fórmula foi averiguar a porcentagem de contribuição das peças sanitárias no volume de água consumido na residência para ponderar a quantidade de banheiros no consumo de água estimado. Na Tabela 4 estão apresentados os pesos relativos de peças sanitárias.

$$Q = C \times \sqrt{\Sigma P} \quad (2)$$

Sendo:

Q = vazão em L/s;

C = coeficiente de descarga = 0,30 L/s;

ΣP = soma dos pesos correspondentes a todas as peças de utilização alimentadas através do trecho considerado multiplicado pela quantidade de peças.

Tabela 4. Pesos correspondentes das peças sanitárias na vazão do ramal predial para uma residência unifamiliar.

Peça Sanitária	Peso Relativo
Bacia sanitária com caixa de descarga	0,3
Bacia sanitária com válvula de descarga	32
Chuveiro elétrico	0,1
Chuveiro ou ducha	0,4
Torneira de banheiro	0,7

Fonte: Thomaz (1999).

O volume de água consumido estimado pelo setor censitário foi ponderado, então, pela quantidade média de banheiros de cada tipo de edificação pela Equação 3, considerando que a quantidade média de banheiros de uma residência unifamiliar é igual a 2.

$$V_{SCB} = \sum\{(n_t \times Q_t \times p_t) \times [1 + (b_t - 2) \times 0,1]\} \quad (3)$$

Sendo:

V_{SCB} = volume de água consumido por setor censitário ponderado pela quantidade de banheiros em L/dia;

n_t = quantidade de domicílios permanentes por tipo de edificação;

Q_t = consumo predial médio diário com base tipo de edificação em L/dia;

p_t = quantidade de moradores por tipo de edificação;

b_t = quantidade média de banheiros por tipo de edificação.

Os cálculos apresentados anteriormente permitiram então uma estimativa prévia do consumo de água por setor censitário. Esses valores foram considerados para redistribuição do volume total de água consumido pela rede de abastecimento de água conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2010-2015) conforme Tabela 5. Esse volume real de água consumido pelas economias residenciais foi redistribuído pelos setores censitários na mesma proporção dos valores de volume de água consumida estimados.

Tabela 5. Dados de consumo de água pela rede de abastecimento no município de São José dos Campos no período de 2010 a 2015.

Ano de Referência	2015	2014	2013	2012	2011	2010
AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	239.744	223.560	216.783	210.187	202.340	195.406
IN053 - Consumo médio de água por economia (m³/mês/econ.)	12,31	14,22	14,66	15	15,6	15
Volume de água consumido economias residenciais (m³/mês)	2.951.249	3.179.023	3.178.039	3.152.805	3.156.504	2.931.090
AG013 X IN053						

Fonte: SNIS (2010 a 2015).

A fim de obter a *affordability* dos setores censitários quanto gastos domiciliares com consumo de água da rede geral, os dados de volume de água consumido ponderados pelas informações do SNIS (2010-2015) foram convertidos para consumo médio domiciliar, em m³/mês conforme classes tarifárias do município conforme Tabela 6.

Tabela 6. Classes tarifárias e respectivos valores para o município de São José dos Campos no período de 2010 a 2015.

Faixa		Residencial Social						Residencial Normal					
Consumo [m ³ /mês]													
De	Até	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2010	2011	2012	2013	2014	2015
0	10	4,81	5,14	5,4	5,53	6,07	7	14,19	15,16	15,94	16,31	17,91	20,64
10	20	0,75	0,8	0,84	0,86	0,95	1,09	1,98	2,12	2,23	2,28	2,5	2,88
20	30	1,63	1,74	1,83	1,87	2,06	2,37	3,04	3,25	3,42	3,5	3,84	4,43
30	50	2,31	2,47	2,6	2,66	2,92	3,37	3,04	3,25	3,42	3,5	3,84	4,43
50		2,76	2,95	3,1	3,17	3,48	4,01	3,63	3,88	4,08	4,18	4,59	5,29

Fonte: SABESP (2010 a 2015).

A tarifa social é aplicável para clientes com renda familiar de até 3 salários mínimos, moradores de habitação subnormal com área útil construída de 60m² e consumidores monofásico de energia elétrica de até 170kWh/mês (SABESP, 2010 a 2015). Para o intuito desta pesquisa, a tarifa social foi aplicada para setores censitários classificados como subnormais e com renda média domiciliar de até 3 salários mínimos.

4. RESULTADOS

As estimativas de volumes de água consumidos pelos domicílios foram realizadas com base em quantidade de domicílios, de moradores e de banheiros por tipo de edificação, bem como renda média domiciliar do setor censitário. Na Figura 4 é possível visualizar a quantidade de domicílios por tipo de edificação para os setores socioeconômicos. E na Figura 5 as médias das quantidades de moradores e banheiros e da renda domiciliar média dos domicílios em salários mínimos.

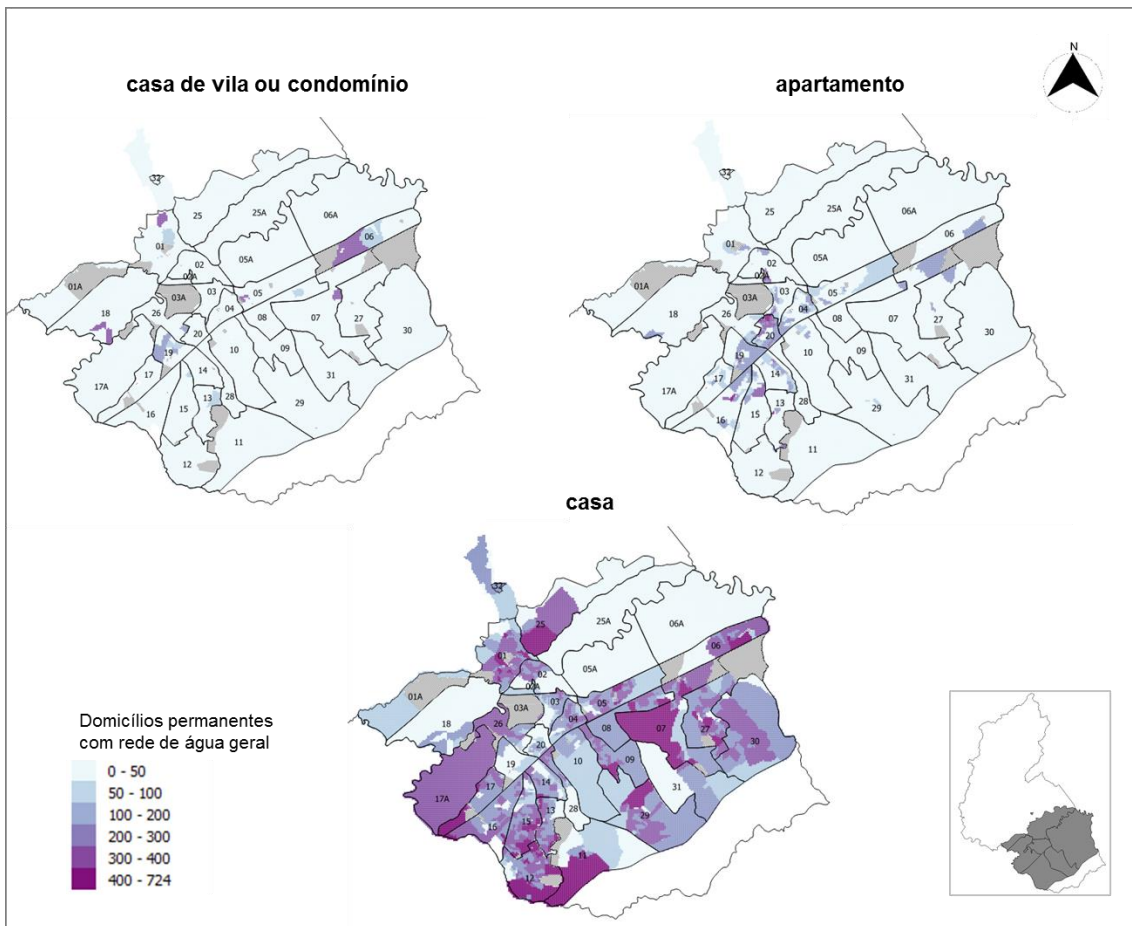


Figura 4. Quantidade de domicílios permanentes do tipo casa, apartamento e casas em vila ou condomínio com rede de água geral.

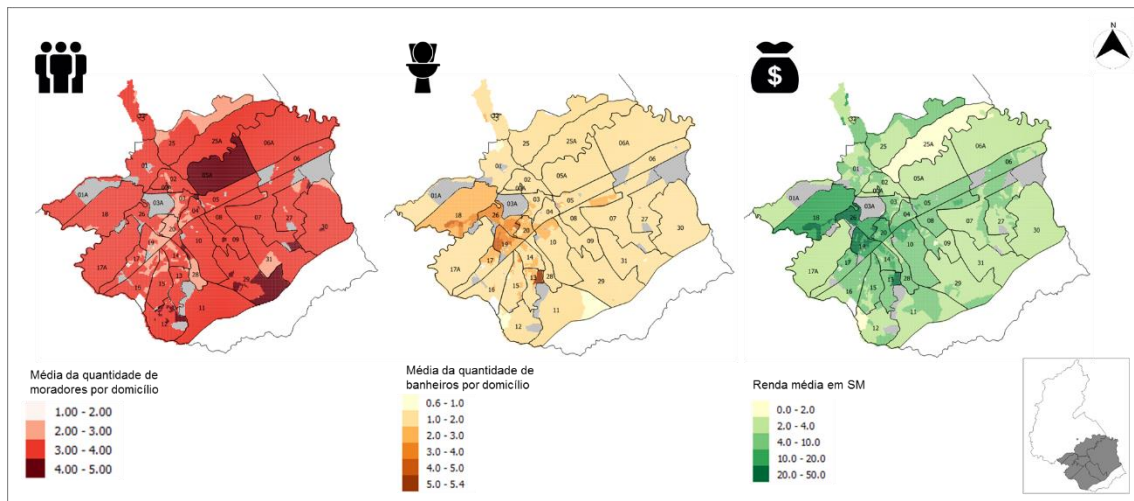


Figura 5. Quantidade média de moradores, banheiros e renda domiciliar.

É possível constatar que a grande maioria dos setores socioeconômicos possuem entre 3 e 4 moradores por domicílios. Alguns setores censitários nos setores socioeconômicos da APA Martins Guimarães, Putim, Campos de São José e Campos dos Alemães apresentam mais do que 4 moradores por domicílio em média. Enquanto algumas regiões dos setores socioeconômicos Vila Adyana, Jardim Aquarius, Centro,

Jardim Paulista, Jardim Satélite e Parque Industrial apresentam, em média, entre 2 e 3 moradores por domicílio.

Em relação a quantidade de banheiros, percebe-se que majoritariamente o perímetro urbano de São José dos Campos apresenta entre 1 e 2 banheiros por domicílio. Os setores socioeconômicos do Centro (com exceção da APA Banhado) apresentam entre 2 e 4 banheiros por domicílio. Os setores socioeconômicos Bosque dos Eucaliptos, Urbanova e Jardim Aquarius apresentam setores censitários com mais de 4 banheiros por domicílio.

Quanto aos valores de renda média domiciliar, de maneira geral os maiores valores concentram-se nas regiões mais centrais e os menores nas periféricas. Os setores socioeconômicos Campo dos Alemães e Vargem Grande possuem setores censitários com renda média domiciliar inferior a 2 salários mínimos. Já os setores socioeconômicos Vila Adyana, Jardim Aquarius, Jardim Esplanada e Urbanova concentram domicílios com renda superior a 10 salários mínimos.

Com as informações acima, conforme cálculos descritos anteriormente, os volumes de água consumidos nos setores censitários foram estimados. Esses volumes foram utilizados para ponderação dos valores total de consumo de água pelas economias residenciais conforme SNIS (2010 a 2015). Conjuntamente com dados de estimativas de população (SNIS, 2010 a 2015), foi possível analisar os consumos médios *per capita* por dia para os setores censitários e socioeconômicos. A população com acesso a rede de água geral do perímetro urbano de São José dos Campos consumia em 2010 cerca de 150L/dia. Porém, observa-se que as regiões mais centrais apresentam maior consumo médio *per capita* do que as periféricas, com maiores valores nos setores socioeconômicos Urbanova, Jardim Esplanada, Jardim Aquarius e Bosque dos Eucaliptos.

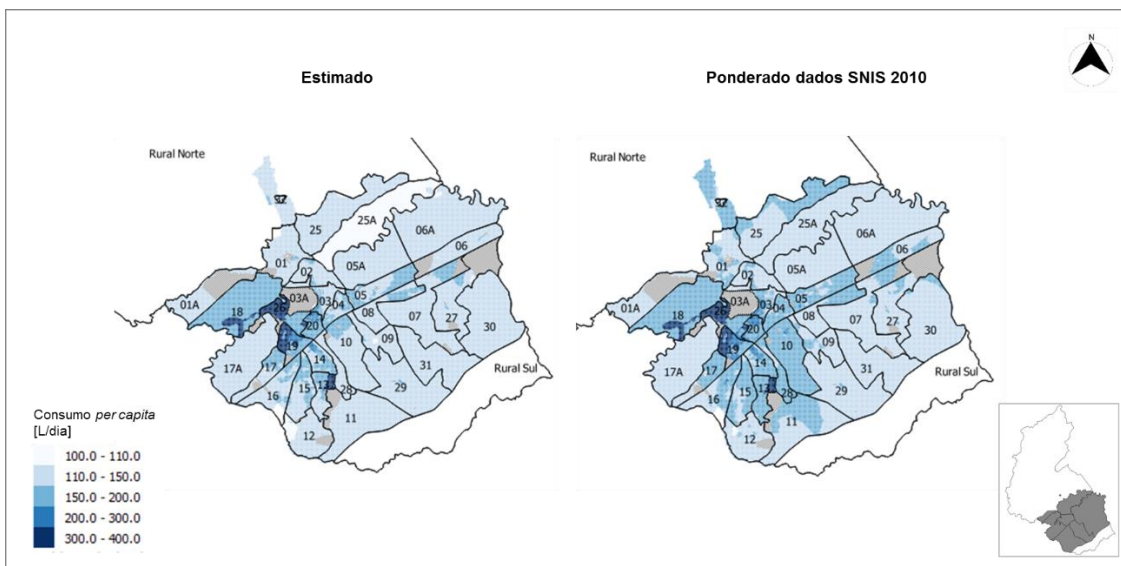


Figura 6. Consumo médio de água *per capita* estimado e ponderado pelo SNIS (2010).

A obtenção de valores de consumo de água *per capita* para o período entre os anos de 2010 a 2015 permitiram avaliar evolução ao longo do tempo (Figura 7). É possível visualizar que, apesar do aumento do consumo de água *per capita* entre os anos de 2010 a 2012, houve uma queda significativa a partir do ano de 2013 conforme Tabela 7. Essa redução pode ser explicada pela crise hídrica ocorrida no período entre 2013 a 2014 na Região Sudeste. No perímetro urbano de São José dos Campos, a redução média do consumo *per capita* entre os anos de 2012 a 2015 foi de 4,3%.

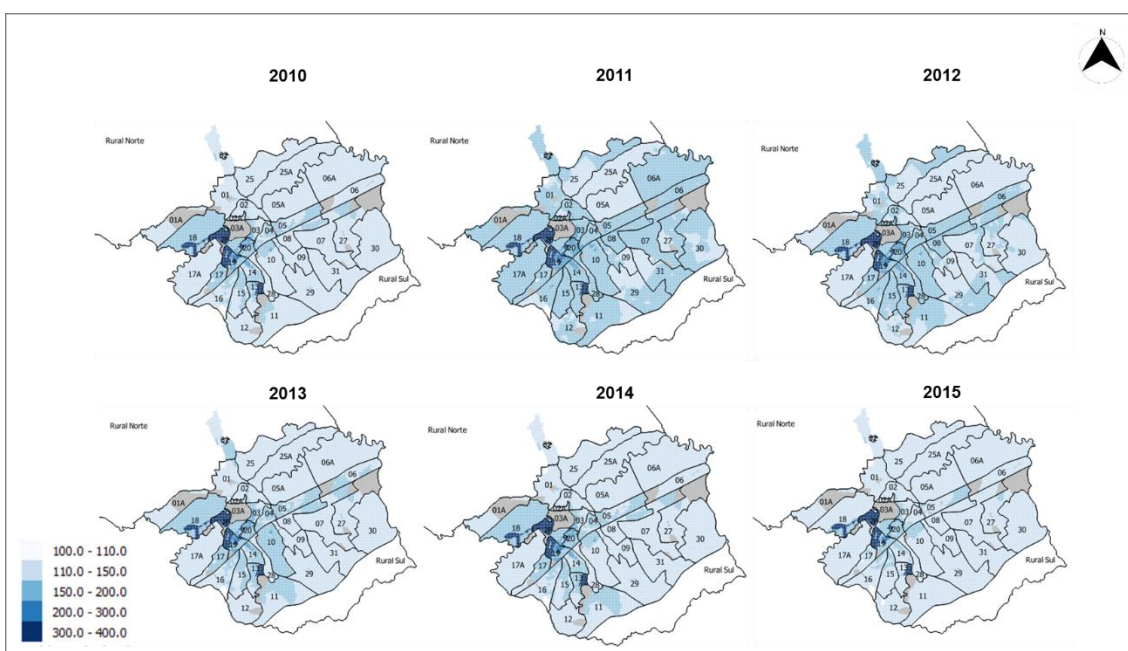


Figura 7. Consumo médio de água *per capita* no período entre 2010 e 2015.

Tabela 7. Variação média do consumo de água *per capita* entre os anos de 2010 e 2015.

Período	Média da variação no consumo <i>per capita</i>
2010 a 2011	6,51%
2011 a 2012	-1,16%
2012 a 2013	-3,64%
2013 a 2014	-1,07%
2014 a 2015	-8,18%

Os valores de consumo de água *per capita* foram convertidos em consumos médios domiciliares, em m³/mês, conforme classes tarifárias utilizadas no município (Tabela 7). Na Figura 8 podemos visualizar os mapas com dados de consumo médio estimado dos domicílios no período de 2010 a 2015. A utilização dessas faixas de consumo não representou a variabilidade do consumo médio *per capita* representado na Figura 7, que são agrupados dentro de uma única faixa de consumo (10 a 20 m³/mês).

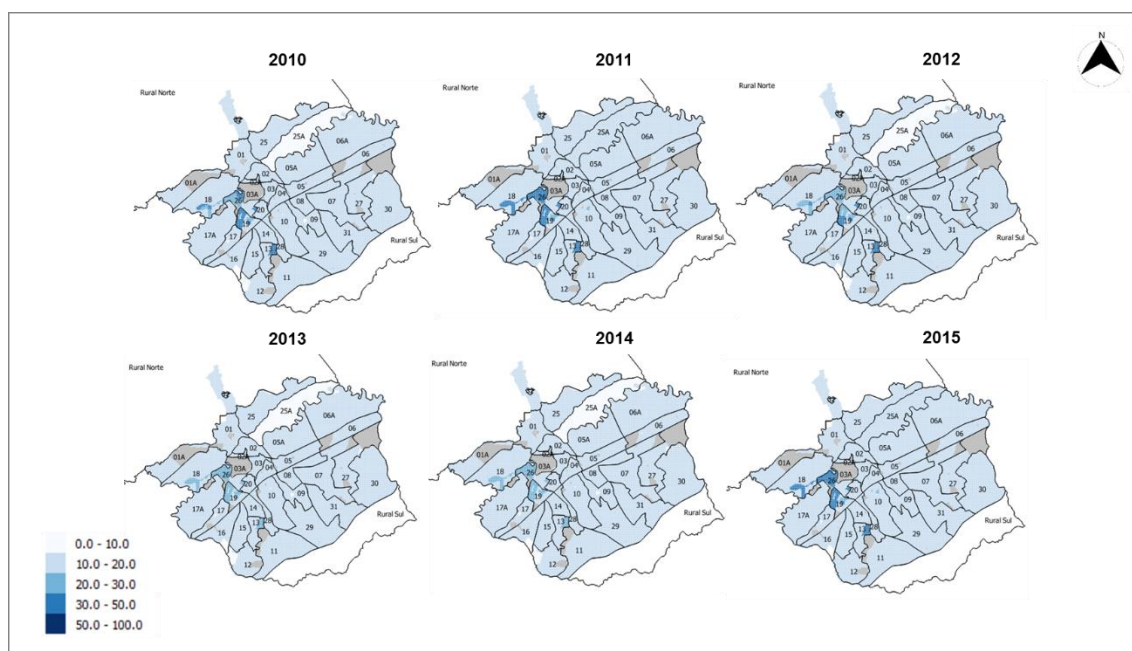


Figura 8. Consumo médio de água domiciliar conforme classes tarifárias no período entre 2010 e 2015.

A partir dos valores médios de consumo domiciliares e tarifas conforme classes de consumo obteve-se os valores de *affordability* para cada setor censitário, ou seja, média da contribuição percentual dos gastos com consumo de água de rede geral em relação a renda domiciliar conforme Figura 9. É perceptível que os menores valores de *affordability* concentram-se nas regiões centrais enquanto os maiores valores distribuem-se ao longo da zona periférica da área urbana, ou seja, de maneira inversa a distribuição dos consumos médios de água *per capita*. As regiões com maior consumo de água *per capita* são as que apresentam domicílios com menores valores do percentual de gastos com consumo de água no total da renda domiciliar.

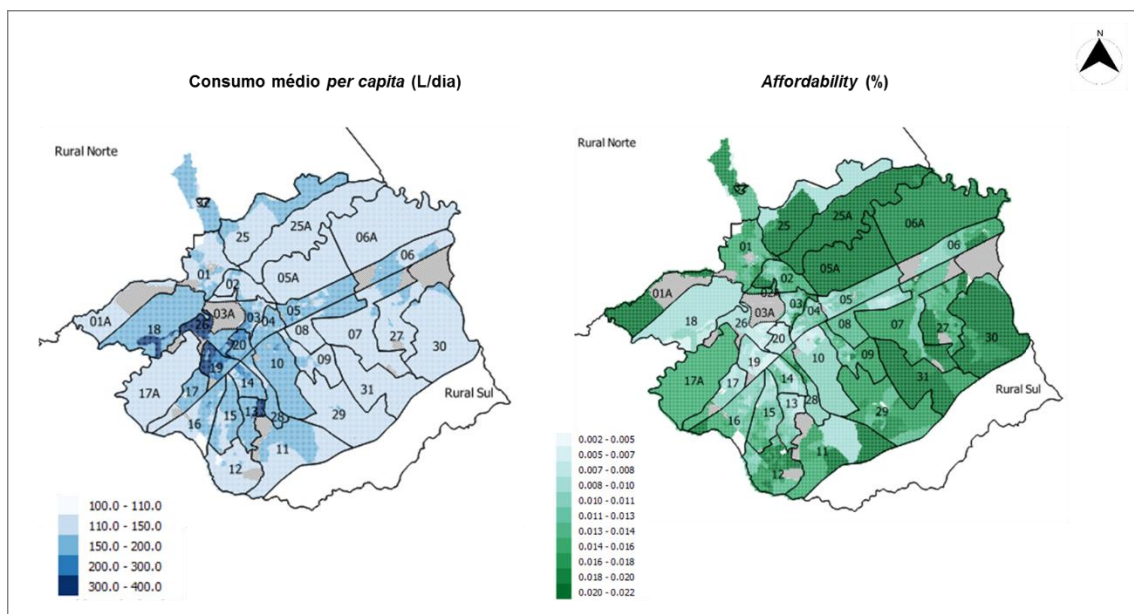


Figura 9. Consumo médio de água *per capita* e *affordability* estimado para 2010.

Os valores de *affordability* dos setores censitários foram plotados em um gráfico da sua relação com a renda média domiciliar em salários mínimos (Figura 10). Conclui-se que os gastos médios com consumo de água dos domicílios dos setores censitários com renda média domiciliar de até 5 salários mínimos (Classes D e E) representam mais de 1% dessa renda, alcançando o valor de 3% conforme limite definido pela Organização das Nações Unidas (ONU, 2010), enquanto para os setores que apresentam domicílios com renda superior a 30 salários mínimos as despesas domiciliares com água contribuem com cerca de 0,5% dessa renda.

Estimativa *Affordability* 2010
por Classe Social

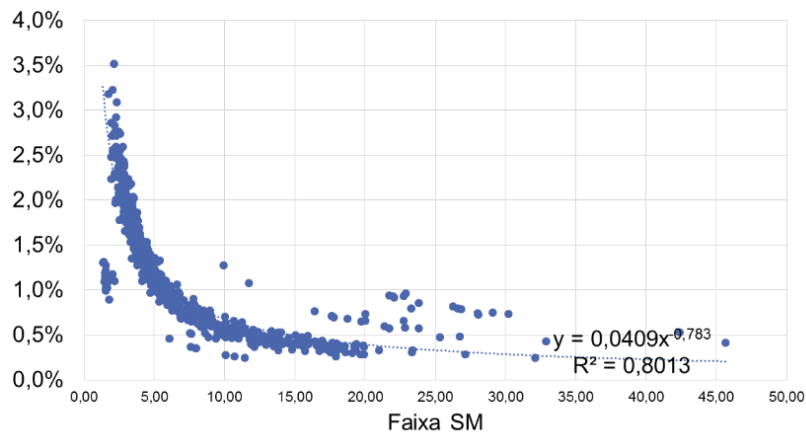


Figura 9. Valores estimados de *affordability* em função da renda em salários mínimos para setores censitários.

Porém percebe-se que o valor de *affordability* apresentou redução ao longo do período entre 2010 e 2015 devido à redução do consumo de água no contexto da crise hídrica (Figura 10). E, em 2015, as despesas domiciliares com água de rede geral representava no máximo cerca de 2% para a classe “E”.

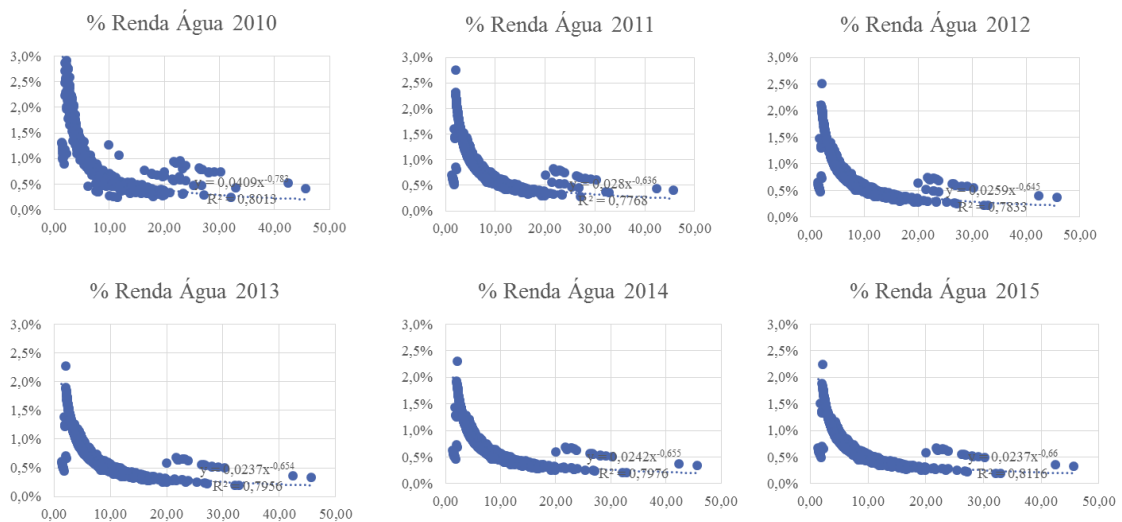


Figura 10. Estimativa de *affordability* no período entre 2010 e 2015.

É importante ressaltar as limitações metodológicas nas estimativas de consumo domiciliar de água pela rede geral. Não foi considerada questões socioculturais e demográficos de demanda de água (ex: qtde. mulheres, idosos, crianças...), bem como presença de rede de esgoto. Além disso, a proporção de moradores, quantidade de banheiros e de demanda de água entre os tipos de edificação e entre setores censitários manteve-se entre os anos de 2010 a 2015, assim como a classe social média dos setores

censitários. Já as tarifas sociais foram aplicadas somente para setores censitários considerados subnormais.

5. CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa demonstram importância de reflexões sobre as desigualdades sociais no acesso econômico da água de abastecimento considerando *affordability*, reforçando argumentos de UNRISD (2007), Fracalanza *et al.* (2014), Britto (2015) e USAID (2016). No caso específico do perímetro urbano de São José dos Campos, com base em estimativas de consumo de água dos domicílios considerando tipo de edificação, quantidade de moradores e banheiros e renda domiciliar, estima-se que em 2010 a *affordability* era de 3% para as famílias com renda até 2 salários mínimos, superior a 1% na faixa de renda entre 2 e 4 salários mínimos, e inferior a 1% para rendas domiciliares superiores a 10 salários mínimos, atingindo cerca de 0,5% somente para domicílios com renda superior a 30 salários mínimos.

Entretanto percebe-se que com a redução do consumo de água *per capita* entre os anos 2013 a 2015, período de crise hídrica no Sudeste do Brasil, houve a consequente redução da *affordability* para famílias com renda até 2 salários mínimos com valor estimado máximo de 2%. Essa queda da *affordability* no período de 2010 a 2015 remete ao *trade-off* entre equidade de acesso e uso racional de água (sustentabilidade ecológica), considerando-se que o incentivo a eficiência no uso da água apresentou impactos diferenciados nas classes sociais.

Já a redução da heterogeneidade das informações com a conversão dos valores estimados de consumo de água *per capita* nos volumes das classes tarifárias aplicadas no município nos remete a questões acerca dos *trade-offs* no duelo entre sustentabilidade econômica, financeira e ecológica (OECD, 2010; FRACALANZA *et al.*, 2013) existentes nas políticas de tarifação de água de abastecimento. Tal ocorrência deve-se que, apesar das zonas mais periféricas apresentarem menor consumo de água *per capita*, a quantidade média de moradores por domicílio é superior. Soma-se o fato de que os setores socioeconômicos que foram classificados em classe tarifária de consumo superior apresentam maior capacidade de pagar pelo consumo da água e, mesmo com cobrança diferenciada e maior consumo de água *per capita*, o peso dos gastos incorridos desse consumo é baixo na renda domiciliar. Com base no exposto pode-se questionar até que

ponto a política de tarifação de água de abastecimento está fundamentada na equidade e justiça socioambiental (FRACALANZA *et al.*, 2013; BRITTO, 2015).

Com base nas limitações da pesquisa, faz-se necessário estudos que considerem dados de abastecimento de água de concessionários de serviços de saneamento para refinamento dos dados; bem como replicação em outras cidades e estados para comparação de realidades. Por fim, seriam interessantes estudos que explorem também os serviços de esgotamento sanitário e a questão das desigualdades de qualidade de serviços de abastecimento de água conforme apontado por Britto (2015).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA (2016) Estudo de modelagem quantitativa e qualitativa de trechos de rio em bacias hidrográficas. Resumo Executivo. 95p. dez. 2016.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL – AGEVAP. *Plano integrado de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e planos de ação de recursos hídricos das bacias afluentes: Relatório de Diagnóstico – TOMO I.* 2014. Disponível em: <<http://ceivap.org.br/conteudo/relatorio-diagnostico-rp6-tomo1.pdf>>.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

_____. Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRITTO, A. L. (2015) Tarifas sociais e justiça social no acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. In: CASTRO, J. E. *et al.* *O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica.* Brasília : Ipea, 2015. Cap. 9, p. 209-226.

CARMO, R. L.; ANAZAWA, T. M. (2017) Hidromegalópole São Paulo – Rio de Janeiro: uma nova dinâmica regional? In: ENANPUR, 17, São Paulo, 2017. Anais...São Paulo, 2017. 18p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SABESP (2010) Comunicado - 07/10. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/comunicado_07_2010.pdf>

_____ (2011) Comunicado - 04/12. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_04_2011.pdf>

_____ (2012) Comunicado - 04/12. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_04_2012.pdf>

_____ (2012) Norma Técnica NTS 181/2012. Dimensionamento do ramal predial de água, cavalete e hidrômetro – Primeira ligação. Procedimento. 22p. nov. 2012.

_____ (2013) Comunicado - 04/13. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_04_2013.pdf>

_____ (2014) Comunicado - 07/14. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes_servicos/comunicado_07_2014.pdf>

FRACALANZA, A. P.; JACOB, A. M.; EÇA, R. F. (2013) Justiça ambiental e práticas de governança da água: (re)introduzindo questões de igualdade na agenda. *Ambiente & Sociedade*, n.1, v. 16, p. 19-38, jan.-mar. 2013.

HARDIN, G. (1968) The tragedy of the commons. *Science*, n. 162, p. 1243-1248.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OECD (2010) Pricing water resources and water and sanitation services. 103p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Pacto Internacional sobre os Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (1966). 10p. Disponível em: <<http://www.prr4.mpf.gov.br/pesquisaPauloLeivas/arquivos/PIDESC.pdf>>.

_____ (2003) Comentário geral n. 15. O direito a água.

_____ (2010) Resolution 64/292 - The human right to water and sanitation. 3p.
Disponível em: <

http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. (2003) O Direito a água. Disponível em: [http://www2.ohchr.org/english/issues/água/docs/Right to Água.pdf](http://www2.ohchr.org/english/issues/água/docs/Right_to_Água.pdf)

OSTROM, E. *et al.* (1999) Revisiting the commons: local lessons, global challenges, *Science*, v. 284, p. 278-282.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – PMSJC (2006) Lei Complementar nº 306 de 17 de novembro de 2006. Aprova e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - PDDI do Município de São José dos Campos para o próximo decênio e dá outras providências.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Disponível em: < <http://www.un.org/millenniumgoals/envIRON.shtml>>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS (2015) Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Diagnóstico de água e esgoto – 2015. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p.

_____. Série histórica. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/aplicacao-web-serie-historica>>

THOMAZ, P. (1999) Previsão de consumo de água - Interface nas Instalações Prediais de Água e Esgoto com os Serviços Públicos. 250p. Disponível em: < http://www.pliniotomaz.com.br/downloads/Novos_livros/livro_previsao_%20de_%20consumo_agua_170114/previsao_de_consumo_de_agua.pdf>

UNITED NATIONS RESEARCH INSTITUTE FOR SOCIAL DEVELOPMENT – UNRISD (2007) Social policies and private sector participation in water supply – the case of Brazil. 28p.

UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT – USAID (2016) Property rights and resource governance – Brazil. 28p.

Comité das ONU sobre Direitos Económicos, Sociais e Culturais (CESCR). Comentário Geral N.º 15

ANEXO 1

Código tipo do setor	Nesta divulgação indica se o setor é do Tipo aglomerado subnormal ou não.
Arquivo Domicílio, moradores (planilha Domicilio02_SP.xls)	
Moradores por tipo de	<p>V003 Moradores em domicílios particulares permanentes do tipo casa</p> <p>V004 Moradores em domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio</p> <p>V005 Moradores em domicílios particulares permanentes do tipo apartamento</p>
Arquivo Domicílio, características gerais (planilha Domicilio01_SP.xls)	
Tipo edificação	<p>V002 Domicílios particulares permanentes</p> <p>V003 Domicílios particulares permanentes do tipo casa</p> <p>V004 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio</p> <p>V005 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento</p>
Abastecimento de água da rede geral	<p>V012 Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral</p> <p>V106 Domicílios particulares permanentes do tipo casa com abastecimento de água da rede geral</p> <p>V145 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio com abastecimento de água da rede geral</p> <p>V184 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento com abastecimento de água da rede geral</p>
Casa: quantidade de banheiros	<p>V119 Domicílios particulares permanentes do tipo casa com 1 banheiro de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V120 Domicílios particulares permanentes do tipo casa com 2 banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V121 Domicílios particulares permanentes do tipo casa com 3 banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V122 Domicílios particulares permanentes do tipo casa com 4 ou mais banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V123 Domicílios particulares permanentes do tipo casa sem banheiro de uso exclusivo dos moradores</p>

Casa de vila ou condomínio: quantidade de banheiros	<p>V158 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio com 1 banheiro de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V159 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio com 2 banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V160 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio com 3 banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V161 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio com 4 ou mais banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V162 Domicílios particulares permanentes do tipo casa de vila ou em condomínio sem banheiro de uso exclusivo dos moradores</p>
Apartamento: quantidade de banheiros	<p>V197 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento com 1 banheiro de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V198 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento com 2 banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V199 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento com 3 banheiros de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V200 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento com 4 ou mais de uso exclusivo dos moradores</p> <p>V201 Domicílios particulares permanentes do tipo apartamento sem banheiro de uso exclusivo dos moradores</p>
Arquivo Renda dos Domicílios (planilha DomicilioRenda_SP.xls)	
Renda Domiciliar	<p>V005 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de até 1/8 salário mínimo</p> <p>V006 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/8 a 1/4 salário mínimo</p> <p>V007 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo</p> <p>V008 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1/2 a 1 salário mínimo</p> <p>V009 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 1 a 2 salários mínimos</p> <p>V010 Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 2 a 3 salários mínimos</p>

V011	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 3 a 5 salários mínimos
V012	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 5 a 10 salários mínimos
V013	Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 10 salários mínimos
V014	Domicílios particulares sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita