



**9629 - ESTUDO DO ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DE ÁGUA EM  
MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL: UM ESTUDO DE CASO DO TERMO  
DE EXECUÇÃO DESCENTRALIZADA Nº02/2015**

**Lígia Conceição Tavares<sup>(1)</sup>**

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFPA. Mestranda e Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela UFRGS.

**Ian Rocha de Almeida<sup>(2)</sup>**

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFPA. Mestranda e Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela UFRGS.

**Fabiane Bernardi de Souza<sup>(3)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental da UFRGS.

**Dieter Wartchow<sup>(4)</sup>**

Professor Doutor da UFRGS.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Av. Borges de Medeiros, 855. Ed. Duqueza, 31 – Centro Histórico – Porto Alegre – Rio Grande do Sul - CEP: 90020-025 - Brasil - Tel: +55 (91) 98761-4507 - e-mail: [ligiactavares@outlook.com](mailto:ligiactavares@outlook.com)

## RESUMO

Os serviços de água e saneamento, ausentes, inadequados ou inadequadamente administrados, expõem os indivíduos a riscos evitáveis à saúde, fato que pode ser comprovado por ocasião da elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) em pequenos municípios do Rio Grande do Sul. Assim, realizou-se um estudo das demandas de água desses municípios para estimar possíveis falhas no atendimento das demandas, realizar um prognóstico da situação para 2038. No geral, o estudo aponta a importância da implementação de projetos voltados para a redução de perdas físicas, além de busca por fontes de água suplementares as existentes, com destaque para os municípios de Garruchos, Roca Sales e Ipê.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento Básico, Atendimento das Demandas de Água, Municípios Rio-grandenses.

## INTRODUÇÃO

No geral, as demandas de água dependem do uso ao qual essa será destinada, ou seja, do tipo de consumo, se é residencial, comercial, industrial ou público. Cada um destes consumidores utiliza a água em volumes diferentes, regimes diferentes e horários e dias diferentes (POZZEBON, 2013). No Brasil 46% das vazões de retirada destinam-se à irrigação, 26% são destinadas para abastecimento urbano, 18% para a indústria, 7% para a demanda animal e apenas 3% para abastecimento rural (ANA, 2005). O que mostra que o acesso a fontes de água potável se dá de forma desigual.

Além das desigualdades geográficas, climáticas, socioculturais e econômicas, há também os problemas de escassez entre áreas rurais e urbanas e em cidades onde as pessoas que vivem em assentamentos de baixa renda, informal ou ilegal geralmente têm menos acesso à água potável do que outros residentes. Os serviços de água e saneamento, ausentes, inadequados ou inadequadamente administrados, expõem os indivíduos a riscos evitáveis à saúde (WHO, 2017). Além das questões como o crescimento populacional e o uso não racional dos recursos hídricos, que têm levado o ser humano a aumentar a demanda de água bem como a buscar novas fontes para o abastecimento (AMORIM & PEREIRA, 2008).

Com o intuito de atingir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, que incluem abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (BRASIL, 2007) e drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbana (BRASIL, 2016), foi instituída a Lei Federal nº 11.445/2007 que traz o conceito de Plano de Saneamento Básico, como um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico.



Essa Política deve ordenar os serviços públicos de saneamento considerando as funções de gestão para a prestação dos serviços, a regulação e fiscalização, o controle social, o sistema de informações conforme o Decreto nº 7.217/2010 (FUNASA, 2018), onde é instituído que a partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico (BRASIL, 2010). Contudo, esse prazo passou por várias prorrogações, sendo o atual até dia 31 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2017).

No contexto de elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), foi firmado um Termo de Execução Descentralizada (TED) entre a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na figura do SASB (Sistema de Apoio ao Saneamento Básico) e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) com a finalidade de dar apoio técnico aos municípios do Rio Grande do Sul de até 50.000 habitantes para a elaboração de seus PMSB.

O TED nº 02/2015 foi dividido em duas etapas, sendo a primeira com início em Maio de 2017 e término previsto para Junho de 2018, e a segunda fase terá início em Maio de 2018 com término previsto para Dezembro de 2018. Ao todo foram selecionados 49 municípios, sendo 28 para a primeira fase e 21 para a segunda.

Os PMSB elaborados pelos municípios em parceria com a UFRGS seguem as instruções do Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico da FUNASA e são compostos por relatórios, que vão de A ao G (FUNASA, 2018), dentre esses destacam-se o Relatório C e o Relatório D. No Relatório C - Diagnóstico Técnico-Participativo e no Quadro com o Resumo Analítico do Diagnóstico do PMSB, são apresentadas as principais informações gerais e de saneamento do município, principal base de dados do desenvolvimento desse artigo. A partir dessas informações foram elaborados os relatórios D – Prognóstico e Planejamento Estratégico, onde foi possível criar cenários futuros dos serviços de saneamento, para o horizonte de 20 anos, prevendo assim onde devem ocorrer melhorias em cada setor do saneamento.

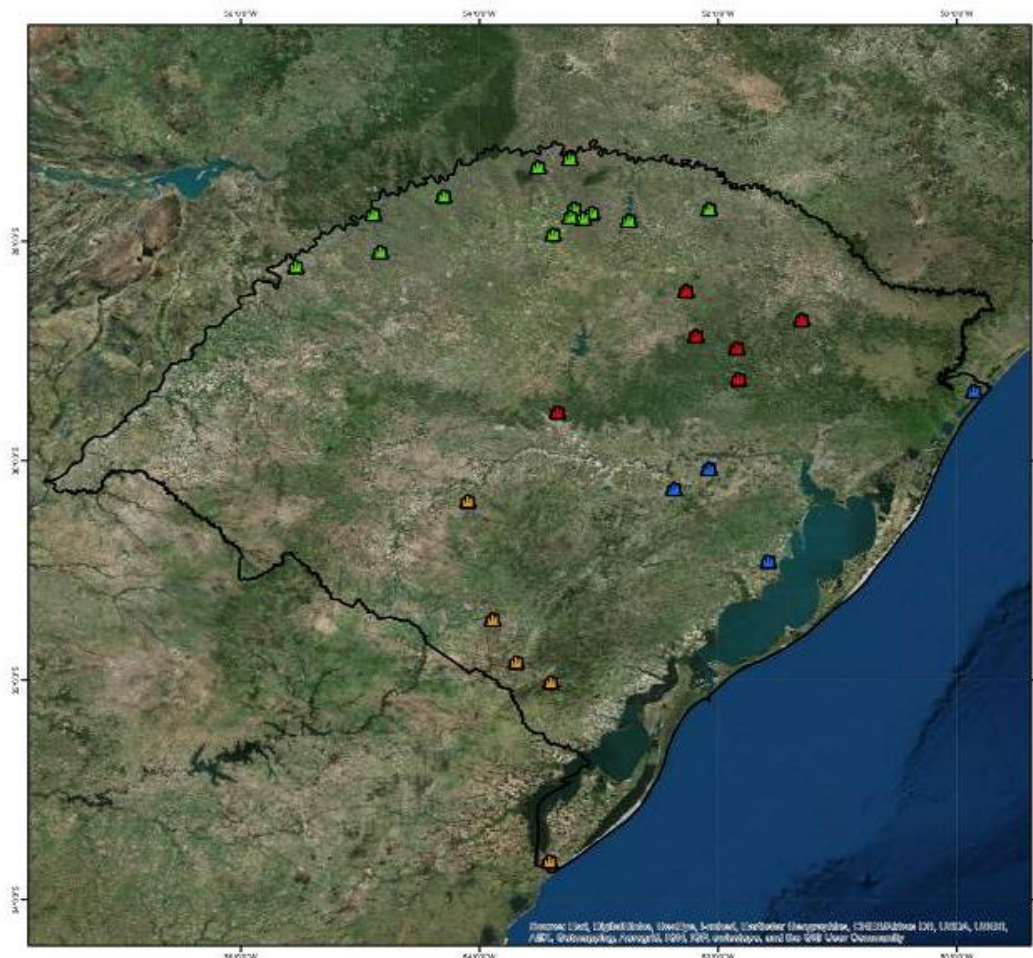
Assim, por ocasião da elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) em pequenos municípios do Rio Grande do Sul foi possível constatar deficiências no setor de saneamento de algumas localidades, ênfase no acesso à água potável e situações de escassez hídrica, fato que mitigou o presente estudo.

## **OBJETIVOS**

Nesse artigo buscou-se realizar um estudo das demandas de água de municípios do Rio Grande do Sul, estimar possíveis falhas no atendimento das demandas, realizar um prognóstico da situação para 2038 e elaborar um panorama geral do Estado no que tange o sistema de abastecimento de água.

## **METODOLOGIA**

A área de estudo é composta pelos 28 municípios (Figura 01) integrantes da primeira fase do TED nº 02/2015 pois já possuem um diagnóstico elaborado, contudo apenas alguns desses possuem em seus diagnósticos o mínimo de informações necessárias para desenvolvimento do estudo das demandas. Fato que limitou a área de estudo para 24 municípios, cujos são: Arambaré, Arvorezinha, Áurea, Chuí, Dois Lajeados, Dom Pedro de Alcântara, Dona Francisca, Espumoso, Garruchos, Herval, Horizontina, Hulha Negra, Ipê, Iraí, Marau, Minas do Leão, Palmeira das Missões, Pantano Grande, Pedras Altas, Porto Vera Cruz, Roca Sales, Santa Margarida do Sul, São Pedro das Missões e Vista Alegre.



**Figura 01 – Municípios integrantes da primeira fase do TED n° 02/2015.**

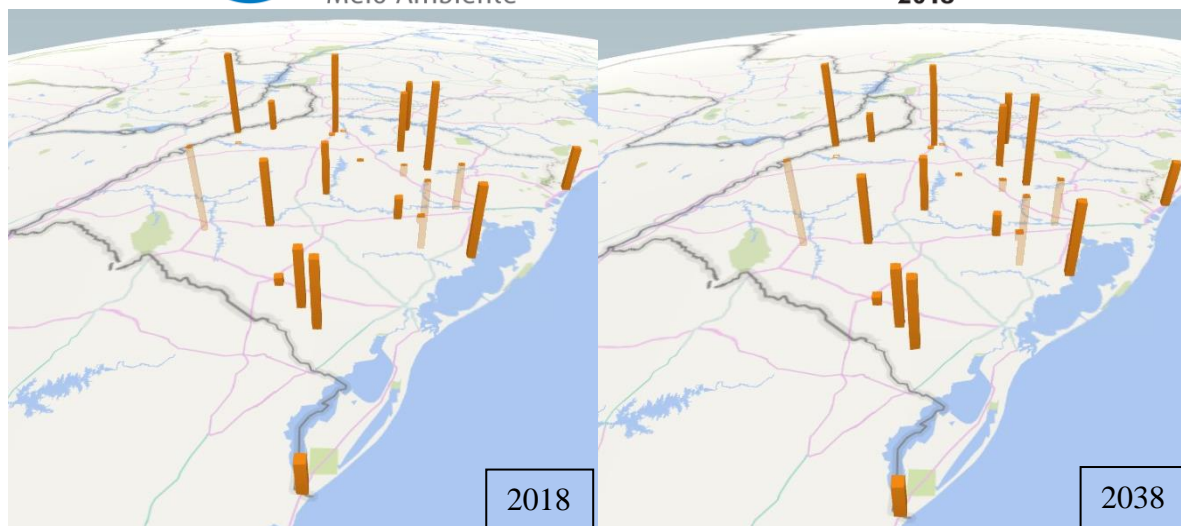
Realizou-se um levantamento de dados para obtenção de informações de demanda de água por zona urbana municipal através de visitas técnicas e de indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2017) cujos compuseram o Relatório C.

Os principais valores levantados para realização do prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água (SAA), ênfase no atendimento das demandas, dos municípios da área de estudo foram: população total em 2010 (hab); consumo per capita (L/hab.dia); perdas físicas (%); capacidade de captação (L/s); e volume de reserva disponível (m<sup>3</sup>). A partir dessas informações foram calculados para os anos de 2018 e 2038 as seguintes variáveis para a zona urbana: demanda máxima, perdas físicas, produção necessária, capacidade instalada de captação, saldo ou déficit de atendimento. Para a zona rural as variáveis foram: população rural, volume consumido de água, demanda máxima, perdas físicas e produção necessária.

De posse dos dados levantados e estimados, foram identificadas as situações mais agravantes e realizadas discussões sobre as possíveis causas e efeitos dessas situações.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A Figura 02 apresenta um mapa do Rio Grande do Sul com gráfico de saldo/déficit de atendimento das demandas de água para a zona urbana dos municípios da área de estudo para o período de horizonte do PMSB (2018-2038).



**Figura 02 - Municípios com déficit e saldo no atendimento das demandas da zona urbana para os anos de 2018 e 2038.**

A partir da Figura 02 é possível observar que 6 municípios atualmente apresentam déficit no atendimento as demandas de água da zona urbana, ou seja, a quantidade de água que está sendo captada somando-se as perdas não são suficientes para suprir as necessidades da população. Esses 6 municípios são: Arvorezinha, Espumoso, Garruchos, Ipê, Minas Leão e Roca Sales. Para o ano de 2038, além dos municípios citados, Hulha Negra e Palmeira das Missões também apresentarão déficit no atendimento.

Na Tabela 01 é possível observar os valores de demanda máxima, perdas físicas, produção necessária, capacidade de captação instalada e saldo ou déficit de atendimento. Para os 8 municípios que apresentam e/ou apresentarão deficiências no atendimento das demandas de água.

**Tabela 01 – Estimativas de demanda máxima, perdas físicas, produção necessária e capacidade de captação instalada para os municípios com déficit no atendimento das demandas da zona urbana.**

Municípios	Ano	Demanda máxima	Perdas Físicas		Produção necessária	Capacidade de captação instalada	Saldo ou déficit	
		L/s	%	L/s	L/s	L/s	%	L/s
Arvorezinha	2018	9,6	17,5	1,7	11,3	10,0	-13	-1,3
	2038	9,7	17,5	1,7	11,4	10,0	-15	-1,5
Espumoso	2018	23,4	33,8	7,9	31,3	31,1	-1	-0,2
	2038	26,1	33,8	8,8	34,9	31,1	-12	-3,8
Garruchos	2018	8,2	36,7	3,0	11,2	5,1	-118	-6,1
	2038	11,2	36,7	4,1	15,4	5,1	-199	-10,2
Hulha Negra	2018	8,7	58,9	5,1	13,8	15,1	9	1,4
	2038	10,9	58,9	6,4	17,2	15,1	-14	-2,1
Ipê	2018	5,1	18,2	0,9	6,0	3,8	-58	-2,2
	2038	6,2	18,2	1,1	7,3	3,8	-91	-3,5
Minas do Leão	2018	14,7	32,3	4,7	19,4	18,0	-8	-1,4
	2038	16,0	32,3	5,2	21,2	18,0	-18	-3,2
Palmeira das Missões	2018	56,9	38,4	21,9	78,7	79,2	1	0,4
	2038	59,3	38,4	22,8	82,1	79,2	-4	-3,0
Roca Sales	2018	14,0	38,0	5,3	19,4	10,3	-89	-9,1
	2038	20,9	38,0	7,9	28,8	10,3	-180	-18,5

Com base na Tabela 01 é possível observar que nos municípios de Garruchos e Roca Sales, no ano de 2018, possuem uma porcentagem de déficit próxima ou superior a 100%, o que implicar dizer que a capacidade de captação representa metade do que deveria ser produzido para atender as demandas. Para 2038 as estimativas são ainda mais





alarmantes, além dos municípios citados, Ipê também apresentará um elevado déficit no atendimento, em Garruchos a produção atenderá apenas 30% do necessário.

Nesses municípios, mesmo sem perdas físicas, ocorre déficit no atendimento, logo pode-se propor como alternativa para esse problema um aumento do volume de captação e/ou buscar novas fontes de abastecimentos suplementares ou não as existentes, visto que as demandas máximas de água dessas localidades estão aumentando com o tempo. Nos demais municípios, em uma realidade sem perdas, não haveria necessidade de ampliar o sistema, contudo sabe-se que as perdas físicas são parte de sistemas de abastecimento de água.

O município de Hulha Negra apresentou elevados valores de perda, onde cerca do 60% do que é produzido no município em 2018 e 2038 não chega as residências, se a perdas físicas fossem reduzidas para até 35% não haveriam déficit no atendimento das demandas. Em contrapartida, os municípios de Ipê e Arvorezinha apresentam menos de 20% de perdas físicas, e mesmo diante dessa realidade o volume de água captado não é suficiente para suprir as necessidades da população urbana.

Há ainda os casos de municípios que através dos cálculos não foi possível constatar déficit no atendimento das demandas, mas que durante as visitas realizadas nas localidades foi possível observar tal deficiência, como os casos de São Pedro das Missões e Dona Francisca. Esse fato pode estar associado a falta de informações consistentes sobre o sistema de atendimento de água, que acabam não refletindo a real situação a qual esses municípios se encontram.

Geralmente, em pequenos municípios a responsabilidade pelos serviços de água e esgoto da sede municipal é delegada a uma concessionária, deixando a zona rural de fora do contrato, assim a responsabilidade desse serviço passa a ser a prefeitura que pode ou não delegar a outro órgão, como as associações de água. Devido a isso, a obtenção de informações para a zona rural se torna mais difícil, fato que limitou as estimativas para os valores que compõem a Tabelas 02, cujos são: população rural, volume de água consumida, demanda máxima, perdas físicas e produção necessária.



**Tabela 02 - Estimativa da demanda de água e vazões de água para a zona rural dos municípios da área de estudo.**

Municípios	Ano	População Rural	Volume consumido de água		Demanda máxima	Perdas Físicas	Produção necessária
		habitantes	m³/dia	L/hab.d	L/s	L/s	L/s
Arambaré	2018	821	194,0	236,2	2,7	16,0	3,1
	2038	935	220,8	236,1	3,1	15,6	3,6
Arvorezinha	2018	3.968	436,1	109,9	6,1	17,5	7,1
	2038	4.008	440,5	109,9	6,1	17,5	7,2
Áurea	2018	2.162	243,7	112,7	3,4	10,7	3,7
	2038	2.250	253,6	112,7	3,5	10,8	3,9
Chuí	2018	243	33,2	136,8	0,5	39,1	0,6
	2038	313	42,8	136,6	0,6	39,0	0,8
Dois Lajeados	2018	1.491	1632,0	1094,6	22,7	23,3	27,9
	2037	762	834,7	1095,0	11,6	23,2	14,3
Dom Pedro de Alcântara	2018	1.812	272,2	150,2	3,8	36,8	5,2
	2038	1.951	292,3	149,8	4,1	53,0	6,3
Dona Francisca	2018	1.019	133,5	131,0	1,9	25,9	2,3
	2038	605	79,2	130,9	1,1	25,5	1,4
Espumoso	2018	4.293	621,7	144,8	8,6	33,7	11,5
	2038	4.791	693,8	144,8	9,6	33,7	12,9
Garruchos	2018	1.943	310,1	159,6	4,3	36,7	5,9
	2038	1.463	233,5	159,6	3,2	36,7	4,4
Herval	2018	2.325	266,0	114,4	3,7	13,6	4,2
	2038	2.569	293,0	114,1	4,1	13,5	4,6
Horizontalina	2018	3.887	583,1	150,0	8,1	36,7	11,1
	2038	4.172	625,8	150,0	8,7	36,7	11,9
Hulha Negra	2018	3.429	671,8	195,9	9,3	58,9	14,8
	2038	4.295	841,4	195,9	11,7	58,9	18,6
Ipê	2018	3.342	392,3	117,4	5,5	18,2	6,4
	2038	4.021	472,1	117,4	6,6	18,3	7,8
Iraí	2018	3.590	718,0	200,0	10,0	40,0	14,0
	2038	3.513	702,7	200,0	9,8	40,0	13,7
Marau	2018	4.825	660,6	136,9	9,2	45,7	13,4
	2038	4.874	667,2	136,9	9,3	45,6	13,5
Minas do Leão	2018	301	41,9	139,1	0,6	32,8	0,8
	2038	328	45,6	139,1	0,6	31,7	0,8
	2038	4.574	617,5	135,0	8,6	38,3	11,9
Palmeira das Missões	2018	4.771	644,1	135,0	9,0	38,4	12,4
	2038	1.498	209,5	139,9	2,9	24,4	3,6
Pantano Grande	2018	1.576	221,8	140,7	3,1	24,0	3,8
	2038	1.410	165,5	117,4	2,3	4,3	2,4
Pedras Altas	2018	1.327	155,9	117,4	2,2	41,7	2,3
	2038	1.466	209,1	142,6	2,9	4,1	3,0
Porto Vera Cruz	2018	1.610	229,6	142,6	3,2	4,1	3,3
	2038	3.581	468,0	130,7	6,5	38,0	9,0
Roca Sales	2018	2.871	375,3	130,7	5,2	38,0	7,2
	2038	2.224	271,8	122,2	3,8	23,9	4,7
Santa Margarida do Sul	2018	3.773	461,1	122,2	6,4	23,9	7,9
	2038	1.443	213,2	147,7	3,0	36,8	4,1
São José das Missões	2018	1.693	250,0	147,7	3,5	36,6	4,7
	2038	1.677	164,5	98,1	2,3	21,9	2,8
Vista Alegre	2018	1.753	172,0	98,1	2,4	21,8	2,9
	2038	821	194,0	236,2	2,7	16,0	3,1



A partir da Tabela 02 é possível observar que em Arambaré, Dois Lajeados, Dom Pedro de Alcântara, Garruchos, Horizontina, Hulha Negra e Iraí o consumo de água por habitante por dia é superior a 150L/hab.dia, o que pode ser justificado pela produção agrícola nessas regiões, que demandam elevada quantidade de água. Possível mente, nesses municípios o abastecimento é suplementado por outras fontes, como soluções alternativas coletivas (SAC) e soluções alternativas individuais (SAI), que não entram no levantamento realizado pelas prefeituras.

Um fato importante no processo de avaliação do atendimento das demandas da zona rural de pequenos municípios é a frequente diminuição da população rural e também e baixa taxa de crescimento, como pode ser observado na Tabela 02.

Dom Pedro de Alcântara, Hulha Negra, Iraí, Marau e Pedras Altas possuem perdas superiores a 40% tanto para o nos de 2018 quanto para 2038, o que pode ter como possível solução a implementação de projetos de redução de perdas.

A fim de solucionar os problemas levantados nesse trabalho estão sendo elaborados Programas, Projetos e Ações que compõem o Relatório E do PMSB, que será implemento nos municípios na forma de Política Municipal de Saneamento Básico, para isso, reuniões estão sendo realizadas entre a UFRGS, na figura do SASB, e as Prefeituras Municipais, como pode ser observado na Figura 03 abaixo.



**Figura 03 – Reunião do SASB com os representantes das Prefeituras Municipais de Horizontina e Espumoso para discussão dos Programas, Projetos e Ações.**

## **CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES**

É importante descartar as dificuldades para a obtenção de informação que compõe o diagnóstico municipal do saneamento, fato que pode vir a se tornar um dos projetos do PMSB. Os municípios de Garruchos, Roca Sales e Ipê carecem de melhorias no sistema de abastecimento de água da zona urbana a nível emergencial. O estudo aponta a importância de busca por novas fontes de água suplementares as existentes, além da implementação de projetos voltados para a redução de perdas físicas em pequenos municípios do Rio Grande do Sul. Para isso, recomenda-se um estudo sobre a viabilidade de adoção de práticas e tecnologias de manejo de água de chuvas, tais como a instalação de sistemas de captação e reservação nas edificações de modo a garantir o atendimento das demandas e os usos.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. AMORIM, S.V.; PEREIRA, D.J.A. *Estudo comparativo dos métodos de dimensionamento para reservatórios utilizados em aproveitamento de água pluvial. Ambiente Construído.* v.8, n.2, p.53-66, 2008.
2. ANA. AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Estudo técnico. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília, 2005.
3. BRASIL. Lei nº 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. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 8 jan. 2007. Seção 1, p. 3.



4. BRASIL. Lei nº 13.308, de 6 de julho de 2016. Altera a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 7 jul. 2016. Seção 1, p. 1.
5. BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, DF, 22 jun. 2010. Seção 1, Edição Extra, p. 1.
6. BRASIL. Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial, Brasília, DF, 29 dez. 2017. Seção 1, Edição Extra, p. 1.
7. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Política e plano municipal de saneamento básico: convênio Funasa / Assemae – Funasa / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. 2. Ed. – Brasília: Funasa, 2018.
8. POZZEBON, P. H. B. Viabilidade técnica, econômica e social do aproveitamento das águas de chuva e cinzas para consumo não potável na cidade de Santa Maria/RS. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, 2013.
9. WHO. Drinking-water. 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/en/>>. Acesso em 10 Jan 2018.