

I-288 - AVALIAÇÃO DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO COM BASE NA INTERMITÊNCIA NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Juliana Delgado Tinôco ⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Universidade Potiguar. Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Doutora em Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo.

Cainan de Negreiros Martins Leite ⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Técnico em Controle Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Izabela Cristiane de Lima Silva ⁽³⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Djalma Mariz Medeiros ⁽⁴⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Mestre em Engenharia Sanitária pela Universidad Politécnica de Madrid. Doutor em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidad Politécnica de Madrid.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Bernardo Vieira, 4355, Ap. 202 - Natal - RN - CEP: 59056-045 – Brasil - Tel.: (84) 999609700 - e-mail: judeltinoco@gmail.com

RESUMO

A partir de 2007, com a entrada em vigor da Lei 11.445, os municípios brasileiros depararam-se com a obrigação de elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico. Além disso, a lei supracitada define, entre seus princípios fundamentais, a universalização e a integralidade como aspectos fundamentais a serem perseguidos pela administração dos serviços nos quatro eixos do saneamento básico. Nesse contexto, foi analisada uma amostra de Planos Municipais de Saneamento Básico de quinze municípios das cinco macrorregiões brasileiras com o objetivo de verificar a abordagem da intermitência no fornecimento de água no planejamento dos municípios, haja vista que o atendimento deve ser realizado sem interrupções para que o acesso seja, de fato, universal e a oferta do serviço seja integral. Utilizou-se da metodologia de análise documental a partir da apreciação de conteúdo através de conceitos-chave baseado em roteiro do Ministério das Cidades. Constatou-se que, apesar do notável percentual relativo de menções sobre o tema na amostra estudada, houve deficiência na adoção de medidas endereçadas à atenuação do problema. Vislumbrando o momento singular do planejamento do setor Saneamento Básico no país, os resultados deste trabalho vêm a contribuir como um alerta para a necessidade de ações que combatam a intermitência e assegurem o atendimento adequado dos serviços de abastecimento no Brasil, direcionado não somente aos municípios que estão no processo de elaboração da versão inicial de seus planos, mas também àqueles que estão prestes a realizar sua revisão.

PALAVRAS-CHAVE: Intermitência, Plano Municipal de Saneamento Básico, Planejamento, Abastecimento de Água.

INTRODUÇÃO

A Lei 11.445/2007 determinou que todos os municípios brasileiros, como titulares dos serviços de saneamento básico, têm a obrigação de elaborar seus Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) como premissa para receber recursos federais destinados a projetos do setor. O PMSB é um instrumento estratégico de planejamento e de gestão participativa que integra os quatro eixos do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos), culminando em ações e medidas a serem cumpridas pelos órgãos competentes com o controle e participação continuada da comunidade munícipe, cumprindo os princípios da universalização, equidade, integralidade, intersetorialidade e qualidade nos serviços de saneamento (PEREIRA; HELLER, 2015).

Estes Planos representam ferramentas importantes para que a gestão do setor não seja tão somente prestação de serviços, mas que seja pautada pelo planejamento e acompanhamento. Por outro lado, esta nova concepção de gestão proposta e imposta aos governos pela Lei 11.445 representa um desafio para muitos municípios, principalmente àqueles de pequeno porte, que sofrem com a indisponibilidade de recursos financeiros e a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica para a elaboração e execução dos planos (PEREIRA; HELLER, 2015). Tais fatos elevam o risco de que figurem como documentos elaborados meramente por cumprimento da lei, cujas intenções, caso postas em prática, resultam em soluções que não funcionam por incoerência à realidade local ou que não perduram por falta de estruturação apropriada que garanta a operação e manutenção dos sistemas (MORAES; BORJA, 2005).

No âmbito do abastecimento de água, apesar de existir um elevado percentual de atendimento no Brasil – 83,3%, como revela o SNIS (2016) –, segundo o PLANSAB (2014), 40,7% da população sofre com déficit no abastecimento, isto é, dispõem de atendimento precário ou inexistente, ao passo que, pouco mais da metade dos brasileiros possuem atendimento adequado, definido por provisão de água por rede de distribuição ou poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, fornecida de forma contínua. Neste contexto, o Brasil representa uma das muitas regiões do mundo que sofrem com intermitência no sistema de abastecimento de água, caracterizada pela *International Water Association* (2016) como serviço de fornecimento de água canalizada que é disponível ao consumidor por menos de 24 horas por dia. Em 2010, cerca de 20 milhões de domicílios brasileiros foram atingidos por esta situação pelo menos uma vez no mês (PLANSAB, 2014). O PNAD (2017), por sua vez, apontou um aumento nos casos de intermitência na distribuição de água para a população entre 2016 e 2017.

Nesse sentido, os Planos Municipais de Saneamento Básico, no tocante ao abastecimento de água, visam à universalização do atendimento de maneira que devam ser considerados não somente o aspecto quantitativo (relação oferta/demanda), mas também o aspecto qualitativo (continuidade, potabilidade, etc.). Contudo, existe um enfoque tradicional dos gestores municipais por priorizar medidas estruturais (obras físicas) em detrimento da adoção de medidas estruturantes (gestão e controle). A importância da execução de obras é evidente para suprir o déficit de cobertura de serviços, no entanto, o aperfeiçoamento da gestão e operação da prestação destes serviços garantirá a crescente eficiência e sustentação às obras implantadas (MELO; JÚNIOR, 2013).

Como aponta Barreto et al (2006), o aumento indiscriminado das redes de distribuição, buscando atendimento total a curto prazo, torna mais complexo o controle operacional dos sistemas de abastecimento por, muitas vezes, exceder a área original de abrangência do sistema e prejudicar a eficiência hidráulica da rede, causando baixas pressões, vazamentos, contaminações, e dificultando o controle de perdas e de vazões ao longo da rede.

OBJETIVO

Avaliar planos municipais de saneamento básico do Brasil com vistas à identificação da inserção do controle da intermitência dos sistemas de abastecimento no planejamento desse setor.

METODOLOGIA UTILIZADA

Foram pesquisados, de forma aleatória, PMSB finalizados, buscando contemplar todas as cinco macrorregiões brasileiras, com o maior número de documentos disponíveis para download em sítios eletrônicos de busca. Como critério, foram procurados PMSB de municípios com população inferior a 50.000 habitantes com o intuito de homogeneizar o universo amostral em função das condições de elaboração de seus planos. Desta maneira, buscou-se apresentar uma amostra indicativa da situação do planejamento em pequenos municípios no território brasileiro, tendo em vista suas similaridades quanto ao contingente de usuários dos serviços de saneamento, dimensão da infraestrutura no setor e ordem de grandeza no orçamento público.

Os PMSB encontrados foram reunidos em banco de dados constituído por grupos divididos por macrorregião. Esta divisão foi realizada a fim de garantir a presença de planos de todo o país, contudo, sem o objetivo de comparar os resultados obtidos por região. Para cada um dos grupos, foram selecionados aleatoriamente três municípios a fim de obter uma representatividade regional homogênea do território nacional. Dessa forma, o universo amostral resultou em 15 municípios com população inferior a 40.000 habitantes (conforme

apresentado na Tabela 1) cujos planos foram elaborados por diferentes configurações de equipes: feitos exclusivamente por gestores municipais; com apoio de consultoria; com apoio institucional de universidades; de associações de municípios; de comitês de bacias; da FUNASA, entre outros.

Tabela 1: Lista de municípios selecionados, discriminados por macrorregião, estado e população.

Região	Estado	Município	População (Censo 2010)
Norte	Acre	Brasiléia	21.398
		Sena Madureira	38.029
	Tocantins	Aliança do Tocantins	5.671
Nordeste	Bahia	Carinhanha	28.380
	Ceará	Aratuba	11.529
	Rio Grande do Norte	Serra Negra do Norte	7.770
Centro-Oeste	Goiás	Cachoeira Alta	10.553
	Mato Grosso	Alto Araguaia	15.644
	Mato Grosso do Sul	Água Clara	14.424
Sudeste	Minas Gerais	Divinésia	3.293
	Rio de Janeiro	Quatis	12.793
	São Paulo	Nazaré Paulista	16.414
Sul	Paraná	Santa Tereza do Oeste	10.332
	Rio Grande do Sul	Caçapava do Sul	33.690
	Santa Catarina	Gravatal	10.635

A metodologia adotada para a análise documental foi baseada no “Roteiro de Avaliação de Plano Municipal de Saneamento Básico” elaborado pelo Ministério das Cidades em 2016, sendo embasada na busca de conceitos-chave por plano, através da pesquisa por palavras que, dentro do contexto em que são encontradas, permite-se certificar se seu conteúdo está condizente com a problemática da intermitência do abastecimento de água. Os conceitos-chave envolvem palavras que remetem à identificação de problemas de continuidade no abastecimento e também a medidas empregadas para seu combate.

Utilizando-se ferramenta de busca do software no qual o arquivo digital do PMSB foi elaborado, a procura das palavras-chave foi realizada por fase do planejamento, incluindo seus sinônimos e suas variantes de gênero e número, bem como o contexto apropriado. Após a avaliação do conteúdo, uma representação dicotômica foi atribuída ao conceito-chave, onde se identificou com 1 (um) quando observada a presença do conteúdo recomendado e 0 (zero) na sua ausência. Dessa forma, foi possível a quantificação dos planos que abordavam a intermitência no abastecimento na amostra selecionada. A Tabela 2 apresenta os conceitos e palavras-chave bem como o contexto considerado como critério para identificar a ocorrência de problemas e de soluções relacionadas à intermitência.

Tabela 2: Lista de conceitos e palavras-chave e dos critérios recomendados para avaliar ocorrência de problemas ou soluções relacionados à intermitência.

Conceito-chave ^(a)	Palavra-chave ^(b)	Critérios recomendados para identificar ocorrência
Intermitência e falta de continuidade no abastecimento	falta de água; intermitência; interrupção; rodízio; continuidade; regularidade	1 - Está presente diagnosticando a ocorrência de descontinuidade no abastecimento do município (DI ^(c)); 2 - É considerado nos Cenários, Objetivos e Metas (PR ^(d)) e nos Programas, Projetos e Ações para seu combate (PPA ^(e)); 3 - Intermitência é considerada em eventos de contingência (PEC ^(f));
Controle e redução de perdas	perdas	4 - Há indicadores de qualidade do desempenho para a continuidade e regularidade do abastecimento (IND ^(g)).
Aumento da produção	produção; captação; adução; tratamento	1 - Entendido como incremento da captação, adução, tratamento e reservação, é considerado como solução (direta ou indireta no combate à intermitência) nos Cenários, Objetivos e Metas (PR) e nos Programas, Projetos e Ações (PPA).
Ampliação ou substituição da rede	ampliação; incremento; substituição	1 - Entendida como incremento e substituição da rede de distribuição, é considerada como solução (direta ou indireta no combate à intermitência) nos Cenários, Objetivos e Metas (PR) e nos Programas, Projetos e Ações (PPA).
Automação no SAA	telemetria; telecomando; automação; cco	1 - Já existe no SAA (DI); 2 - É considerada como solução (direta ou indireta no combate à intermitência) nos Cenários, Objetivos e Metas (PR) e nos Programas, Projetos e Ações (PPA).
Setorização do SAA	setorização; dmc	1 - Já existe no sistema de abastecimento de água (SAA) (DI); 2 - É considerada como solução direta no combate à intermitência nos Cenários, Objetivos e Metas (PR) e nos Programas, Projetos e Ações (PPA).
Modelagem hidráulica	modelagem; modelo hidráulico; epanet; watercad	1 - Já existe no SAA (DI); 2- É considerada como solução direta no combate à intermitência nos Cenários, Objetivos e Metas (PR) e nos Programas, Projetos e Ações (PPA).
Observações:		
^(a) Entendido como a ideia, conceito relacionado à intermitência no abastecimento, buscado dentro do escopo do PMSB		
^(b) Entendida como uma palavra que, sozinha pode possuir vários significados, porém, nesta pesquisa, é utilizada como elemento de busca atrelado ao contexto definido pelo seu respectivo conceito-chave		
^(c) DI: Diagnóstico		
^(d) PR: Prospectiva e Planejamento Estratégico		
^(e) PPA: Programas, Projetos e Ações		
^(f) IND: Indicadores de Desempenho		
^(g) PEC: Plano de Emergência e Contingência		

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A presença do tema intermitência no fornecimento de água nas redes de distribuição dos municípios foi bastante expressiva na amostra selecionada (93%) levando em consideração qualquer fase do plano, porém, a quantidade cai para 53% quando se fala daqueles que demonstram alguma preocupação em atenuar o problema apontando soluções nas fases de planejamento. No entanto, naqueles que apresentam solução, existe uma continuidade significativa de abordagem da intermitência ao longo do planejamento. Como apresentado na Figura 1, existe um alto índice relativo de menções encontradas na fase de Diagnóstico (73%), porém é seguido por uma queda quanto à proposição de soluções na fase de planejamento, onde existe continuidade (47%) embora haja um percentual um pouco maior em relação à adoção de indicadores de desempenho (53%). Tal fato indica a tendência dos planos em identificar e reconhecer o problema, mas nem sempre apontar objetivos ou metas para combatê-lo e parâmetros para monitorá-lo. Além disso, constata-se falha na elaboração do plano na medida em

que existem soluções diretamente endereçadas ao combate à intermitência, porém não há qualquer menção deste problema na fase de diagnóstico.

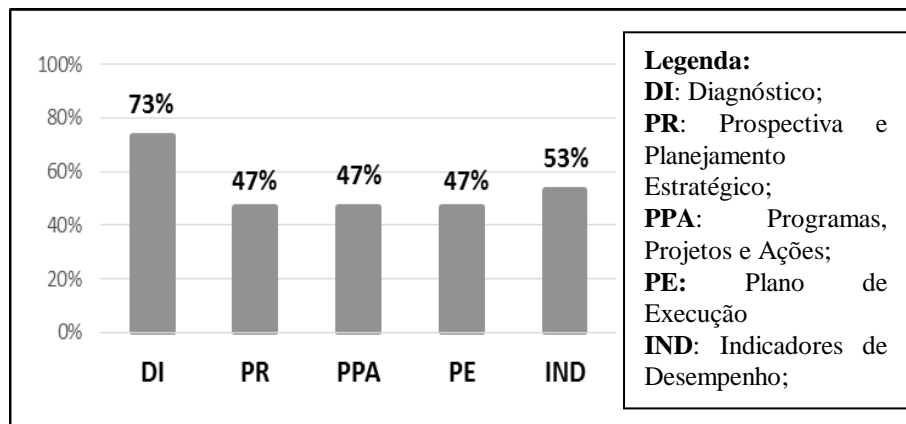


Figura 1: Consideração da intermitência no abastecimento ao longo das fases de elaboração dos PMSB.

Há de se ressaltar a expressiva presença de considerações sobre a interrupção no abastecimento nos capítulos de Plano de Emergência e Contingência (87%) havendo inclusive planos que abordam a intermitência somente neste contexto (13%), resumindo sua existência a ocorrências eventuais, descartando, assim, o problema da falta d'água e de vazão insuficiente que pode ocorrer frequentemente nos domicílios do município.

Considerando somente os planos que abordaram soluções de combate à intermitência no abastecimento, a maioria o fez em todas as fases de planejamento (Prognóstico; Programas, Projetos e Ações; e Plano de Execução) incluindo também a adoção de Indicadores – o que seria a situação ideal para o planejamento completo – ainda assim, representam menos da metade da amostra total de municípios (27%).

No tocante à análise das soluções empregadas no planejamento do abastecimento de água no município, foram consideradas todas aquelas que se relacionam ao combate da intermitência, incluindo os planos que não abordaram soluções direcionadas diretamente a esta questão (os quais constituem 47% da amostra total). Constatou-se que, tanto na fase de Prospectiva e Planejamento Estratégico quanto na fase de Programas, Projetos e Ações, é evidente a expressiva adoção de obras de aumento da infraestrutura do sistema com o intuito de se alcançar o abastecimento contínuo nos municípios. A presença de medidas estruturantes diretamente relacionadas ao controle de pressões e vazões na rede (automação, setorização, modelagem) é bem menos frequente, porém, sempre é acompanhada pela ampliação da rede e aumento da capacidade de produção. Isto exhibe nos planos uma preocupação bastante comum de se atingir o total atendimento quanto à cobertura em detrimento da manutenção da continuidade no fornecimento. Tal percepção corrobora a reflexão apontada por Tucci, Hespanhol e Netto (2001, p. 127) de que a continuidade nos serviços de saneamento ainda não é considerada prioridade no Brasil. Por outro lado, o alto percentual de planos que propõem obras de ampliação demonstra a preocupação em suprir a carência existente no atendimento assim como cobrir a demanda futura de áreas de expansão. A Figura 2 expõe as soluções propostas segundo fase do planejamento.

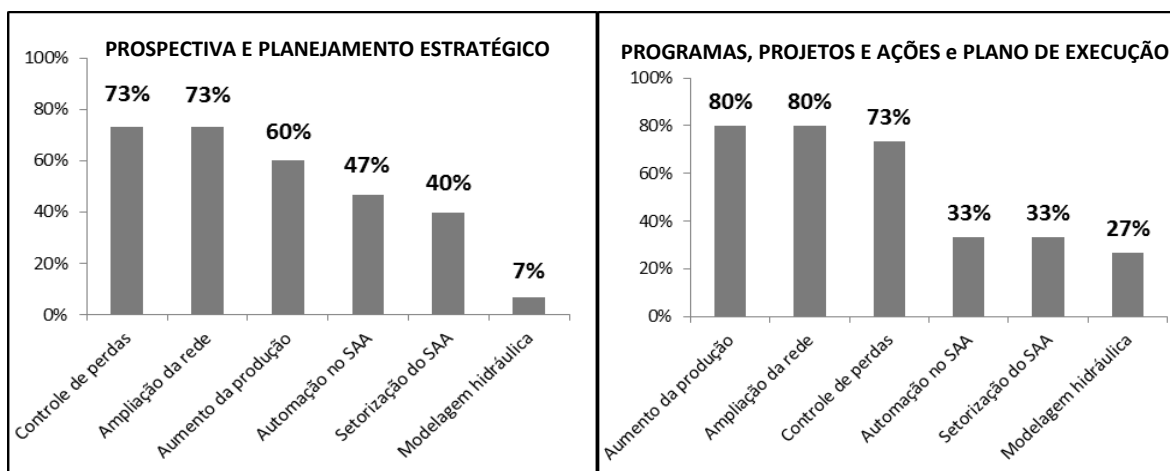


Figura 2: Soluções propostas para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA), relacionadas ao combate à intermitência, considerando a amostra total de municípios.

Medidas para a redução de perdas no sistema de abastecimento de água foram bastante mencionadas na amostra total (73% dos municípios) havendo regularidade ao longo do planejamento, traçando metas e discriminando ações. No entanto, houve uma variação significativa do detalhamento dessas medidas, desde a simples menção da realização de programa de redução de perdas até o detalhamento pormenorizado das medidas a serem tomadas neste âmbito.

Durante a análise documental, foi observada a presença de medidas que combatem diretamente a intermitência no abastecimento (setorização, automação, modelagem hidráulica) dentro de ações de programas de redução de perdas, demonstrando uma ligação importante entre os temas, muito embora o objetivo de redução de perdas tenha sido endereçado à reposição de volume de produção perdidos e ao ganho no faturamento. No entanto, é inegável o efeito da adoção de práticas como detecção de vazamentos, hidrometração, fiscalização e combate a fraudes no aumento da capacidade e na melhoria operacional do sistema como um todo, influenciando na regularidade de pressões e vazões na rede.

Cabe destacar a abordagem dada à intermitência do fornecimento de água de um dos municípios, cujo plano priorizou a realização de obras para ampliação do SAA, porém, deu atenção especial à setorização e ao uso de modelagem hidráulica como instrumentos fundamentais para melhorar as condições de abastecimento. Este município foi o único da amostra estudada que mencionou os riscos relacionados à perda de pressão e ao esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas e conseqüente contaminação pelo solo e pelo lençol freático.

A compreensão sobre universalização do abastecimento de água, no contexto estudado, foi aspecto relevante observado nos planos. Seis planos consideraram a continuidade no abastecimento de forma dissociada da universalização dos serviços, considerando este somente a cobertura total da rede apesar de considerar soluções para a continuidade no escopo de seus planos.

Dois planos destacam-se por preverem a eliminação da necessidade de reserva domiciliar bem como a redução do aparecimento de vetores de veiculação hídrica com o alcance do fim da intermitência no abastecimento. Esta situação ideal seria conseguida em longo prazo caso houvesse a redução das perdas no sistema. Cabe destacar que estes municípios encontram-se na região Norte do país, que possui grande disponibilidade hídrica, onde se pode considerar uma produção constante na captação dos mananciais. No caso de outras regiões, notadamente o Nordeste, a abolição dos reservatórios não foi considerada, certamente devido aos problemas de escassez hídrica, que provoca irregularidade na reposição do volume dos mananciais.

É interessante notar o papel das reclamações dos usuários dos serviços de abastecimento de água como parâmetro para os indicadores de desempenho e monitoramento. A exceção de um único caso, os planos utilizaram índices baseados no registro das reclamações dos usuários, além do acompanhamento contínuo das pressões em pontos da rede de distribuição a fim de medir a continuidade do abastecimento. Isto demonstra a participação da comunidade munícipe sendo considerada na regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água mesmo após a fase de planejamento.

CONCLUSÕES

Apesar de haver um percentual considerável de planos que abordaram a intermitência no abastecimento, pouco mais da metade mostrou soluções direcionadas ao seu combate. Somado a este fato, percebe-se que os pressupostos requisitados na lei sobre universalização, integralidade e controle de perdas, demonstram surtir efeito no enfoque do planejamento, sendo bastante considerados no escopo dos PMSB.

É prática comum no Brasil priorizar obras de aumento de produção, quando, na verdade, o déficit seria diminuído ou eliminado com medidas de controle de perdas e melhorias operacionais. Os Planos Municipais de Saneamento Básico, como ferramenta de planejamento, deveriam retratar isso, porém, nota-se que metas relacionadas a medidas estruturais ainda são privilegiadas em detrimento de medidas estruturantes nos serviços de abastecimento de água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ÁGUA CLARA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Água Clara, 2015. Disponível em: <http://dmtrsite.wixsite.com/engenhariadmtr/blank-w1kkf>. Acesso em 05 mar. 2017.
2. ALIANÇA DE TOCANTINS. Plano Municipal de Saneamento Básico. Aliança de Tocantins, 2014. Disponível em <http://www.alianca.to.gov.br/Downloads-Saneamento/>. Acesso em 28 fev. 2017.
3. ALTO ARAGUAIA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Alto Araguaia, 2013. Disponível em: <http://britonews.com.br/arquivos/Plano%20de%20Saneamento%20B%C3%A1sico.pdf>. Acesso em 05 mar. 2017.
4. ARATUBA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Aratuba, 2012. Disponível em <http://www.arce.ce.gov.br/index.php/planos-municipais-de-saneamento/category/265-aratuba?download=1265%3Apmbs-aratuba>. Acesso em 05 mar. 2017.
5. BARRETO, Gilberto et al. (2006) Impacto da setorização no abastecimento de água em áreas urbanas. In Anais do VI Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água, João Pessoa, 2006.
6. BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as 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, 8.866, 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. Brasília-DF. DOU - Diário Oficial da União, 2007.
7. BRASIL (2014) Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. Ministério das Cidades: Brasília 220 p.
8. BRASIL (2016). Roteiro de Avaliação de Plano Municipal de Saneamento Básico. Ministério das Cidades. Brasília: MCidades. 50 p.
9. BRASILÉIA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Brasília, AC, 2014. Disponível em <http://www.vectralda.eng.br/index.php?pagina=downloads> Acesso em 01 mar. 2017.
10. CAÇAPAVA DO SUL. Plano Municipal de Saneamento Básico. Caçapava do Sul, 2013. Disponível em http://prefeitura.cacapava.net/arquivos/smb/p_saneamento_basico.pdf Acesso em 05 mar. 2017.
11. CACHOEIRA ALTA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Cachoeira Alta, 2014. Disponível em <http://www.prefeituradecachoeiraalta.go.gov.br> Acesso em 05 mar. 2017.
12. CARINHANHA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Carinhanha, 2015.
13. DIVINÉSIA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Divinésia, 2014. Disponível em: <http://ceivap.org.br/saneamento/mineiros-2015/divinesia.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2017.
14. GRAVATAL. Plano Municipal de Saneamento Básico. Gravatal, 2014.
15. INOVAÇÃO CIVIL BRASILEIRA (INCIBRA). Acervo próprio. Natal, 2018, ano-base 2010 a 2017.
16. INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION. Intermittent Water Supply. 2016. Disponível em <http://www.iwa-network.org/groups/intermittent-water-supply-iws>. Acesso em 15 abr. 2017.
17. MELO, A.J.M.; GALVÃO JUNIOR, A.C. Regulação e universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água. Água e Sociedade, Brasília, n. 10, p. 49-58, 2013.
18. MORAES, L.R.S.; BORJA, P.C. Política e plano municipal de saneamento ambiental. Disponível em http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_plano_municipal_saneamento.pdf Acesso em 31 mar 2017.
19. NAZARÉ PAULISTA. Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Agência PCJ. Nazaré Paulista, 2015.



20. PEREIRA, T.S.T; HELLER, L. Planos municipais de saneamento básico: avaliação de 18 casos brasileiros. Engenharia Sanitária e Ambiental, v.20, n.3, Rio de Janeiro, 2015.
21. QUATIS. Plano Municipal de Saneamento Básico. Quatis, 2014. Disponível em <http://ceivap.org.br/saneamento/pmsb-fluminenses/pmsb-quatis.pdf> Acesso em: 05 mar. 2017.
22. SANTA TEREZA DO OESTE (2013). Plano Municipal de Saneamento Básico. Prefeitura Municipal de Santa Tereza do Oeste/PR. Santa Tereza do Oeste, 2013.
23. SENA MADUREIRA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Sena Madureira, 2015.
24. SERRA NEGRA DO NORTE. Plano Municipal de Saneamento Básico. Serra Negra do Norte, 2015. Disponível em <http://ww2.serranegra.rn.gov.br/>. Acesso em 28 fev. 2017.
25. TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; NETTO, O.M.C. Gestão da Água no Brasil. Brasília: 156p, 2001.