



236 - DIAGNÓSTICO, PROGNÓSTICO E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA DE TURUÇU, RIO GRANDE DO SUL

Luciana Kaori Tanabe ⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

Lígia Conceição Tavares ⁽²⁾

Doutoranda em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará, UFPA.

Dieter Wartchow ⁽³⁾

Professor associado da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS (Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH). Doutor em Engenharia pela Universidade Stuttgart. Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS.

RESUMO

O presente trabalho buscou apresentar o cenário atual (diagnóstico) e cenário futuro (prognóstico), além de propor programas e projetos relacionados ao sistema de abastecimento urbano de água do município de Turuçu, Rio Grande do Sul. As informações aqui apresentadas e avaliadas, foram obtidas a partir do levantamento de dados junto à população do município, além de consulta aos bancos de dados de saneamento básico, mais especificamente relacionados aos sistemas de abastecimento urbano de água, como o SNIS e ANA. A partir dos resultados, foi apresentado, primeiramente, o cenário atual do sistema de abastecimento urbano de água de Turuçu. Em seguida, foi apresentado o prognóstico do município no que tange o abastecimento de água na área urbana. Por fim, a partir da avaliação do cenário atual e do cenário futuro, foi elaborado o planejamento estratégico, composto por programas e projetos. Esses foram sugeridos visando o cumprimento das diretrizes estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/2007 e, principalmente, à universalização dos serviços de abastecimento de água potável voltados à área urbana.

PALAVRAS-CHAVE: Abastecimento de água, saneamento básico, planejamento estratégico.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, a qual estabelece as diretrizes do saneamento básico no Brasil, o abastecimento de água potável é definido como um dos conjuntos de serviços, infraestruturas e instalações operacionais que compõem o saneamento básico, sendo constituído pelas atividades, pela disponibilização, pela manutenção, pela infraestrutura e pelas instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição (BRASIL, 2007). Entre os princípios fundamentais da lei referida, destaca-se a universalização do acesso ao saneamento básico, o qual deve ser utilizado como base para a prestação dos serviços de abastecimento de água potável, bem como os demais serviços que compõem o saneamento básico.

O aumento na demanda por água está relacionado às melhorias nas condições de vida e desenvolvimento de uma região. Até 2030, em todo o mundo, serão necessários cerca de 40% mais água do que a demanda atual (ONU, 2014). O cenário brasileiro segue na mesma tendência: de acordo com a ANA (2015), em 2025 a demanda por água tratada nos municípios brasileiros será de 630,4 m³/s, em média, enquanto em 2015 a demanda média foi de 570,2 m³/s.

Atualmente, 83,5% da população brasileira é atendida através da rede de abastecimento de água potável, sendo que na região Sul o índice é de 89,7% (SNIS, 2017). Um dos principais desafios à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil refere-se à grande diversidade socioeconômica dos municípios brasileiros. Neste contexto, a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico a partir do Termo de Execução Descentralizada (TED-FUNASA nº 02/2015) possibilita o estabelecimento de programas, projetos e ações voltadas aos serviços de saneamento básico de municípios brasileiros de pequeno porte.

O município de Turuçu, localizado a aproximadamente 203 km de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, é um dos municípios de pequeno porte que integram o TED-FUNASA nº 02/2015. Através do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Turuçu, buscou-se realizar o diagnóstico (cenário atual) e prognóstico (cenário futuro), além de propor programas e projetos relacionados ao sistema de abastecimento de água do município, de forma a fornecer informações e ferramentas para o auxílio na tomada de decisões referentes a este eixo do saneamento básico. Tais medidas visam ao cumprimento do princípio de universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e ao cumprimento das normativas dispostas no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05 do Ministério da Saúde (2017).

O presente trabalho busca, portanto, apresentar o cenário atual e avaliar o cenário futuro, através de programas e projetos propostos ao eixo de abastecimento urbano de água potável no município de Turuçu. A avaliação do sistema será apresentada de forma a fornecer informações relevantes à tomada de decisões e estabelecimento de programas e projetos a serem implantados pelo Plano Municipal de Saneamento Básico.

METODOLOGIA

• Descrição do Estudo de Caso

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado conforme os princípios e as diretrizes da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, e do Decreto nº 7.127, de 21 de junho de 2010, visa garantir o acesso aos recursos do governo federal destinados aos serviços de saneamento e possui como principal objetivo o planejamento e a universalização do saneamento básico. A fim de possibilitar a elaboração do PMSB em municípios de pequeno porte (até 50.000 habitantes) no Rio Grande do Sul, foi firmada uma parceria entre a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), por meio do Termo de Execução Descentralizada (TED-FUNASA) nº 02/2015.

Desde a assinatura deste convênio entre UFRGS e FUNASA, 52 municípios do Rio Grande do Sul já foram contemplados, sendo que 28 municípios participaram da primeira fase do programa (2017-2018) e 24 municípios estão, atualmente, em processo de elaboração do PMSB na segunda fase do programa (2018-2019).

O município de Turuçu, avaliado no presente trabalho, integra o TED-FUNASA nº 02/2015. Sua caracterização geral foi realizada através de consultas aos dados censitários (Censo Populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE), além de levantamento de dados realizados pelos servidores municipais que integram o comitê executivo do PMSB, através de aplicação de questionários e eventos de mobilização social com a comunidade de Turuçu. A caracterização do sistema de abastecimento urbano de água potável foi realizada através de consultas aos dados disponibilizados pelo SNIS, ANA e servidores municipais responsáveis pelo serviço no município.

A Figura 1 apresenta a localização do município de Turuçu no estado do Rio Grande do Sul.

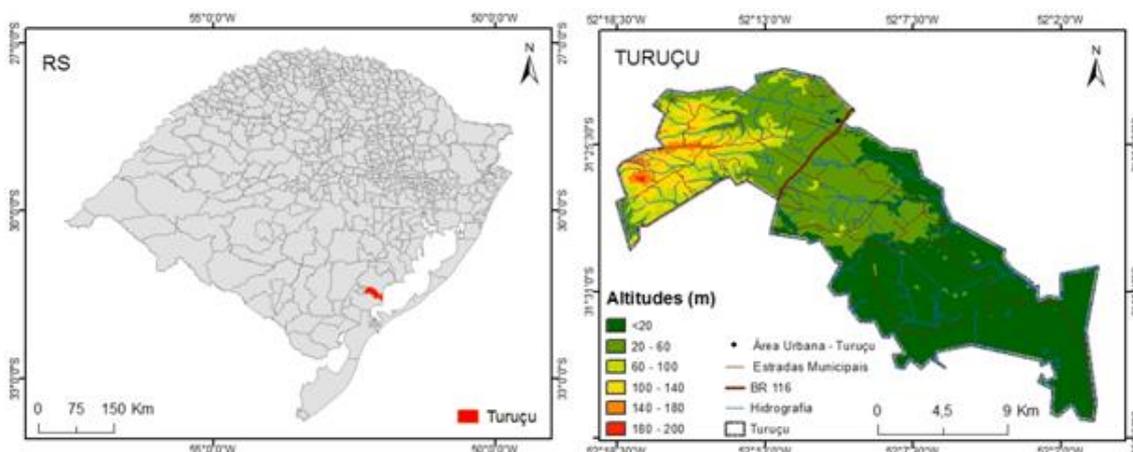


Figura 1: Localização do município de Turuçu

• Metodologia de avaliação

A partir do levantamento de dados realizado na etapa de caracterização geral do município de Turuçu, foram avaliadas as características físicas e socioeconômicas da área de estudo. Algumas informações relevantes como a população total de habitantes, distribuição espacial da população e condições de acesso à água pelos habitantes foram consideradas.

A fim de garantir a participação social no processo de elaboração do PMSB, foram realizadas atividades de mobilização social junto à população. Além disso, foram aplicados questionários referentes aos serviços de saneamento básico, cujos resultados possibilitam analisar a percepção dos usuários em relação à prestação dos serviços de abastecimento de água potável no contexto do saneamento básico municipal.

Com base nas informações coletadas, foi elaborado o diagnóstico do sistema de abastecimento de água (cenário atual) e com base nisso, foi elaborado o seu prognóstico (cenário futuro), considerando o horizonte de planejamento do PMSB de 20 anos. A partir da avaliação dos dois cenários, foi possível elaborar e propor programas e projetos voltados à universalização do acesso à água potável, por meio da elaboração e implantação do respectivo PMSB.

RESULTADOS

Primeiramente, será apresentado o cenário atual do município de Turuçu no que tange o abastecimento de água. Em seguida, será apresentado o prognóstico deste município e, por fim, a partir da avaliação dos dois cenários, são elencados Programas e Projetos para remediar e melhorar o serviço de abastecimento de água em Turuçu.

• Cenário atual

O município de Turuçu possui 3.522 habitantes, de acordo com levantamento do último censo (IBGE, 2010). Deste total, 1.557 habitantes residem na zona urbana e 1.965 habitantes residem na zona rural. A prefeitura municipal estima que cerca de 7 habitantes não possuem acesso à água potável na zona urbana, e na zona rural, este número é estimado em 163 habitantes.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Censo do IBGE (2010), a maior forma de abastecimento de água no município ocorre através da rede de distribuição municipal, cerca de 50,1%. Uma vez que a rede de distribuição municipal de água atende apenas a região urbana da cidade, a zona rural de Turuçu é abastecida através de poços ou nascentes nas propriedades ou em forma de associações de água. Desta forma, o abastecimento por poço ou nascente é caracterizado como a segunda maior ocorrência de abastecimento (35,3%). Os resultados do percentual de domicílios por tipo de abastecimento de água podem ser visualizados na Figura 2.

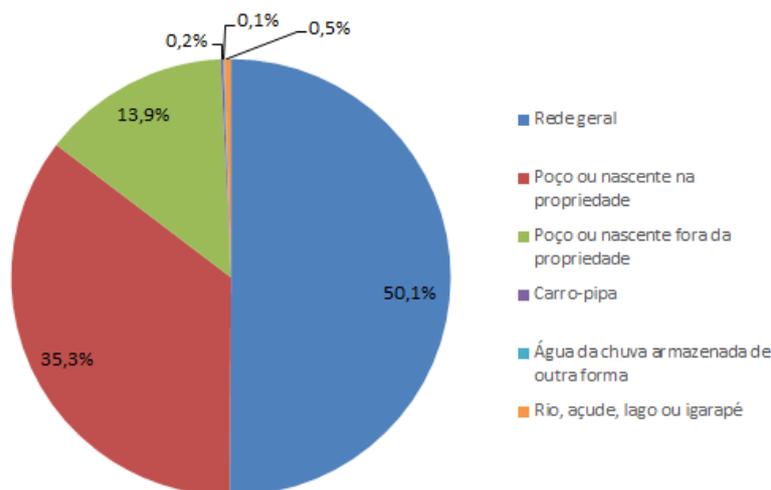


Figura 2: Formas de abastecimento de água em Turuçu

Fonte: IBGE, 2010



Em Turuçu, a prestação do serviço de abastecimento urbano de água é realizada pela Prefeitura Municipal, sob responsabilidade do Departamento Municipal de Águas de Turuçu. A água é captada em manancial superficial localizado no município (Arroio Turuçu) e então é bombeada até a estação de tratamento de água do município (ETA Turuçu), onde recebe tratamento convencional. Devido à ausência de estruturas para a realização de análises de qualidade da água no interior da ETA, o tratamento realizado não dispõe de adição de flúor. Após o tratamento, a água é enviada aos reservatórios localizados na zona urbana do município. Ao total, o município conta com três reservatórios, sendo a capacidade de reservação total de 700 m³.

A Figura 3 apresenta uma ilustração esquemática do sistema de abastecimento urbano de água do município, elaborado pelo Atlas de Abastecimento Urbano de Água da ANA.

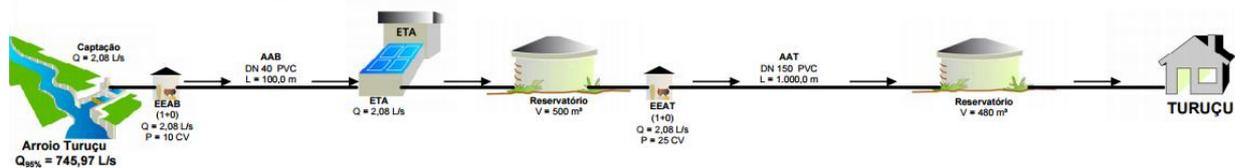


Figura 3: Sistema de abastecimento urbano de água de Turuçu

Fonte: ANA, 2015

A ETA opera em sua capacidade máxima diária e não possui previsões de ampliação de suas estruturas. Além das deficiências relacionadas ao controle de qualidade de água na estação, os sistemas de macromedidores no reservatório de distribuição de água são ausentes, impossibilitando o levantamento da quantidade de água entregue à rede de distribuição e o índice de perdas. Devido às carências citadas, a ANA recomenda a ampliação do atual sistema de abastecimento urbano de água, cujo valor é estimado em R\$2.000.000,00 (ANA, 2015).

Na etapa de diagnóstico, foram aplicados questionários à população a respeito da prestação dos serviços de saneamento básico. Os questionários foram aplicados por agentes de saúde, durante as visitas para atendimento aos domicílios. Ao total, foram 371 domicílios atendidos, que considerando o número de habitantes por domicílio, correspondem a 1.171 habitantes atendidos pelo questionário, localizados na zona urbana e zona rural de Turuçu.

Do total de habitantes que responderam aos questionários, 565 usuários relataram que utilizam em suas residências a rede municipal de água. Destes, 393 usuários, ou seja, 69,56% relatam que a rede atende às demandas de água, enquanto 147 usuários, ou seja, 26,02% relataram que a rede não atende às demandas. Os resultados podem ser visualizados na Figura 4 a seguir.

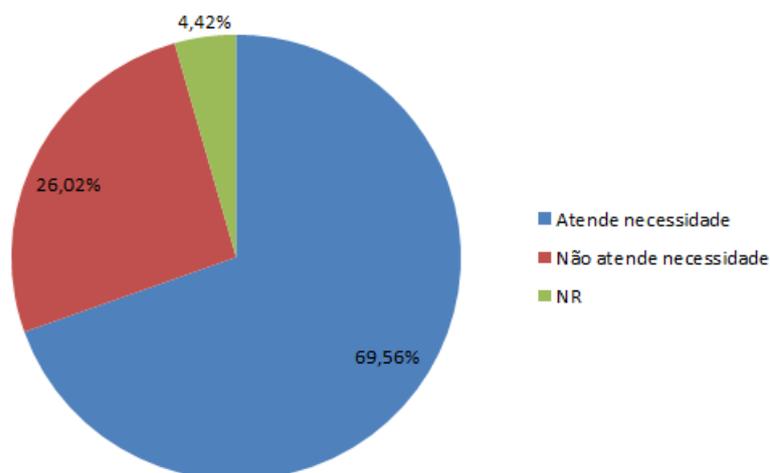


Figura 4: Resultados relativos ao atendimento da rede pública de distribuição de água às demandas dos usuários

Fonte: do autor em parceria com a Prefeitura Municipal de Turuçu (2018)

Quando questionados a respeito do motivo do não atendimento às demandas de água, 61,22% dos usuários relataram problemas relacionados à qualidade da água distribuída, 17,01% dos usuários relataram problemas relacionados à falta de água durante determinada época do ano ou período e 12,24% dos usuários relataram problemas relacionados à falta de pressão na rede. A Figura 5 ilustra os resultados obtidos.

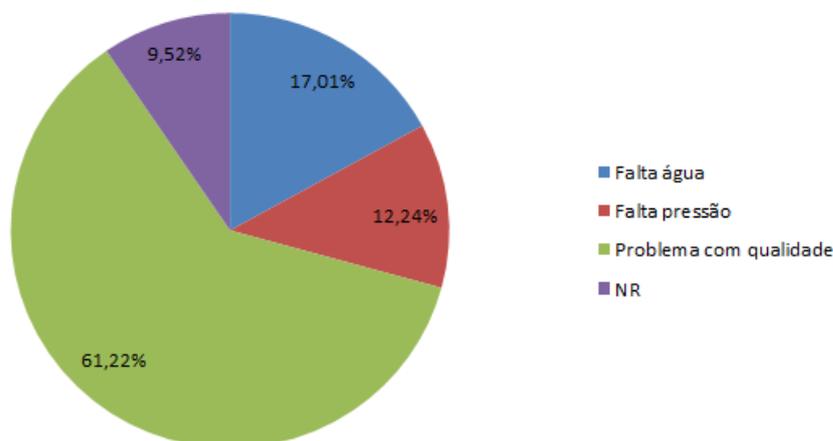


Figura 5: Resultados sobre motivos de não atendimento às demandas de água dos usuários

Fonte: do autor em parceria com a Prefeitura Municipal de Turuçu (2018)

Durante os eventos de mobilização social realizados na etapa do diagnóstico técnico-participativo da elaboração do PMSB, a população da zona urbana relatou alguns dos problemas presentes do sistema de abastecimento urbano de água, tais como: canalização muito antiga, água com cor e gosto desagradável, ocorrências de doenças de veiculação hídrica, falta de água no verão, entre outros.

A respeito das informações operacionais do sistema de abastecimento de água obtidas através do SNIS (2016), o consumo per capita é de 92,13 L/hab.dia, o valor médio da tarifa é de R\$2,09/m³ e as despesas totais (DTS) correspondem a R\$297.793,00/ano. Tais parâmetros foram utilizados na etapa de prognóstico do sistema de abastecimento de água.



- **Cenário futuro**

Considerando o horizonte de planejamento de 20 anos do PMSB, estima-se que a população total em 2040 seja de 4.078 habitantes, sendo 1.803 habitantes na zona urbana e 2.275 habitantes na zona rural (método de projeção populacional aritmético). Apesar das condições atualmente precárias do sistema de abastecimento de água, mesmo que ele não sofra alterações ainda assim toda a população urbana será atendida e terá acesso à água potável. Ou seja, o sistema de abastecimento de água apresenta um saldo positivo na produção e distribuição de água para os próximos 20 anos, a partir da implementação do PMSB, prevista para 2020.

Ainda assim, com base nos problemas atuais e visando à melhoria do sistema, alguns objetivos foram descritos pela população e comitê executivo do PMSB, relacionados à melhoria das infraestruturas do sistema de abastecimento de água, à segurança da água desde a captação até sua distribuição, aos eventos de emergência e contingência que podem afetar o funcionamento do sistema de abastecimento de água e à melhoria na gestão do serviço de abastecimento de água para o município de Turuçu.

A partir dos resultados das mobilizações sociais a respeito dos problemas identificados no sistema de abastecimento urbano de água, foram elaborados objetivos para se alcançar o cenário futuro desejado. A Tabela 1 apresenta os objetivos estabelecidos para o sistema de abastecimento urbano de água potável.

Tabela 1: Objetivos para o sistema de abastecimento urbano de água potável

Cenário atual	Cenário futuro
	OBJETIVO
Falta de macromedidores nos reservatórios para controle dos volumes de produção, consumo e índice de perdas no sistema	Instalação de macromedidores
Residências com ligações irregulares ou sem hidrômetros	Regularização de todas as residências com instalação de hidrômetros
Ponto de captação em local de água parada (barragem irregular) no Arroio Turuçu	Estudos de viabilidade para alternativas de ponto de captação da água em água corrente do Arroio Turuçu
Canalização antiga de ferro	Realizar troca da canalização de água
Problemas no funcionamento das bombas quando há aumento no nível do arroio	Realizar reposicionamento da bomba
Abastecimento de água comprometido devido à falta de luz frequente	Estudo de viabilidade para implantação de geradores de energia na ETA
Doenças relacionadas à qualidade da água	Realizar limpeza de reservatórios e análises de qualidade da água com mais frequência
ETA operando em sua capacidade máxima, sem perspectiva de ampliação ou manutenção	Captação de recursos para realizar manutenção periódica na ETA
Ausência de laboratório na ETA para realização de análises e adição de flúor	Estudo de viabilidade para implantação de laboratório de análises na ETA e controle da fluoretação
Disposição inadequada de resíduos químicos e de agrotóxicos próximo da captação de água	Informar e conscientizar a população e indústrias a respeito do descarte adequado dos resíduos Realização de análises e monitoramento da qualidade da água para prevenção da contaminação

Fonte: do autor em parceria com a Prefeitura Municipal de Turuçu (2019)

- **Programas e projetos**

Com a finalidade de promover a universalização do acesso aos serviços de abastecimento urbano de água potável, a seguir são apresentados alguns dos programas e projetos elaborados pela equipe de assistência à elaboração do PMSB em parceria com os integrantes dos comitês executivos do PMSB de Turuçu. Os programas e projetos foram elaborados e sugeridos com base na análise do cenário atual (diagnóstico) e cenário futuro (prognóstico) desejado aos municípios.

Avaliando os objetivos para alcançar o cenário futuro desejado relativo ao sistema de abastecimento urbano de água potável de Turuçu, foram elaborados projetos que envolvem melhorias na infraestrutura dos sistemas, melhorias na gestão dos sistemas, melhorias na segurança da água, projetos voltados a situações de emergência



e contingência e, por fim, projetos relacionados à educação ambiental voltada ao sistema de abastecimento de água potável. Desta forma, os projetos elaborados foram agrupados em cinco grupos de programas: Programa de Infraestrutura, Programa de Gestão das Águas, Programa de Segurança das Águas, Programa de Contingência e Programa de Educação Ambiental.

Os programas e seus respectivos projetos elaborados são apresentados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 2: Programas e projetos elaborados voltados ao sistema de abastecimento urbano de água de Turuçu

Programas	Objetivos	Projetos Sugeridos
Programa de Infraestrutura	Promover a melhoria da infraestrutura atual dos sistemas de abastecimento de água potável dos municípios.	Melhorias no Sistema de Captação
		Calendário de Manutenções na Rede de Abastecimento de Água
		Instalação de Canalizações para Abastecimento de Água
		Redução de Perdas no Sistema de Abastecimento de Água
		Melhorias e Manutenções nos Reservatórios de Água Potável
Programa de Gestão das Águas	Promover a melhoria do sistema de gestão dos serviços de abastecimento de água potável nos municípios	Outorga de Poços
		Aprroveitamento da Água da Chuva
		Instalação de Hidrômetros em todas as Residências
		Redução da Inadimplência nos Serviços de Abastecimento de Água
		Monitoramento da Qualidade da Água dos Mananciais de Captação
Programa de Segurança da Água	Garantir a segurança no abastecimento de água, desde a sua captação até a sua distribuição	Plano de Segurança da Água
		Melhorias nas Estruturas das Estações de Tratamento de Água
		Mapeamento de Riscos e Perigos
Programa de Contingência	Garantir o bom funcionamento do serviço de abastecimento de água em situações de emergência e contingência	Plano de Contingência do Serviço de Abastecimento de Água
		Instalação de Fontes de Energia Alternativas
Programa de Educação Ambiental	Promover ações de educação ambiental voltadas para o sistema de abastecimento de água potável dos municípios	Uso Consciente da Água
		Redução do Desperdício da Água em Prédios Públicos
		Educação Ambiental nas Escolas
		Educação Ambiental em Áreas Indígenas e Áreas Quilombolas
		Capacitação da População Para Instalação e Limpeza de Reservatórios de Água Domiciliares

CONCLUSÃO

Com base no levantamento realizado, foi possível diagnosticar a situação atual do serviço de abastecimento urbano de água potável no município de Turuçu. Foi possível, ainda, realizar uma análise das carências e demandas apresentadas, e a partir das informações, elaborar programas e projetos que visam à melhoria da prestação dos serviços de abastecimento urbano de água de Turuçu.

Os programas e projetos sugeridos visam ao cumprimento das diretrizes estabelecidas na Lei Federal nº 11.445 e, principalmente, à universalização dos serviços de abastecimento de água potável. Os projetos propostos são



voltados às carências específicas dos municípios, e não poderiam ter sido elaborados sem o envolvimento da população e comitê executivo do PMSB de Turuçu.

A partir da realização dos eventos de mobilização social e aplicação de questionários relacionados à prestação de serviços do saneamento básico, percebeu-se que a população está ciente das carências relacionadas ao serviço de abastecimento urbano de água e mostrou-se participativa e interessada nesta questão. O envolvimento da população durante o processo de elaboração do PMSB permite a elaboração de um plano coerente com a realidade e demandas do município.

Deve-se ressaltar, ainda, que os resultados apresentados neste estudo integram o plano de atividades estabelecidos no TED-FUNASA nº02/2015, em parceria com a UFRGS e, conforme o cronograma de atividades, necessitam passar pela etapa de priorização dos projetos, a ser realizada com a população envolvida. Desta forma, até a data da finalização do presente trabalho, os projetos aqui apresentados ainda não foram levados à votação e, nem o PMSB dos municípios finalizado e aprovado. No entanto, espera-se que a partir da aprovação dos Plano Municipal de Saneamento Básico de Turuçu e posterior implantação dos programas e projetos, os serviços de abastecimento de água potável, e demais serviços relacionados ao saneamento básico, sejam aprimorados ao longo do horizonte de planejamento do PMSB.

Por fim, espera-se que o presente estudo possa auxiliar o processo de tomada de decisões dos gestores públicos dos municípios estudados e demais municípios em situação semelhante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2015). *Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água*. Volume 1. Brasília – DF. 72 p. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Download.aspx>>
2. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (2015). *Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água*. Volume 2. Brasília – DF. 92 p. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Download.aspx>>
3. BRASIL (2007). Lei n.º 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 República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 5 jan. 2007.
4. BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015*. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015>>
5. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (2014). The United Nations World Water Development Report 2014. *Water and Energy*. Volume 1. 230 p. Paris – France.