

**Saneamento rural: uma abordagem da comunidade de Amadeu Lacerda, Divinópolis,
Minas Gerais**

**Rural sanitation: an approach to Amadeu Lacerda community, Divinópolis, Minas
Gerais, Brazil**

**Saneamiento rural: un enfoque comunitario de Amadeu Lacerda, Divinópolis, Minas
Gerais, Brasil**

Recebido: 08/01/2020 | Revisado: 28/01/2020 | Aceito: 15/02/2020 | Publicado: 29/02/2020

Hebert Medeiros Gontijo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8504-0452>

Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

E-mail: hebert.gontijo@uemg.br

Alisson Martins Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3703-3370>

Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, Brasil

E-mail: alisson.ramos@saude.mg.gov.br

Francisco Almeida Ângelo

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7562-6129>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
da Bahia (IFBA), Campus Eunápolis, Brasil

E-mail: francisco.angelo@ifba.edu.br

Resumo

O trabalho se propõe a analisar os serviços de saneamento da comunidade rural de Amadeu Lacerda no município de Divinópolis, MG, sob a ótica das categorias temáticas de gestão rural e sustentabilidade econômica, abordando seus aspectos e particularidades em discussão com o estado da arte. O trabalho apresenta-se como uma pesquisa qualitativa e quantitativa, exploratória e analítica. Utilizando a técnica de pesquisa de diário de campo e observação direta, foi realizado um mapeamento e diagnóstico dos sistemas e estruturas existentes. A análise da sustentabilidade financeira do sistema de abastecimento de água aponta para a incapacidade em custear as ações necessárias e a prestação do serviço de forma satisfatória, interferindo em questões como instalação e manutenção das estruturas de tratamento, controle da qualidade da água e administração de fundo de reserva para eventuais despesas. A gestão

do serviço de saneamento da comunidade de Amadeu Lacerda mostra-se precária em diferentes aspectos, tanto do ponto de vista da operação, manutenção, logística, como também nos recursos humanos e perenidade do sistema, impactando diretamente a qualidade de vida da população. Propõe-se como alternativa a adoção do modelo de gestão baseado na auto-organização, que pode contribuir tanto para a melhoria do serviço como ainda no engajamento e empoderamento dos moradores da comunidade.

Palavras-chave: Comunidade rural; Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Sustentabilidade econômica; Gestão rural.

Abstract

This paper aims to analyze the sanitation services of the rural community of Amadeu Lacerda in the municipality of Divinópolis, Minas Gerais, Brazil, from the perspective of the thematic categories of rural management and economic sustainability, addressing their aspects and particularities in discussion with the state of the art. The work presents itself as a qualitative and quantitative, exploratory and analytical research. Using the technique of field diary research and direct observation, a mapping and diagnosis of the existing systems and structures was performed. The analysis of the financial sustainability of the water supply system points to the inability to fund the necessary actions and to provide the service satisfactorily, interfering with issues such as installation and maintenance of treatment structures, water quality control and fund administration, and reserve for possible expenditure. The management of the sanitation service of the community of Amadeu Lacerda is precarious in different aspects, from the point of view of operation, maintenance, logistics, as well as in human resources and system permanence, directly impacting the quality of life of the population. It is proposed as an alternative the adoption of the management model based on self-organization, which can contribute both to the improvement of the service as well as to the engagement and empowerment of community residents.

Keywords: Rural community; Water supply; Sewage; Economic sustainability; Rural management.

Resumen

Este documento tiene como objetivo analizar los servicios de saneamiento de la comunidad rural de Amadeu Lacerda en el municipio de Divinópolis, MG, desde la perspectiva de las categorías temáticas de gestión rural y sostenibilidad económica, abordando sus aspectos y

particularidades en discusión con el estado del arte. El trabajo se presenta como una investigación cualitativa y cuantitativa, exploratoria y analítica. Utilizando la técnica de investigación de diario de campo y observación directa, se realizó un mapeo y diagnóstico de los sistemas y estructuras existentes. El análisis de la sostenibilidad financiera del sistema de suministro de agua apunta a la incapacidad de financiar las acciones necesarias y de proporcionar el servicio de manera satisfactoria, lo que interfiere con cuestiones como la instalación y el mantenimiento de estructuras de tratamiento, el control de calidad del agua y la administración de fondos de reserva para posibles gastos. La gestión del servicio de saneamiento de la comunidad de Amadeu Lacerda es precaria en diferentes aspectos, desde el punto de vista de la operación, mantenimiento, logística, así como en los recursos humanos y la permanencia del sistema, impactando directamente la calidad de vida de la población. Se propone como alternativa la adopción del modelo de gestión basado en la autoorganización, que puede contribuir a la mejora del servicio, así como a la participación y el empoderamiento de los residentes de la comunidad.

Palabras clave: Comunidad rural; Abastecimiento de agua; Alcantarillado sanitario; Sostenibilidad económica; Gestión rural.

1. Introdução

Apesar dos esforços empreendidos nas últimas décadas, persiste no Brasil um grande déficit relacionado à cobertura dos serviços de saneamento, sobretudo em relação às áreas rurais. Nesse contexto, apenas 40,5% da população em áreas rurais possui atendimento adequado de abastecimento de água; 33,5% possui atendimento precário, e 26% não possui atendimento. Em relação ao esgotamento sanitário, 20,6% possui atendimento adequado; 54,1% possui atendimento precário, e 25,3% não possui atendimento. O atendimento adequado relacionado ao manejo de resíduos sólidos é de 23,6%, enquanto 20,9% possui atendimento precário, e 55% não possui atendimento. Já em relação ao manejo de águas pluviais, 60,4% possui atendimento adequado; 15,4% atendimento precário, e 24,2% da população rural não possui atendimento (Brasil, 2019).

A universalização desses serviços, previstos na lei federal, ainda está longe de ser alcançada em razão de uma série de fatores, como a necessidade de investimentos financeiros na implantação e operação de sistemas. Não existe uma solução padrão de tecnologia para a universalização dos serviços, mas para cada situação faz-se necessária a análise de variáveis

técnicas, sociais e econômicas envolvidas na implantação e na sustentabilidade dos serviços. No caso específico do abastecimento de água, há ainda a necessidade de se ater à qualidade e à continuidade do fornecimento público. Existe também a necessidade de otimização das estruturas de gestão dos responsáveis pela prestação do serviço, além das estruturas de controle e regulação, com o objetivo de contribuir para sua qualidade (Galvão Jr., 2009).

Dentre outros benefícios, como conveniência, dignidade, privacidade e segurança, a redução de riscos à saúde e promoção da qualidade de vida podem ser considerados os principais objetivos dos serviços de saneamento. Mas para cumprir efetivamente as orientações e alcançar os ganhos de saúde genuínos e duradouros, é fundamental que ocorra a aceitação da população em relação a essas estruturas, tendo em vista que em muitos casos ocorre sua instalação, mas sua utilização não se faz presente no cotidiano das pessoas (Clasen *et al.*, 2014).

Perez *et al.* (2012) apontam para a dificuldade em replicar experiências bem-sucedidas de projetos de saneamento rural de pequena escala em projetos de maior envergadura, especialmente quando investiga-se a sustentabilidade financeira e a perenidade desses projetos. Segundo os autores, geralmente, quando se encerra o financiamento externo, os benefícios tendem a permanecer apenas nas áreas dos projetos, sem que haja sua expansão e difusão.

A questão da sustentabilidade das estruturas de saneamento em áreas rurais continua sendo um grande desafio. A cobrança de tarifas é uma importante estratégia para subsidiar os custos envolvidos em sua operação. No entanto, em muitas situações ela não é suficiente para o custeio de sua instalação, operação e manutenção de forma a garantir o acesso perene e a qualidade do serviço (Galvão Jr., 2009). Com isso, é necessário o acesso a outras fontes de recursos, como subsídios do poder público, a fim de contribuir para o acesso, perenidade, qualidade e sustentabilidade dos sistemas.

Em relação às tecnologias, sua adoção é influenciada por condicionantes culturais e socioeconômicos, pelo princípio da aceitabilidade e acessibilidade financeira, além de condicionantes ambientais e demográficos, reconhecendo particularidades relacionadas ao modo de vida das famílias e comunidades para que as técnicas possam ser devidamente apropriadas em seu cotidiano (Brasil, 2019).

Assim, o presente estudo possui como objetivo analisar os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da comunidade rural de Amadeu Lacerda no município de Divinópolis, MG, sob a ótica das categorias temáticas de gestão rural e sustentabilidade econômica, abordando seus aspectos e particularidades em discussão com o estado da arte.

2. Metodologia

O trabalho apresenta-se como uma pesquisa qualitativa e quantitativa, exploratória e analítica. Segundo Lakatos e Marconi (2011), o método qualitativo se preocupa em analisar e interpretar aspectos mais profundos, com amostras reduzidas, e os instrumentos de coleta não são estruturados. É uma abordagem subjetiva, gera ideias e questões para pesquisa, descreve os significados e as descobertas, depende do contexto; já no método quantitativo, os pesquisadores valem-se de amostras e informações numéricas.

O estudo foi realizado na comunidade rural de Amadeu Lacerda, distante 35 km da sede do município, Divinópolis, MG (figura 1), inserida no Território de Desenvolvimento Oeste de Minas Gerais. Amadeu Lacerda começou a tornar-se comunidade rural quando foi construída a Capela de Santa Luzia por volta de 1936, com a ajuda da população que vivia nos arredores e a doação do terreno pelo Sr. Antônio Delfino Filho. Foi batizada com este nome para homenagear um engenheiro da Rede Ferroviária que trabalhou na localidade (Semag, 2014).

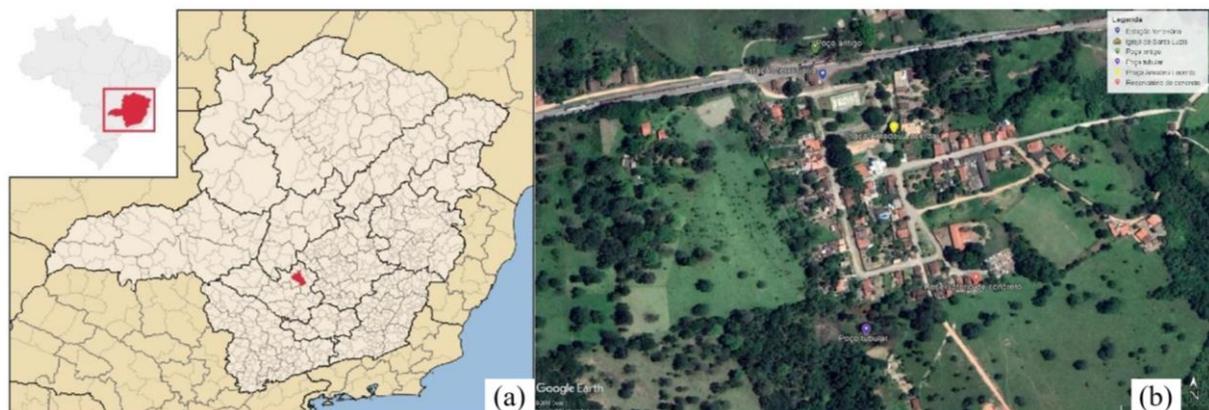


Figura 1 – Área do estudo. Localização do município de Divinópolis – MG (a). Vista da comunidade rural de Amadeu Lacerda (b). Fontes: IBGE, 2008, Google Earth (2019), adaptado.

Utilizando-se a técnica de pesquisa de diário de campo e observação direta, foi realizado um mapeamento e diagnóstico dos sistemas existentes. No abastecimento de água foram levantados dados de vazão, captação, elevatória, tratamento, adutoras, reservatório e redes de distribuição. Para o esgotamento sanitário foi levantada a existência de redes coletoras, interceptores, elevatória, tratamento e disposição final.

Para a operação e manutenção adequado dos sistemas já existente, foi feita a contabilidade da capacidade de arrecadação monetária através de cobrança tarifária a ser paga

pelos moradores da comunidade e a análise deste conteúdo em comparação à gestão e sustentabilidade. Neste momento não foram trabalhados a implantação e nem ampliação de novas melhorias estruturais. Além da visita *in loco*, outros dados foram obtidos em documentos da Prefeitura Municipal de Divinópolis – MG por meio da Secretaria de Obras, da Secretaria de Agronegócio e da Secretaria de Planejamento (Prefeitura de Divinópolis, 2013).

Assim, após o levantamento de todas as informações necessárias e análise dos dados obtidos, possibilitou-se a formação do *corpus* da pesquisa, permitindo a elaboração das análises de sustentabilidade econômica e gestão rural nas etapas seguintes.

De posse dos dados coletados, foi realizada a análise da gestão rural e da sustentabilidade econômica com base no estado da arte sobre os componentes que envolvem essas duas categorias. Foi realizado um apanhado na literatura sobre gestão e prestação de serviços, assim como sobre a perenidade e sustentabilidade dos serviços após sua implantação. A partir do debate entre autores, da contextualização e da caracterização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da comunidade, foi realizada a análise da gestão rural e da sustentabilidade econômica dos sistemas existentes na localidade de estudo.

3. Resultados e discussão

A Comunidade Amadeu Lacerda é composta por uma população de 396 pessoas, sendo que destas, 66 são flutuantes. A localidade é abastecida por meio de poço tubular, onde o bombeamento é realizado por eletrobomba de 5 CV submersível, vazão de 5000L.h-1 e funcionamento de 12 horas.dia-1, em média, atendendo a 66 unidades de consumo (ligações). Na comunidade não existe Estação Elevatória de Água Tratada (EAT) nem boosters. A reservação ocorre em reservatório de concreto apoiado, e a distribuição ocorre por gravidade. A coleta de resíduos é realizada com periodicidade semanal. Os resíduos são acondicionados em contêineres acondicionados em locais estratégicos, onde são coletados por caminhão e encaminhados para aterro controlado (Semag, 2014).

Em relação ao armazenamento da água, existe um reservatório de concreto apoiado com capacidade estimada de 50m³. A tubulação de adução do poço para o reservatório, de PVC, possui diâmetro de 50mm. Para a estrutura de esgotamento na localidade são adotadas soluções individuais, seja por meio de fossa rudimentar ou por meio de lançamento direto dos

efluentes em curso hídrico através de tubos de PVC. Não há nenhuma estrutura de tratamento dos efluentes na comunidade.

Na localidade não existe medição da água disponibilizada, tanto na água disponibilizada como na água consumida (macro e micromedição). Com isso, não é possível verificar o consumo de cada unidade consumidora, tampouco perdas ao longo do sistema. Os moradores pagam uma taxa anual por volta de R\$ 150,00 à Prefeitura Municipal de Divinópolis para a prestação do serviço.

Para o conhecimento da realidade na comunidade rural, foi realizada visita in loco conforme registro fotográfico (figura 2) priorizando as características físicas do terreno, as construções civis, equipamentos, poço tubular e amazonas, as estruturas de abastecimento d'água e do esgotamento sanitário, conforme localização de pontos na tabela 1.



Figura 2 - Comunidade Amadeu Lacerda. a) Praça da Capela de Santa Luzia; b) Poço tubular em funcionamento; c) Reservatório; e d) Poço Amazonas Desativado. Fonte: acervo dos autores.

Tabela 1- Localização dos pontos da Comunidade Rural Amadeu Lacerda, Divinópolis, MG.

Comunidade Amadeu Lacerda	Latitude (GMS)	Longitude (GMS)	Altitude (m)
a) Praça da Capela Santa Luzia	20° 04' 27,8''S	45° 06' 31,6''W	862.234
b) Poço Artesiano em Funcionamento	20° 04' 35,4''S	45° 06' 32,7''W	863.026
c) Reservatório de concreto	20° 04' 33,5''S	45° 06' 28,4''W	874.255
d) Poço Amazonas Desativado	20° 04' 24,7''S	45° 06' 34,6''W	851.725

Em 2016, em estudo realizado na comunidade, Reis (2016) realizou coleta de amostras de água para análise microbiológica. Destas, identificou-se a presença de coliformes totais e *E. coli* no reservatório de Amadeu Lacerda, em três coletas realizadas no período chuvoso entre os anos de 2015 e 2016. Outras duas amostras coletadas no período seco de 2015 não detectaram a presença de coliformes totais. Análises complementares de dureza e turbidez apresentaram resultados satisfatórios. O autor aponta possíveis causas para a contaminação

bacteriológica, como as más condições e a falta de manutenção do reservatório, a presença de fossa rudimentar em diversas casas da comunidade, lançamento de efluentes *in natura*, presença de animais nas proximidades, dentre outras. Seu trabalho aponta ainda para a necessidade de melhoria das instalações, tratamento e monitoramento da qualidade da água nessa e em outras comunidades rurais do município.

O estado da arte sobre a prestação de serviços em comunidades rurais nos mostra que o saneamento básico é um direito de todos, conforme a Resolução 64/292 da ONU (UN, 2010). Porém, existe uma importante lacuna entre a realidade atual da prestação dos serviços e a universalização do saneamento. Aspectos relacionadas a Políticas Públicas, Gestão e Tecnologias devem se mover em sincronia para diminuir gradativamente esta diferença. Nos aspectos tecnológicos, avanços significativos já foram alcançados e novas tecnologias surgem, ampliando-se a diversidade de alternativas passíveis de utilização. No entanto, os modelos de gestão demonstram deficiências na cobertura, principalmente em relação às localidades rurais. As diretrizes do saneamento que regem a prestação dos serviços ainda não se concretizaram em uma plenitude de direcionamentos consistentes, existem lacunas que precisam ser estudadas e preenchidas.

A Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – LDNSB – (Lei 11.445/2007) estabelece as diretrizes do saneamento. Segundo Milaré (2013), o país deixou de enfrentar o mais polêmico e difícil tema do saneamento: a titularidade dos serviços. Não foi possível construir consenso político em torno da discussão jurídica da titularidade, exigindo a interpretação do STF, onde ficou interpretado que cabe ao município a titularidade do serviço de saneamento.

Porém, a realidade envolve vários atores, incluindo a União traçando diretrizes, estados como acionistas das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs), as CESBs ainda como os principais prestadores desses serviços, e os municípios como titulares da prestação dos serviços.

A Lei 11.445/2007 em seu artigo 8º menciona que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (Brasil, 2007).

O artigo 241 da Constituição Federal regulamenta que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à

continuidade dos serviços transferidos.

Em tese, a lei nacional de saneamento é compatível com o regime de concessão, uma vez que admite, de forma oblíqua, tal modalidade (Milaré, 2013). O processo de delegação destes serviços teve um impulso na década de 1970, onde a maioria dos municípios concedeu sua provisão às Companhias Estaduais como uma das consequências dos incentivos financeiros e regulatórios do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento (Sousa & Costa, 2016).

Esta possibilidade de concessão gera um agravante ainda maior que reflete na meta principal do saneamento, a universalização, uma vez que os municípios podem delegar os serviços de saneamento em sua totalidade ou em parte, dependendo do objeto de contrato de concessão. Situação esta que tem proporcionado a possibilidade de privilegiar o atendimento aos perímetros urbanos em relação às localidades rurais, quando estes contratos abrangem somente a zona urbana do território municipal (Gontijo, 2016).

A questão maior do saneamento ainda se refere ao princípio da universalização. O saneamento básico é um serviço ambiental, social e de saúde; no entanto, constitui-se como atividade com baixo ou nenhum retorno financeiro (Milaré, 2013). A universalização dos serviços de saneamento demanda o atendimento às necessidades de uma grande parcela da população cuja renda é insuficiente para cobrir os custos operacionais de tais serviços (Anjos Júnior, 2011).

Atualmente há um grande descaso e conflitos entre a busca do lucro e a universalização do saneamento, principalmente nas localidades rurais, nas quais o serviço de saneamento é prestado graças ao “subsídio cruzado” das áreas urbanas. Nestas comunidades, todas as despesas de expansão, manutenção e operação do sistema de água e esgoto superam, em muito, as tarifas arrecadadas localmente (Milaré, 2013).

Os núcleos urbanos são mais compactos e com maior número de residências, gerando arrecadação relativamente significativas aos custos de operação e manutenção reduzidos, proporcionando, assim, um maior lucro (Gontijo, 2016). Ao passo que as localidades rurais possuem quantitativo de arrecadação inferior aos investimentos no sistema, tornando-os não sustentáveis financeiramente.

No caso da comunidade de Amadeu Lacerda, em relação aos dados obtidos de quantitativos financeiros necessários para operação e manutenção dos sistemas de água e esgoto doméstico, ficou constatado que o custeio é realizado através de contribuição anual disponibilizada pelos moradores (66 unidades de consumo), no valor aproximado de R\$ 150,00. Ou seja, por meio dessa contribuição arrecada-se cerca de R\$ 9.900,00 por ano, ou R\$

825,00 mensais. Tal valor mostra-se insuficiente para o custeio das ações necessárias para a prestação do serviço de forma satisfatória, seja pela insuficiência de estruturas de tratamento, ausência de análises de controle da qualidade da água para consumo humano, disponibilização de fundo de reserva para eventuais despesas não previstas, manutenção preventiva (como no caso do reservatório, onde vazamentos na estrutura são nítidos), dentre outros.

A ausência de estruturas de medição também interfere na gestão, uma vez que não há nenhum controle sobre distorções no consumo e ainda de perdas ao longo da rede de adução, reservação e sistema de distribuição. O serviço segue sendo realizado de forma precária e sem plano de contingência, como demonstrado em reportagem veiculada na mídia no mês de maio de 2019 (TV Alterosa, 2019), onde o poço se manteve inoperante por pelo menos duas semanas e os moradores tiveram que buscar outras alternativas, ainda mais precárias, para o abastecimento de suas residências.

Os condicionantes socioeconômicos são pautados, principalmente, pelo princípio da acessibilidade financeira das famílias residentes nas áreas rurais aos serviços ofertados, com suas respectivas demandas operacionais, geradoras de custos rotineiros e ocasionais. Além disso, existe a recomendação da ONU de que nenhuma família comprometa mais de 3% de sua renda para satisfazer suas necessidades de água (United Nations Development Programme, 2006). Portanto, os custos de operação e manutenção dos serviços devem ser adequados à capacidade de pagamento da população, com conseqüente estabelecimento de modelo tarifário, para que seja realizada cobrança pela sua prestação (Brasil, 2019).

Bouabid e Louis (2015) propuseram a análise fatorial de capacidade como instrumento de avaliação de opções de infraestrutura para comunidades de países em desenvolvimento, visando sua operação de forma sustentável. Nesse modelo, que utiliza oito fatores de análise, a visão de uma tecnologia apropriada relaciona-se à capacidade que uma comunidade apresentaria em financiá-la, construí-la, operá-la e gerenciá-la. Segundo Bakker e Cook (2011), os defensores da governança descentralizada argumentam que as entidades no nível local estão mais próximas das necessidades das pessoas, entendendo o quão melhores são as demandas das comunidades superiores.

Por outro lado, o envolvimento de atores despreparados ou sem a devida responsabilidade pode comprometer os resultados. Nesse sentido, Madrigal, Alpízar e Schlüter (2011) associam o bom desempenho dos sistemas locais a um conjunto de regras de trabalho responsáveis pelo gerenciamento de recursos financeiros, área da bacia, manutenção da infraestrutura e monitoramento da qualidade da água. No entanto, quando a governança da

água se torna tão dependente de soluções técnicas que se torna mais difícil adotar outra abordagem, existe o risco de se criar uma armadilha de rigidez, reduzindo o espaço para inovações (Moore, 2013).

Miller *et al.* (2019) afirmam, em um estudo de revisão, que grande parcela dos estudos associados a programas de apoio externo em saneamento, no âmbito local, enfoca mais na descrição das atividades de campo do que na coleta e análise dos dados produzidos. Com isso, o processo de avaliação pode ficar comprometido. Nesse sentido, propõe-se o aprimoramento das ferramentas de avaliação, além da comunicação e transmissão de saberes, a fim de promover sistemas resilientes que possam executar serviços de saneamento baseados na segurança, na eficiência e na sustentabilidade. Entretanto, ainda se faz necessário o desenvolvimento de tecnologias voltadas à identificação de vulnerabilidades e ameaças, bem como uma estrutura de gerenciamento e políticas públicas eficazes, considerando as características específicas de cada sistema (Jain, 2011).

Segundo Dutra (2017), a articulação em rede dos movimentos de base, proporcionada por tecnologias sociais, tende a ser uma consequência do modelo de gestão baseado na auto-organização, conforme pode ser verificado no papel da Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) no Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC). No mesmo sentido, a experiência relatada por Ahlert (2013) no município de Marechal Rondon – PR demonstra que o fomento à instalação de sistemas locais, voltados para a auto-organização, com suporte e supervisão do poder público municipal nas etapas de implantação e funcionamento, pode haver significativo avanço na cobertura dos serviços de saneamento em áreas rurais. Já a experiência do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), no estado do Ceará, aponta para uma mudança nas relações dentro das próprias comunidades, pois estas passam a ser atores ativos, com responsabilidades partilhadas. Com isso ocorre maior empoderamento, organização e participação social dessas comunidades, podendo até mesmo utilizar a mobilização conquistada para a reivindicação de novas demandas (Freitas *et al.*, 2015).

Portanto, observadas as características locais, uma alternativa viável para a gestão desse e de outros serviços de abastecimento de água locais nos arredores consiste na gestão por meio da auto-organização, seja por meio da articulação entre diferentes associações de localidades rurais, ou ainda por meio do auto-organização com suporte técnico e de gestão do poder público, tomando como referência as experiências acima citadas. A adoção desse modelo pode contribuir para uma melhor gestão local, além de fomentar o empoderamento, articulação e mobilização da comunidade, o que pode proporcionar novas conquistas.

4. Considerações finais

A gestão do serviço de saneamento da comunidade de Amadeu Lacerda mostra-se precária, tanto do ponto de vista da operação, manutenção, logística, recursos humanos e perenidade, impactando diretamente a qualidade de vida da população. Nos moldes atuais, a falta de delimitação das atribuições compromete significativamente a prestação do serviço. Sob o ponto de vista da concessão da prestação do serviço, sua atratividade mostra-se reduzida tendo em vista a capacidade de arrecadação por meio da tarifação na comunidade. Em razão do baixo número de unidades consumidoras, para se obter equilíbrio entre receita e despesas, o valor da tarifa pode ser incompatível com a capacidade de pagamento dos usuários, considerando-se o percentual limite da renda recomendado pelo PNUD.

O problema da prestação de serviços de saneamento em áreas rurais pode ser agravado em situações onde os municípios realizam concessão para prestação dos serviços somente nas áreas urbanizadas. Nesse sentido, onde o objeto de contrato geralmente se limita ao perímetro urbano, a arrecadação por meio de tarifas é compatível com os gastos de manutenção e operação dos sistemas. Nesses casos, as localidades rurais ficam ainda a cargo dos municípios, que não priorizam a estruturação de modelos de gerenciamento sustentáveis para essas áreas. Nestas localidades, a capacidade de arrecadação tarifária é insuficiente para cobrir as despesas de expansão, manutenção e operação do sistema de água e esgoto, impossibilitando a sua sustentabilidade financeira.

Contudo, o modelo de gestão baseado na auto-organização mostra-se uma alternativa viável para a comunidade de Amadeu Lacerda, tendo em vista experiências exitosas em áreas rurais do semiárido brasileiro, especialmente quando associadas a organizações sociais, como nos casos do SISAR e ASA no que se relaciona ao abastecimento de água. Com isso, a comunidade pode ter acesso melhorado a esse serviço, com maior qualidade, acesso, aceitação e gestão, em conformidade com os princípios norteados pelo direito humano ao saneamento, além de contribuir para sua proatividade e empoderamento.

Referências

Ahlert, A. (2013). *Ação comunicativa e ética no acesso e uso sustentável da água: a experiência do saneamento rural de Marechal Cândido Rondon – PR*. Horizonte, Belo Horizonte, v. 11, n. 32, p. 1571-1588, out./dez.

Anjos Junior, A. H. (2011). *Gestão estratégica do saneamento*. Barueri: Manole.

Bouabid, A., & Louis, G. E. (2015). Capacity factor analysis for evaluating water and sanitation infrastructure choices for developing communities. *Journal of Environmental Management* 161 (335-343). DOI: 10.1016/j.jenvman.2015.07.012.

Brasil (2007). *Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília: Diário Oficial da União de 08/01/2007.

Brasil (2019). *Programa Nacional de Saneamento Rural*. Brasília: Funasa.

Clasen, T., Boisson, S., Routray, P., Torondel, B., Bell, M., Cumming, O., Ensink, J., Freeman, M., Jenkins, M., Odagiri, M., Ray, S., Sinha, A., Suar, M., & Schmidt, W-P (2014). Effectiveness of a rural sanitation programme on diarrhoea, soil-transmitted helminth infection, and child malnutrition in Odisha, India: a cluster-randomised trial. *Lancet Global Health*. v. 2. Pp. 645-653. DOI: 10.1016/S2214-109X(14)70307-9.

Dutra, C. K. T. (2017). *O papel da articulação semiárido brasileiro (ASA) e o Programa Um Milhão de Cisternas (PIMC) no semiárido potiguar*. Natal: UFRN (Dissertação).

Freitas, E. S. M., Castro, S. V., Pena, J. L., Rezende, S., & Heller, L. (2015). Avaliação Político-Institucional do Modelo SISAR no Nordeste do Brasil. *Waterlat Network Working Papers Working Paper* v. 2, n. 6 dec.

Galvão Junior, A. C. (2009). Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública* n.25(6), pp. 548–56.

Gontijo, H. M. (2016). *Sustentabilidade Econômica no Sistema de água e Esgoto na Comunidade Rural de Amadeu Lacerda em Divinópolis/MG*. Lavras: UFLA (Dissertação).

Jain, R. (2011). Drinking water security and sustainability. *Clean Techn Environ Policy*, 13:215–216. DOI 10.1007/s10098-011-0358-0.

Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2011). *Fundamentos de metodologia científica*. 7 ed. São

Paulo: Atlas.

Madrigal, R., Alpízar, F., & Schlüter, A. (2011). Determinants of Performance of Community-Based Drinking. *World Development* 39 (9), pp. 1663–1675. DOI:10.1016/j.worlddev.2011.02.011.

Milaré, E. (2013). *Direito do Ambiente*. 8ª Edição. São Paulo: Revista dos Tribunais.

Miller, M., Cronk, R., Klug, T., Kelly, E. R., Behnke, N., & Bartram, J. (2019). External support programs to improve rural drinking water service sustainability: a systematic review. *Science of the Total Environment* 670 717–731. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2019.03.069.

Moore, M.-L. (2013). Perspectives of complexity in water governance: Local experiences of global trends. *Water Alternatives* 6(3): 487-50.

Perez, E., Cardosi, J., Coombes, Y., Devine, J., Grossman, A., Kullmann, C., Kumar, C. A., Mukherjee, N., Prakash, M., Robiarto, A., Sstiwan, D., Singh, U., & Wartono, D. (2012). What Does It Take to Scale Up Rural Sanitation? *Water and sanitation program; working paper*. World Bank, Washington, DC. P. 60.

Prefeitura de Divinópolis (2013). *Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Divinópolis: Prefeitura Municipal de Divinópolis.

Reis, P. A. A. (2016). *Análise da qualidade da água dos recursos hídricos da comunidade rural de Amadeu Lacerda, município de Divinópolis, MG*. Divinópolis: UFSJ (Monografia).

Rezende, S. C., & Heller, L. (2008). *O saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Semag (2014). *Sistemas de Abastecimento de Água. Comunidades Rurais no Município de Divinópolis*. Divinópolis: Semag (Apresentação).

Sousa, A. C., & Costa, N. R. (2016). Política de saneamento básico no Brasil: discussão de uma trajetória. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.23, n.3, jul.-set.

TV Alterosa (2019). *Divinópolis: Comunidade Amadeu Lacerda sem água*. Acesso em 03 nov 2019 em <https://www.alterosa.com.br/programas/alterosa-em-alerta-centro-oeste/divinopolis-comunidade-amadeu-lacerda-sem-agua/>.

United Nations Development Programme (2006). *Human Development Report 2006. Journal of Government Information*. New York: UNDP.

United Nations (2010). Resolution 64/292. *The human right to water and sanitation*. New York: UN.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Hebert Medeiros Gontijo – 40%

Alisson Martins Ramos – 30%

Francisco Almeida Ângelo – 30%