

V-060 - ESTUDO COMPARATIVO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DO SISAR/CE FRENTE A OUTRAS LISTAS DE INDICADORES

Thaís de Lima Machado⁽¹⁾

Graduanda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Jéssica Ayra Alves Silva

Técnica em Meio Ambiente pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG).
Graduanda em Ciências Socioambientais pela UFMG.

Marina Salim Dantas

Graduanda em Engenharia Ambiental pela UFMG.

Diogo Henrique Oliveira Gonçalves

Engenheiro Civil pela UFMG e Pós-graduando no curso de especialização em Gerenciamento de Recursos Hídricos pela UFMG.

Bernardo Aleixo de Sousa Cruz

Engenheiro Civil pela UFMG. Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela UFMG.
Doutorando em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela UFMG.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Antônio Carlos, nº 6627- Escola de Engenharia - UFMG, Belo Horizonte, MG - Brasil - CEP: 31270-901. Tel: +55 (31) 9409-1881 - e-mail: thaislmachado@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo avaliou diversos indicadores de desempenho (administrativo, técnico e social) existentes para sistemas de abastecimento de água, visando, em um primeiro momento, a ampliação da lista de indicadores utilizada pelo Sistema Integrado de Saneamento Rural do Ceará (SISAR/CE). Estudar indicadores visando identificar os que melhor se adequam à realidade rural pode ser de grande contribuição não apenas para avaliar o desempenho de modelos de gestão como o SISAR/CE, mas também para o melhor entendimento das características e necessidades deste setor. Foi analisado um total de 783 indicadores, provenientes de doze entidades, nacionais e internacionais. Estes indicadores foram divididos em três grupos (administrativo, técnico e social) e 16 subgrupos, nos quais os indicadores foram alocados segundo afinidade temática. A construção dos subgrupos teve como objetivo melhorar a visualização dos indicadores, assim como facilitar o trabalho de exclusão. Então, foram identificados aqueles relacionados entre si, mas de diferentes entidades, os não aplicáveis à área de abastecimento de água, aqueles não relevantes para a área rural, assim como indicadores muito subjetivos ou de difícil aplicação no âmbito do SISAR, em função de terem sido pensados para contextos muito específicos. Após sua exclusão, foram mantidos 437 indicadores, categorizados nos três grandes grupos: administrativo (41%), técnico (52%), e social (7%). Identificou-se baixa quantidade de indicadores do grupo “social”, tanto na lista bruta, quanto na final, o que sugere uma dificuldade de incorporar esta dimensão nos indicadores de desempenho de sistemas de abastecimento, apesar de sua grande importância, principalmente, no meio rural. Sugere-se para trabalhos futuros a utilização da metodologia Delphi com os responsáveis técnicos, administrativos e sociais dos SISAR's, de forma que se chegue a uma relação de indicadores menor e mais adequada a essa realidade.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de desempenho, saneamento rural, SISAR/CE.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Censo Demográfico 2010, a população residente em áreas rurais era de aproximadamente 30 milhões de pessoas, representando cerca de 16% da população brasileira, distribuídos em 8,1 milhões de domicílios rurais (IBGE, 2010). Parcela significativa desta população se encontra em situação desfavorável de acesso à água, tendo em vista que dos 12,1 milhões de pessoas que possuem acesso inadequado ao abastecimento de água, 8,8 milhões se encontram em áreas rurais, o que representa 73% das pessoas que possuem déficit no abastecimento de água (BRASIL, 2014).

O Censo 2010 ainda aponta que 83% das residências brasileiras estão ligadas à rede geral de distribuição de água. Uma realidade diferente para os mais de oito milhões de domicílios rurais, em que este número se reduz para 28% (IBGE, 2010). Isso mostra que 72% das residências rurais possuem formas alternativas de

abastecimento que, muitas vezes, podem não ser a mais adequada. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) mostram que, em 2008, só no Nordeste, 7,7 milhões de pessoas supriam suas necessidades hídricas de forma inadequada, o que representa 14% de sua população (BRASIL, 2014).

Diante deste contexto de grande exclusão da população rural, algumas soluções foram pensadas visando contribuir para alterar esta realidade. Neste sentido, um modelo de gestão de Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) rurais que vem ganhando destaque é o Sistema Integrado de Saneamento Rural do Ceará (SISAR/CE), que visa apoiar a gestão e a operação de sistemas de abastecimento de água rurais. Albuquerque (2013) destaca que o SISAR/CE poderia ser um modelo replicado em outras partes do Brasil. Do mesmo modo, Garrido *et al.* (2011) sugere que algumas características do SISAR/CE poderiam ser replicadas em outros estados, tais como sua abrangência estadual, o apoio tecnológico e o papel de auditoria realizado pela CAGECE (Companhia de Águas e Esgotos do Ceará). A experiência do modelo cearense vem sendo considerada exitosa por ter proporcionado grande avanço na área de saneamento rural por intermédio de inúmeras inovações implantadas e, dentre as inovações, merece destaque o desenvolvimento e a utilização de indicadores em áreas rurais.

Contudo, ainda que a utilização de indicadores seja considerada um avanço importante na gestão de SAA rurais no âmbito do SISAR/CE, trata-se de 17 indicadores passíveis de críticas, as quais revelam a necessidade de se ampliar os indicadores para avaliação e acompanhamento do SISAR/CE, de forma a conseguir retratar melhor a heterogeneidade da ação do modelo em diferentes localidades e da realidade rural do contexto em que atua.

Este tema é de grande relevância na atualidade devido não só à necessidade de se ter melhores informações sobre a prestação de serviços na área rural, como também a necessidade de se avaliar e regular os modelos de gestão para a população rural, que foram ampliados nas últimas décadas com o surgimento das Centrais na Bahia, do SISAR/Ceará, SISAR/Piauí, dentre outros. Traz à tona a necessidade de avaliação dos indicadores de gestão e operação de SAA em áreas rurais.

Diante dessa demanda, o presente estudo objetiva: a) identificar os indicadores de saneamento existentes, relativos ao desempenho dos SAA; b) analisar os indicadores propostos e utilizados pelo SISAR/CE comparativamente a essa gama mais ampla de indicadores. Está sendo desenvolvido dentro do âmbito do projeto DESAFIO, Democratização da Governança dos Serviços de Água e Esgotos por Meio de Inovações Sociotécnicas¹. Intimamente ligado às propostas do projeto, cujo maior objetivo é a “erradicação da desigualdade social e estrutural no acesso a serviços essenciais de água e esgotamento sanitário” por meio de inovações sociotécnicas, busca, através de aprimoramento na gestão, uma melhoria nos serviços – essenciais - de abastecimento de água nas comunidades rurais.

SISTEMA INTEGRADO DE SANEAMENTO RURAL DO CEARÁ

O Sistema Integrado de Saneamento Rural do Ceará (SISAR/CE) é uma confederação de associações comunitárias responsáveis pela gestão dos SAA rurais nas comunidades filiadas. Cada comunidade assume as atividades locais, como a operação do SAA, e o SISAR/CE dá suporte a essas ações, além de realizar manutenção nos sistemas filiados, análises de qualidade da água e fornecer insumos necessários para o pleno funcionamento dos sistemas.

Este modelo foi criado na década de noventa no Ceará e parte da necessidade de sustentabilidade dos SAA que estavam sendo implantados por um convênio entre o governo estadual e o Banco KfW (*Kreditanstalt für Wiederaufbau*). Isso porque, poucos anos após a implantação dos SAA, os mesmos apresentavam problemas, devido, principalmente, à falta de manutenção e a operação inadequada. Neste contexto, criou-se uma organização não governamental através da qual agentes públicos e, principalmente, as comunidades, por meio de suas associações, pudessem dar suporte para a gestão comunitária dos SAA recém construídos. O desenho da federação foi elaborado considerando outra experiência do banco KfW na Bahia. Assim foi criado o

¹Este artigo se baseia em investigação levada a cabo no âmbito do Projeto DESAFIO (www.desafioglobal.org). O Projeto DESAFIO recebeu financiamento do Sétimo Programa-Quadro da União Europeia para investigação, desenvolvimento tecnológico e demonstração em conformidade com o acordo n°. 320303. A informação contida neste trabalho reflete apenas a opinião dos autores e a União Europeia não é responsável por nenhum uso que possa se fazer da informação contida no mesmo.

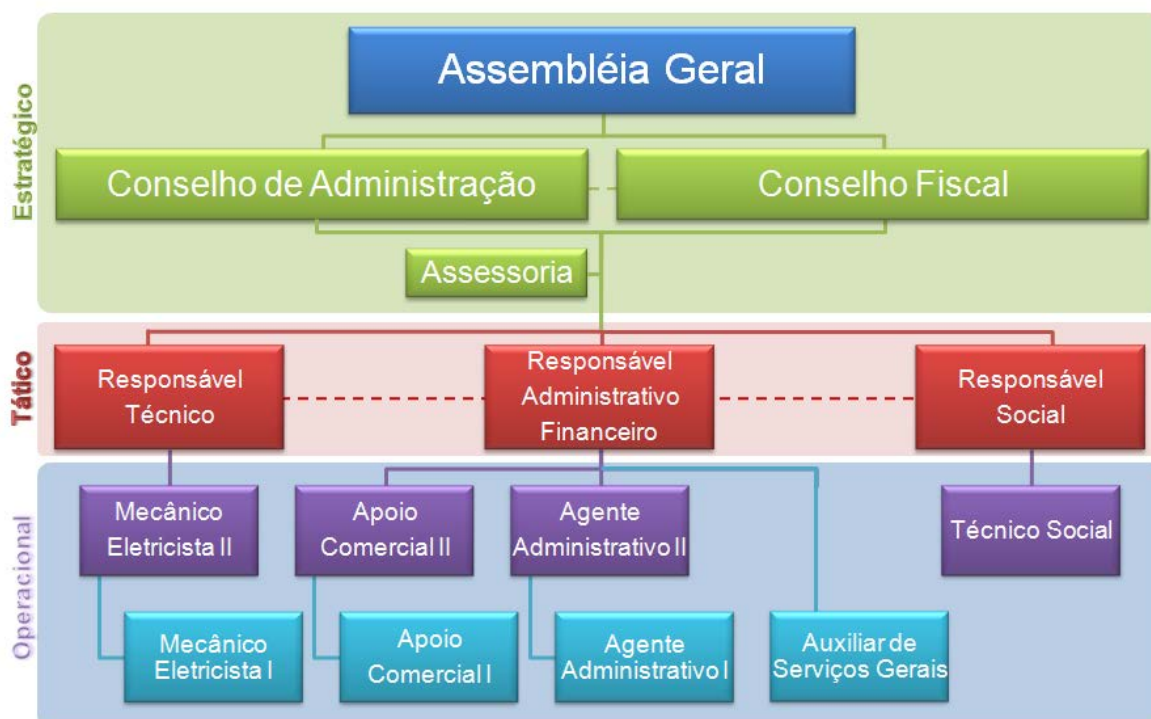
SISAR/CE, em 1995, atendendo apenas a região de Sobral. A partir de 2001 o modelo começa a ser replicado em outras regiões do Estado do Ceará (SPINK, 2009).

O SISAR/CE possui atualmente a missão de “*garantir a melhoria da qualidade de vida da população rural, assegurando a prestação dos serviços de manutenção em saneamento básico, de forma autogerida e auto-sustentável, contribuindo para o desenvolvimento social e a preservação ambiental.*” (SISAR, 2015). Para tal, recebe apoio institucional principalmente da CAGECE (Companhia de Água e Esgotos do Ceará) via GESAR (Gerência de Saneamento Rural). Além de suporte, a CAGECE exerce o papel de regulação dos SISAR's, que ocorre principalmente nas reuniões de metas e resultados, realizadas mensalmente. Nessas reuniões se avaliam e se comparam os indicadores e o alcance de metas de cada um dos oito SISAR's.

Tendo em vista que a principal função do modelo é a sustentabilidade dos SAA filiados, ou seja, o seu pleno funcionamento ao longo de sua vida útil, este modelo utiliza-se de mecanismos de envolvimento comunitário e uma clara divisão de tarefas entre o SISAR e as comunidades filiadas. A gestão se dá com a divisão de responsabilidades em três níveis, de forma que o SISAR realiza reparos e manutenções preventivas, fornece insumos e dá suporte à gestão local. A associação comunitária é responsável pela gestão e operação dos sistemas, além de realizar pequenos consertos e reparos. Por fim, o usuário é responsável por pagar a tarifa e também contribuir para o fortalecimento da associação local.

A Figura 1 apresenta o organograma do SISAR/CE, divididos em estratégico, tático e operacional. O organograma estratégico mostra a assembleia geral das comunidades filiadas como instância superior do SISAR/CE. Ela é responsável pelas diretrizes gerais do SISAR e pela definição de parte da tarifa². Abaixo da assembleia se encontram o conselho de administração, o conselho fiscal e a equipe de assessoria. Os níveis tático e operacional se organizam em três grupos: técnico, administrativo-financeiro e social. Cumpre esclarecer que o SISAR é um modelo de gestão, entretanto não se responsabiliza pela implementação de SAA. A implantação é realizada com recursos de diversas instituições como: Projeto São José; FUNASA, prefeituras municipais, governo do estado, KFW e programas federais como o programa Água Para Todos (CORTEZ, 2013).

Figura 1 - Organograma do SISAR



Fonte: SISAR (2015)

² A tarifa paga pelos beneficiários e composta pelo valor que é repassado para a confederação, definido na assembleia geral do SISAR, e pelos valores que a própria comunidade define, como: taxa do operador e a taxa da associação comunitária.

A estrutura do organograma apresentado anteriormente é utilizada em todos os SISAR's existentes no Ceará. A Figura 2 além de apresentar cada um dos oito SISAR's, destaca as suas áreas de abrangência, as quais se estruturam por bacias hidrográficas. O SISAR/CE presta serviços em 665 SAA, em 135 dos 182 municípios do estado, atendendo a uma população média de 380.000 habitantes (CORTEZ, 2013).

Figura 2 - Área de abrangência do SISAR



Fonte: Cortez(2013).

O SISAR/CE vem se destacando como um caso exitoso de inovação sociotécnica frente a alguns dos principais gargalos do setor de água rural, que é gestão dos SAA rurais (ALEIXO *et al.*, 2014). Contudo, para além de se identificar o SISAR como um caso exitoso, o mesmo deve ser estudado sobre o enfoque do caráter inovador que este modelo apresenta. Neste sentido, alguns autores já identificaram alguns diferenciais do modelo, como os avanços:

- Na gestão, na operação e na manutenção dos sistemas de água rurais (GARRIDO *et al.*, 2011; MELEG, 2012, PRINCE, 1999);
- No empoderamento das comunidades filiadas ao SISAR/CE (FREITAS *et al.*, 2014);
- Na transparência das ações (FREITAS *etal.*, 2014 , SPINK, 2009);
- Na implementação de padrões e metodologias operacionais e de gestão dos sistemas (técnicos e administrativos), que não são comumente aplicados em SAA rurais (ALEIXO *et al.*, 2014);
- Na utilização de indicadores para a gestão e o acompanhamento da prestação dos serviços (PASSOS *et al.*, 2015, ROCHA, 2014);
- Na transferência de conhecimento técnico para a comunidade, aliada ao suporte que os operadores recebem (ALEIXO *et al.*, 2014).

Entretanto, dentre as diversas inovações do SISAR/CE, uma que merece ser destacada compreende a utilização de indicadores para a avaliação do modelo no estado do Ceará. Esta utilização começou no ano de 2009, compreendendo dez indicadores (ROCHA, 2014). Atualmente, conforme o Quadro 1, são utilizados 17 indicadores, divididos nos grupos: administrativo, social e técnico. Dentre estes indicadores, alguns são temporários e visam apenas acompanhar metas específicas do SISAR/CE, por exemplo, a de ter todos os sistemas filiados com macromedição e com pelo menos a solicitação da outorga.

Quadro 1 - Indicadores utilizados pelo SISAR

ADMINISTRATIVO	SOCIAL	TÉCNICO
<ul style="list-style-type: none"> • DEX (Despesa de exploração); • Eficiência de arrecadação; • Incremento de Faturamento; • Mapas de ligações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Regularização das Associações; • Indicador de população atendida; • Ações realizadas; • População atendida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório do cloro e pH (%); • Sistemas recuperados (%); • Ianf - Índice de água não faturada (%); • Instalação de macromedidores (%); • Prazo médio de atendimento (Hs); • Índice de Qualidade de água - IQA (%); • Protocolo de Outorgas (COGERH) (%); • Eficiência na programação dos serviços (%); • Índice de consumo de Energia.

Fonte: Bonates (2014), Diniz (2014), Ponte (2014).

A utilização de indicadores pelo SISAR/CE possui funções de auxiliar na gestão dos sistemas e de contribuir para a definição de metas e resultados. Os indicadores são discutidos na RMR (Reunião de Metas e Resultados), que ocorre mensalmente, em que cada SISAR apresenta os seus indicadores e os mesmos são discutidos. Segundo Rocha (2014), a utilização de indicadores é um importante diferencial para a sustentabilidade do SISAR/CE. Além disso, é possível pensar nestes indicadores como a incorporação de metodologias historicamente aplicadas em sistemas urbanos, mas normalmente não são utilizados em áreas rurais.

Mesmo sendo possível apontar a utilização de indicadores como um avanço importante na gestão de SAA rurais, é possível se perguntar se estes 17 indicadores são suficientes e quais outros poderiam ser aplicados ao contexto rural do SISAR/CE. Neste sentido Rocha (2014), apesar de reconhecer o avanço do sistema de indicadores utilizados pelo SISAR/CE, destaca algumas críticas a este modelo, como:

- Não possui mecanismos de cadastro técnico dos sistemas, de forma que não possibilita ter informações sobre: metragem de rede, adutoras, reservatórios, etc.;
- Não trabalha com indicadores que representem as comunidades pelo tamanho, distância e renda;
- Não adota o indicador de perda na rede distribuição;
- Não aplica indicadores para avaliação da continuidade, regularidade de pressões e reclamação de clientes.

Estas críticas revelam a necessidade de se ampliar os indicadores para avaliação e acompanhamento do SISAR/CE, de forma a conseguir retratar melhor a heterogeneidade da ação do modelo em diferentes localidades e da realidade rural do contexto em que atua. Outra possível contribuição na ampliação do número de indicadores está no fato de se entender melhor não só os avanços que vêm sendo atribuídos ao SISAR/CE, mas também as características da população e das comunidades que ele atende, além de forma a identificar melhor as possibilidades de replicação do modelo, principalmente para além da região semiárida, onde está influenciando na criação de modelos semelhantes³.

IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES

Oliveira (2014) destacou uma definição proposta pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) a respeito dos indicadores “[...] “um indicador é um parâmetro, ou valor derivado de

³O modelo SISAR/CE influenciou no desenho de modelos de gestão para o saneamento rural em outros estados como: Piauí, Minas Gerais (região norte do estado) e Pernambuco.

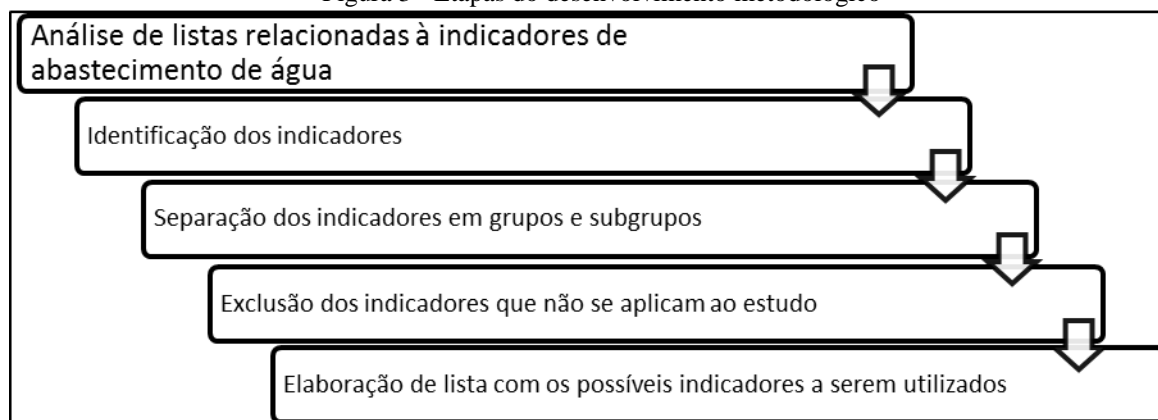
parâmetros, que aponta, fornece informações e/ou descreve o estado de um fenômeno, ambiente ou área com um significado que se estende além daquele diretamente associado ao seu valor” (OECD, 1993, p.6 apud OLIVEIRA, 2014 p. 12). Assim como foi feito por Silva (2003) e Oliveira (2014), o estudo de indicadores possibilita uma melhor eficiência e eficácia de sistemas de abastecimento de água, pois, é a partir deles que se torna possível realizar uma análise crítica de desempenho das organizações, além de ser uma condição inicial para comparação e avaliação de diferentes SAA.

A utilização de indicadores é verificada em diversas áreas do conhecimento, dentre elas a do saneamento básico. No caso específico do saneamento rural, existe, atualmente, uma lacuna tanto de indicadores, quanto de sistemas de informações. Segundo Rocha (2014), a não existência de um sistema de informações sobre o saneamento rural, tanto no plano federal quanto na esfera dos estados que têm o modelo SISAR, compromete um melhor planejamento para o setor. Ainda segundo este autor, os sistemas de informações sobre saneamento rural devem se iniciar no nível federal, mas estar articulados com os estados e municípios. Isso permitiria ter indicadores que sejam aplicáveis não apenas as comunidades atendidas pelo modelo SISAR, mas também a outras formas de gestão (ROCHA, 2014).

METODOLOGIA

O primeiro passo para o desenvolvimento deste trabalho foi realizar uma pesquisa por indicadores relacionados ao abastecimento de água na literatura nacional e internacional. Então, foi feita uma análise geral, buscando eliminar indicadores que estivessem em duplicata, que não estivessem relacionados ao abastecimento de água, que não fossem relevantes à área rural, que se referissem às atividades lucrativas e indicadores que não fossem aplicáveis à área em estudo. Finalmente, chegou-se a uma lista de possíveis indicadores a serem utilizados no âmbito do SISAR/CE. A Figura 3 demonstra, resumidamente, as etapas do desenvolvimento do trabalho.

Figura 3 - Etapas do desenvolvimento metodológico



Fonte: Autor

Listas utilizadas

Foram utilizadas diversas fontes de indicadores, como o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS); o Grupo de Mecânica dos Flúidos (GMF) da Universidade Politécnica de Valencia-Espanha; o Instituto Mexicano de Tecnologia da Água (IMTA); o International Water Service Association (IWSA); o Sistema de Informação de Água e Saneamento Rural (SIASAR); a Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas (ADERASA); a American Water Works Association (AWWA); a Entidade Reguladora de Serviços de Água e Resíduos (ERSAR); o International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (IBNET) e, finalmente, o Internacional Water Association (IWA). A seguir são apresentadas maiores informações sobre cada uma destas listas de indicadores.

No Brasil, o órgão que contém a maior concentração de indicadores relacionados aos serviços de abastecimento de água é o SNIS, que apresenta como seus objetivos: conhecer e avaliar o setor saneamento; subsidiar o planejamento e a execução de políticas públicas de saneamento; orientar a utilização de recursos; avaliar o desempenho dos prestadores de serviços; buscar aperfeiçoamento em sua gestão, buscando assim

e elevar os níveis de eficiência e eficácia; orientar as atividades regulatórias; e realizar *benchmarking*, servindo de guia de referência para medição de desempenho. Anualmente, desde 1995, o SNIS atualiza seus dados através do lançamento do diagnóstico dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A partir de 2002, passou a lançar também o diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. Em seu último diagnóstico relativo aos serviços de água e esgotos, utilizou um total de 85 indicadores (SNIS, 2014).

Buscaram-se também indicadores utilizados internacionalmente. Silva (2003) desenvolveu um trabalho sobre indicadores para gestão para sistemas de abastecimento de água onde, além do SNIS, foi feita a análise de três outros órgãos: o GMF, o IWSA, e o IMTA.

O GMF é um grupo da Universidade Politécnica de Valencia-Espanha que classificou os indicadores de abastecimento de água em seis categorias (sendo elas: características do abastecimento, qualidade do serviço, exploração, confiabilidade, pessoal e econômico). O GMF definiu indicadores relacionados à experiência espanhola utilizando e agregando os indicadores mexicanos trabalhados e investigados pelo IMTA (SILVA, 2003).

O IMTA é uma organização:

[...] pública descentralizada que se volta à enfrentar os desafios nacionais e regionais associados com o manejo de água e a esboçar novos enfoques em matéria de investigação e desenvolvimento tecnológico para proteger o recurso e atribuir de maneira eficiente e qualitativa entre os diferentes usuários(IMTA, 2015, tradução livre dos autores)⁴.

O IWSA é uma associação que é composta por diversos países da Europa, que existiu até 1999. A existência dessas múltiplas realidades que cada país vivencia, subsidiou a enumeração dos diversos indicadores que compõem a lista. Os indicadores foram avaliados por um conjunto de investigadores que os classificaram em categorias: indicadores de recursos naturais, de recursos humanos, tecnológicos, financeiros, operacionais e níveis de serviço (SILVA, 2003).

Na América Central existe o Sistema de Informação de Água e Saneamento Rural (SIASAR) que é uma iniciativa conjunta entre os países de Honduras, Nicarágua e Panamá e tem por objetivo a gestão, o planejamento e o monitoramento do setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário em áreas rurais. Para realizar isto, o SIASAR utiliza um sistema moderno de coleta de dados com aplicação móvel e um amplo e variado sistema de indicadores de gestão. É uma fonte de grande importância, pois é a única dentre as pesquisadas que está voltada diretamente para a área rural. Sua relação de indicadores é bastante extensa, e aborda elementos e aspectos não tratados nas demais listas (SIASAR, 2012).

A ADERASA, fundada em 2001, reúne entidades de 17 países da América Latina: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela. A associação tem como objetivo iniciar um processo de integração entre as entidades reguladoras de água e de esgoto e consiste em listar indicadores que auxiliam a avaliação da gestão de empresas prestadoras de serviço de água potável e saneamento, que são lançados em um Informe Anual. Esse processo é feito através de técnicas de *benchmarking*, nas quais é feita uma comparação histórica de uma mesma empresa e uma comparação entre empresas do ramo que permitem avaliar as decisões tomadas pela gestão de serviços e aspectos que podem trazer melhorias futuras para a gestão e as práticas de serviços (GRTB – ADERASA, 2013).

A AWWA uma associação científica e educacional, fundada em 1881, dedicada a gestão e ao tratamento de água. Esta associação comanda uma pesquisa anual de *benchmarking* tendo como base um conjunto de 22 indicadores de desempenho. Esses estão divididos em cinco grupos: desenvolvimento institucional, relações com os clientes, operações empresariais, operações/água e operações/esgoto (MONTENEGRO, 2014).

Em Portugal existe uma entidade que é responsável pela regulação e supervisão dos setores de abastecimento público de água, de saneamento de águas residuais urbanas e de gestão de resíduos urbanos; a ERSAR. Esta

⁴ Disponível em: <http://www.sagua.org/organismos/instituto-mexicano-tecnologia-agua-imta> Acesso em: 22 abr. 2015

entidade “tem a responsabilidade não apenas de promover a avaliação dos níveis de qualidade do serviço de todas as entidades gestoras dos serviços de águas e resíduos, mas também de recolher, validar, processar e divulgar essa informação.” (ERSAR; LNEC, 2013). Com esses resultados, é lançado um Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal (RASARP) onde constituem informações sobre a prestação destes serviços.

Existe uma iniciativa de cooperação internacional que reúne informações de mais de dois mil prestadores de serviços em 85 países; o IBNET. Seu meio de divulgação é um site que é patrocinado pelo *Water and Sanitation Program* do Banco Mundial e está disponível nos idiomas inglês, francês, espanhol e russo⁵. O site se diz possuir o maior acervo de dados sobre o desempenho de prestadores de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do mundo, tendo inclusive a base de dados do SNIS. Tem como objetivo “o fornecimento de orientação em definições de informações e indicadores; apoio ao estabelecimento de esquemas nacionais ou regionais de *benchmarking*; o desenvolvimento de comparações de desempenho em grupo” (MONTENEGRO, 2014, p. 233).

A IWA surgiu em 1999 da junção IWSA e IWAQ (Internacional Association Water Quality). A mesma definiu diretrizes sobre os indicadores que foram adotados para a realidade do abastecimento de água e dados para a sua avaliação. Esses indicadores foram organizados em Manuais de Melhorias Práticas que tratam de indicadores tanto para os prestadores de serviços públicos de abastecimento de água quanto para prestadores de serviços de esgotamento sanitário. Como Montenegro (2014, p. 326) explicita “em ambos os casos, as listagens de indicadores são bastante abrangentes, tendo em vista a concepção das mesmas como ferramentas de gestão dos próprios prestadores e como instrumento de *benchmarking* útil para a regulação”.

O critério para a seleção das listas foi de utilizar a mais atualizada disponível gratuitamente em meio eletrônico para consulta, de cada entidade. O Quadro2 mostra as fontes de pesquisa e o ano das listas utilizadas no trabalho.

Quadro1 - Ano e fonte das listas utilizadas

ENTIDADE	ANO	FONTE
ADERASA - Asociacion de Entes Reguladores de Agua y Saneamiento de Las Americas ¹	2012	GRTB (2013)
AWWA - American Water Works Association ²	2014	Panorama do saneamento básico no Brasil, 2014, Volume 7. (MONTENEGRO, 2014)
ERSAR - Entidade Reguladora de Serviços de Águas e Resíduos ³	2013	Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores – 2.ª geração do sistema de avaliação, (ALEGRE <i>et al.</i> , 2013)
GMF - Grupo de Mecânica dos Fluidos ⁴	2003	Pesquisa de indicadores para a gestão de abastecimento de água (SILVA, 2003).
IBNET - International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities ⁵	2004	IBNET Data and Indicators List, (IBNET, 2004)
IMTA - Instituto Mexicano de Tecnologia de Água ⁶	2003	Pesquisa de indicadores para a gestão de abastecimento de água (SILVA, 2003).
IWA - International Water Association ⁷	2004	Indicadores de desempenho para serviço de abastecimento de água (ALEGRE <i>et al.</i> ; 2004)
IWSA - International Water Service Association ⁸	2003	Pesquisa de indicadores para a gestão de abastecimento de água (SILVA, 2003)
SIASAR - Sistema de Informação de Água e Saneamento Rural ⁹	2012	Manual usuário de SIASAR (SIASAR, 2012)
SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento ¹⁰	2013	Diagnóstico de serviços de água e esgoto, (SNIS, 2013)

Fonte: Autor

⁵Para maiores informações vide <http://www.ib-net.org>.

É importante ressaltar que Silva (2003) em seu trabalho "Pesquisa de Indicadores para Gestão de Sistemas de Abastecimento de Água" criou um quadro com a junção dos indicadores das listas GMF, IWSA, IMTA, retirando os indicadores em duplicidade, formando as listas "GMF/IMTA", "GMF/IWSA" e "GMF/IMTA/IWSA". Tomando por base este trabalho, essa mesma junção de listas foi utilizada para o presente trabalho.

Critérios para separação dos grupos e subgrupos

Como o SISAR/CE trabalha com os indicadores separados em três grupos, sendo eles "administrativo", "técnico" e "social", a mesma lógica de subdivisão foi seguida para a lista, de modo a facilitar a comparação no final do trabalho. Porém, como estes três grupos são muito abrangentes, para facilitar a exclusão e ajudar na visualização de todos os indicadores do mesmo tema, foram criados, inicialmente, 14 subgrupos. Entretanto, o subgrupo "financeiro/administrativo" continuou com uma grande quantidade de indicadores, por isso, outros dois subgrupos foram criados, sendo eles: "tarifas/taxas" e "despesas/custos". O Quadro 3 mostra como ficou esta divisão.

Quadro2 - Grupos e subgrupos utilizados

Grupos	Subgrupos
TÉCNICO	Abrangência do sistema
	Operação/produção
	Manutenção
	Qualidade do sistema
	Perdas
	Energia
	Falhas no sistema
	Ambiental
	Consumo de água
	Testes de qualidade/tratamento
ADMINISTRATIVO	Financeiro/Administrativo
	Despesas/custos
	Tarifas/taxas
	Funcionários
SOCIAL	Reclamações e acesso à informação
	Informações sobre o cliente

Fonte: Autor.

Critérios para exclusão dos indicadores

Após a identificação e separação em grupos dos indicadores, foram determinados alguns critérios para excluí-los da lista. Como citado anteriormente, os possíveis motivos para a eliminação dos indicadores eram estar em duplicata, os quais foram classificados como "repetidos", não se referirem ao abastecimento de água, classificados como "esgoto", não se referirem ao meio rural, classificados como "urbano" e, finalmente, não se aplicarem à área do estudo, classificados como "outros".

Para definir qual indicador em duplicata permaneceria na lista foi feita uma hierarquização das cinco principais entidades. A preferência era manter o indicador que pertencia a alguma delas, seguindo a ordem de importância. A primeira na hierarquização foi o SNIS, por ser o órgão que possui uma maior relação de indicadores de abastecimento de água e o mais utilizado no Brasil. Logo depois, o SIASAR, por ser específico do rural e estar presente na América Central em países que possuem situações semelhantes e comparáveis à nossa. Em terceiro encontra-se a ADERASA, também por estar próxima à nossa realidade e se aplicar à América Latina. O AWWA foi o quarto da hierarquização por possuir normas que alcançam mais de 100 países, com aproximadamente 55.000 membros no mundo todo. E, por fim, o quinto órgão foi o IBNET por também ser um órgão internacional de grande reconhecimento mundial presente em 85 países. Caso nenhum dos indicadores pertencesse às entidades da hierarquização, era levado em conta o indicador que estivesse presente em duas ou mais listas, ou seja, nas listas "GMF/IMTA", "GMF/IWSA" ou "GMF/IWSA/IMTA". A junção dessas listas foi proposta por Silva (2003) e utilizada no trabalho em questão. Caso, ainda assim, não fosse possível fazer uma distinção entre esses critérios, o indicador que deveria ser mantido era o que possuísse uma definição mais clara e objetiva.

Já para excluir os indicadores relacionados ao esgoto foi feita uma análise do nome do indicador combinado com sua definição. Como exemplo, foi excluído o indicador do SNIS "Índice de Coleta de Esgoto", definido como "Volume de Esgoto Coletado / Vol. de Água Consumido - Vol. de Água Trat. Exportado" pois não se enquadra em sistemas exclusivos de abastecimento de água.

Seguindo a mesma lógica, para eliminar os indicadores referentes ao meio urbano foi feita a mesma análise do indicador com sua definição. Os que se tratavam de hidrantes e instalações prediais, por exemplo, eram eliminados por serem inexistentes no meio rural.

Para os indicadores classificados como "outros", foram eliminados os de difícil aplicação em outros sistemas que não sejam aqueles referidos pela entidade proponente do indicador, ou seja, que usavam de algum conceito específico do sistema e também os relacionados a atividades lucrativas inexistentes na realidade que estudamos. Como exemplo do primeiro caso, o indicador "Verificação da constituição e funcionamento dos CAPS", do SIASAR. CAPS são definidos como Comitês de Água Potável e Saneamento, muito presentes nos sistemas em que o SIASAR atua, porém, não aplicáveis ao nosso objetivo, pois essa classificação é inexistente no Brasil. Já, como exemplo das atividades lucrativas não existentes, temos como excluído o indicador "Relação de patrimônio líquido de dívida" do GMF, definido por "Total de dívidas Patrimônio líquido de acionistas" - vale ressaltar a inexistência de acionistas no SISAR/CE.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao total, analisando todas as fontes encontradas, foram identificados 783 indicadores. Seguindo os critérios apresentados na metodologia, na análise preliminar foram eliminados 148 indicadores que se mostraram em duplicata, 65 indicadores foram eliminados por se apresentarem fora da temática de abastecimento de água, sendo focados na área de esgotamento sanitário, 19 indicadores foram eliminados por não serem aplicáveis à realidade rural, 114 foram eliminados por não serem aplicáveis a outros sistemas que não sejam aqueles referidos pela entidade proponente do indicador ou por serem relativos ao lucro. Preliminarmente foram excluídos 346 indicadores.

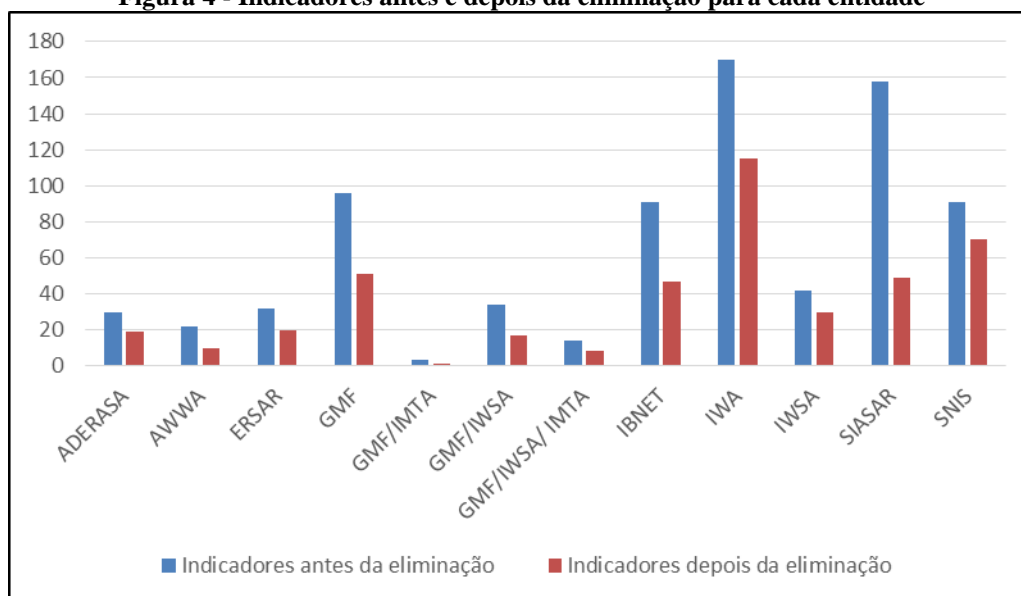
O Quadro 4 e a Figura 4 a seguir demonstram o número de indicadores antes e depois da exclusão para cada entidade e sua região de atuação. As entidades em que houve mais exclusão proporcionalmente ao número total de indicadores foram o SIASAR (68,99% de indicadores excluídos), o GMF/IMTA (66,67%) e o AWWA (54,55%). Além disso, no Quadro 5 se verifica o número de indicadores antes e depois do processo de exclusão para os três grandes grupos e os 16 subgrupos.

Quadro 4- Indicadores antes e depois correspondentes às suas entidades

Entidade	Região de atuação	Indicadores antes da eliminação	Indicadores depois da eliminação
ADERASA ¹	América Latina	30	19
AWWA ²	EUA	22	10
ERSAR ³	Portugal	32	20
GMF ⁴	-	96	51
GMF/IMTA ⁵	- / México	3	1
GMF/IWSA ⁶	- / Internacional	34	17
GMF/IWSA/ IMTA ⁷	- / Internacional/ México	14	8
IBNET ⁸	Internacional	91	47
IWA ⁹	Internacional	170	115
IWSA ¹⁰	Internacional	42	30
SIASAR ¹¹	Honduras, Nicarágua, Panamá, República Dominicana e México- oaxaca	158	49
SNIS ¹²	Brasil	91	70
Total		783	437

Fonte: ¹GRTB (2013); ² Panorama do saneamento básico no Brasil, 2014, Volume 7, REZENDE, Sonaly; ³Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores – 2.^a geração do sistema de avaliação, ALEGRE, Helena *et al.*; ^{4,5,6,7} Pesquisa de indicadores para a gestão de abastecimento de água, Dissertação de mestrado, 2013, SILVA, Neusa; ⁸IBNET Data and Indicators List, Setembro, 2004; ⁹Indicadores de desempenho para serviço de abastecimento de água, ALEGRE, Helena *et al.*; ¹⁰ Pesquisa de indicadores para a gestão de abastecimento de água, Dissertação de mestrado, 2013, SILVA, Neusa; ¹¹Manual usuário de SIASAR, versão 1.2012; ¹²Diagnóstico de serviços de água e esgoto, SNIS, 2013

Figura 4 - Indicadores antes e depois da eliminação para cada entidade



Fonte: Autor.

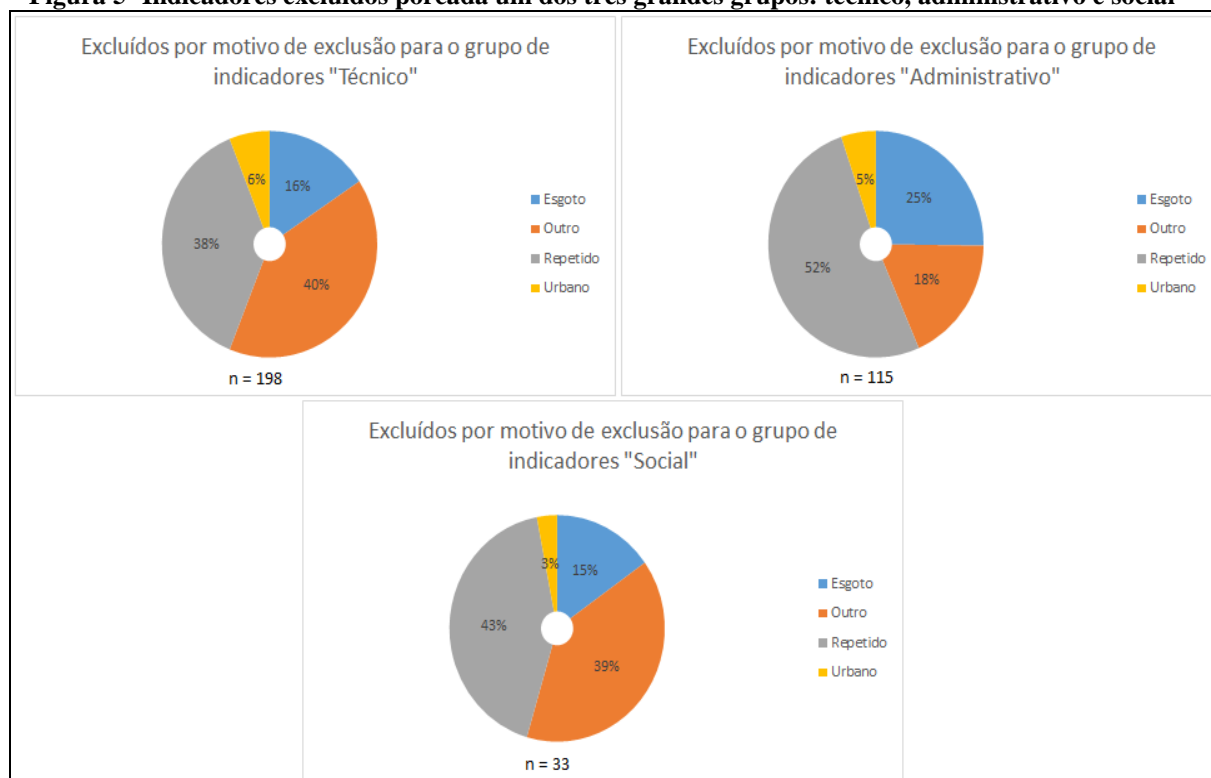
Quadro 5 - Indicadores antes e depois de acordo com os grupos e subgrupos

Grupos	Subgrupos	Antes da eliminação	Depois da eliminação	Total antes	Total depois
TÉCNICO	Abrangência do sistema	61	35	426	228
	Operação/produção	121	70		
	Manutenção	66	35		
	Qualidade do sistema	4	1		
	Perdas	25	10		
	Energia	19	9		
	Falhas no sistema	23	11		
	Ambiental	14	2		
	Consumo de água	41	29		
	Testes de qualidade/tratamento	52	26		
ADMINISTRATIVO	Financeiro/Administrativo	127	89	292	177
	Despesas/custos	63	39		
	Tarifas/taxas	20	6		
	Funcionários	82	43		
SOCIAL	Reclamações e acesso à informação	28	17	65	32
	Informações sobre o cliente	37	15		
TOTAL				783	437

Fonte: Autor.

Também foram analisados os indicadores excluídos de acordo com cada grande grupo. No grupo “técnico”, a maior parte dos excluídos se enquadram no motivo de exclusão “outro”, por serem subjetivos ou não aplicáveis a outros sistemas de abastecimento de água. Nos grupos “administrativo” e “social”, a maior parte dos excluídos foram os repetidos. Esta relação pode ser vista na Figura 5, a seguir.

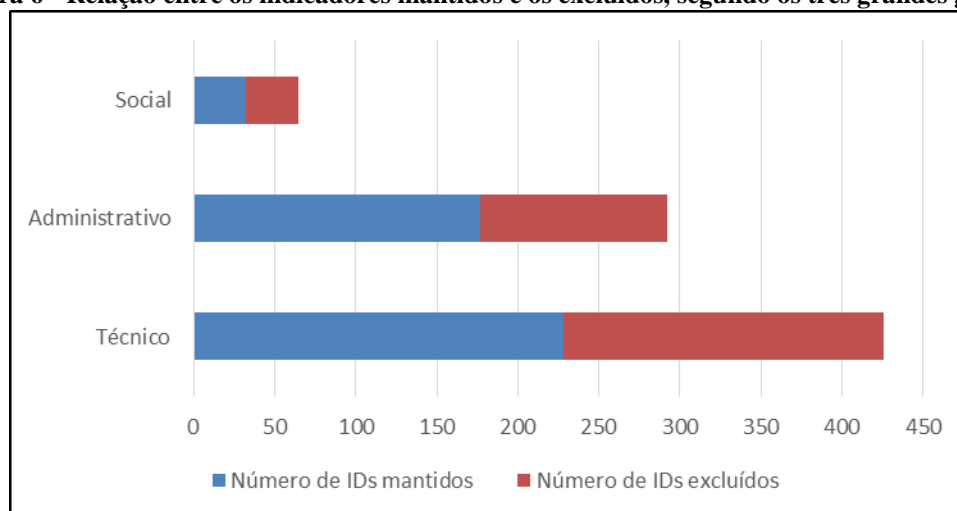
Figura 5- Indicadores excluídos por cada um dos três grandes grupos: técnico, administrativo e social



Fonte: Autor.

Em relação ao número total de indicadores de cada grupo, percebe-se que, proporcionalmente, mais indicadores foram excluídos do grupo “social”. Neste grupo 50,77% dos indicadores foram excluídos, enquanto para os grupos “técnico” e “administrativo”, este número foi de respectivamente 46,48% e 39,38%. A Figura 6 a seguir ilustra essa situação.

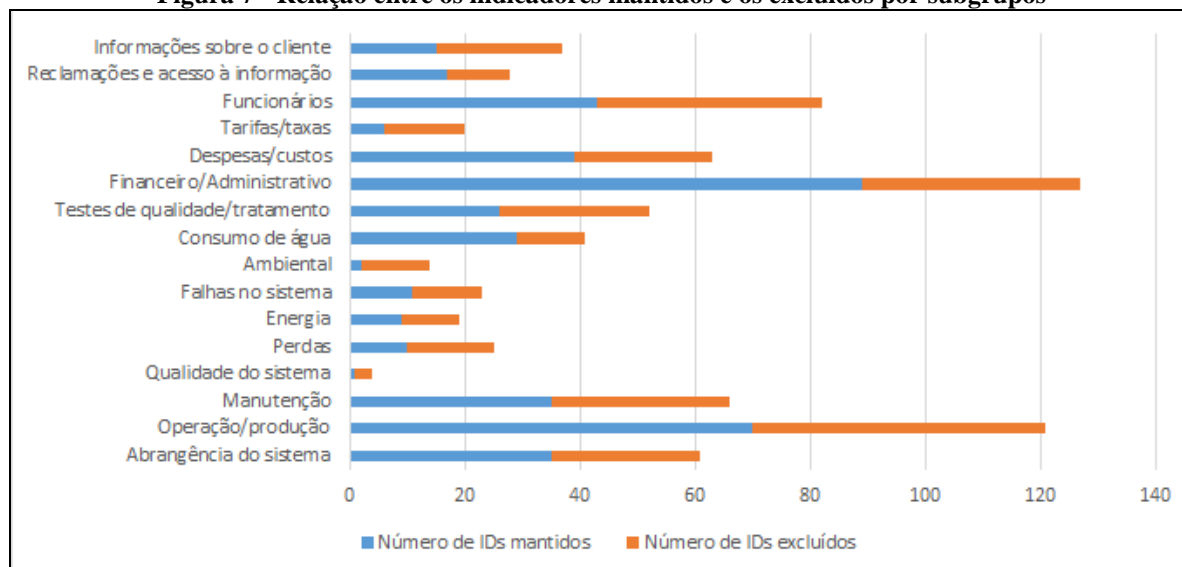
Figura 6 - Relação entre os indicadores mantidos e os excluídos, segundo os três grandes grupos



Fonte: Autor.

Em relação aos 16 subgrupos, percebe-se que aquele em que houve mais exclusão foi o “ambiental” (85,17% dos indicadores excluídos), seguido do subgrupo “qualidade do sistema” (75%) e “tarifas/taxas” (70%). Já aqueles em que as porcentagens dos excluídos foram menores em relação ao número total de indicadores no início foram o subgrupo “despesas/custos” (38,10%), “financeiro/administrativo” (29,92%) e “consumo de água” (29,27%). A Figura 7 demonstra estas relações.

Figura 7 - Relação entre os indicadores mantidos e os excluídos por subgrupos



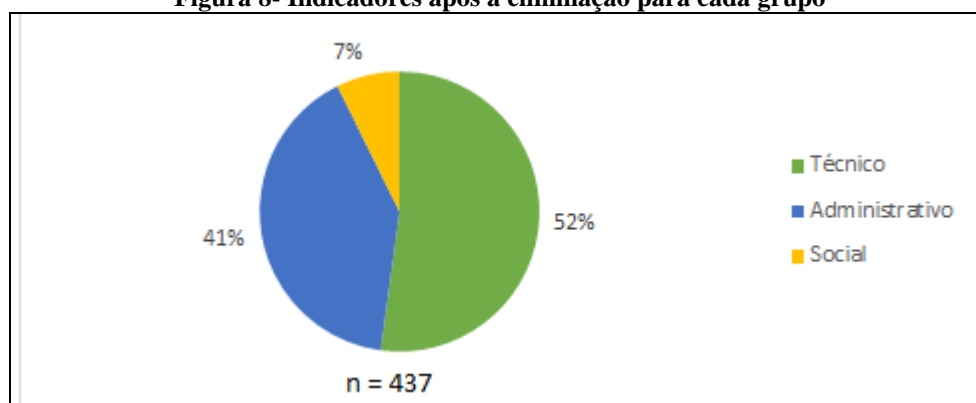
Fonte: Autor.

Foram avaliados os motivos de exclusão dos indicadores para cada entidade. Percebeu-se que aqueles cujo maior número de excluídos pertenciam ao critério “esgoto” foram das entidades ADERASA, AWWA, ERSAR, IBNET e SNIS. Em relação aos excluídos por serem repetidos (a maior parte dos indicadores totais que foram excluídos se enquadraram neste critério) prevaleceram nos proponentes GMF, GMF/IWTA, GMF/IWSA, GMF/IWSA/IWTA, IWA e IWSA. Além disso, o único proponente em que a maior parte dos excluídos se enquadram no critério “outro”, foi o SIASAR. Do total de indicadores excluídos, 88% foram

devido a este critério. Isso se deve ao fato de haver muita subjetividade em diversos indicadores, assim como muitos indicadores que se aplicam apenas ao SIASAR e sua região de atuação. Do total de indicadores excluídos pelo motivo “outro”, 84,21% são do SIASAR. Um exemplo de indicador subjetivo do SIASAR é o “Higiene da comunidade”, em que a unidade para este indicador é bom, regular ou ruim. Portanto, não há uma definição clara do que seria uma comunidade com higiene boa, regular ou ruim para que seja possível quantificar estes valores. Além disso, os indicadores que apresentaram o termo “CAPS” foram excluídos, uma vez que, conforme explicado anteriormente, é uma classificação presente apenas nos sistemas que integram a área de abrangência do SIASAR.

Assim, após o trabalho de exclusão de indicadores, dos 783 existentes, 437 foram mantidos. A maior parte destes são do grupo “técnico”, seguido pelos grupos “administrativo” e “social”. Além disso, conforme já apresentado na Figura 6 o grupo em que houve maior exclusão de indicadores proporcionalmente ao número inicial foi o grupo “social”. Deste grupo, a maior parte dos excluídos se enquadraram no motivo de exclusão “repetido” e “outro”. Este grupo demanda uma maior atenção devido a importância de sua aplicação principalmente no meio rural, e seus indicadores devem ser melhor estudados posteriormente, visando à ampliação da lista de indicadores para o SISAR/CE. A Figura 8 mostra a porcentagem final dos indicadores em cada grupo.

Figura 8- Indicadores após a eliminação para cada grupo



Fonte: Autor.

Os indicadores utilizados pelo SISAR/CE, mostrados no Quadro 1, foram comparados com os indicadores das listas estudadas. O indicador do SISAR “DEX (Despesa de exploração)” se assemelha ao indicador “Despesa de Exploração por m³ Faturado” do SNIS, definido como a fração entre as despesas de exploração e o volume total faturado. Outro indicador administrativo utilizado pelo SISAR é o “Eficiência de arrecadação”, que é próximo ao indicador do SNIS, “Indicador de Suficiência de Caixa”, definido como a razão entre a arrecadação total e as despesas de exploração, serviços da dívida e despesas fiscais e tributárias. Não foram encontrados, na lista estudada, indicadores idênticos ao de “Incremento de Faturamento” e ao de “Mapas de ligações”, os quais são definidos, respectivamente, como o aumento da capacidade de investimentos no sistema e como a razão entre o número de ligações ativas e o número de ligações totais.

Em relação aos indicadores técnicos do SISAR, analisando o indicador “Relatório do cloro e pH”, percebe-se que alguns indicadores das listas abordam a incidência de amostras fora do padrão, no entanto apenas para o cloro. Exemplos destes são o indicador do SNIS “Incidência das análises de cloro residual fora do padrão” e o “Incidência das Análises de Cloro Residual no Padrão” do IWA. O indicador “Íanf – Índice de água não faturada” se assemelha aos indicadores “Índice de Perdas de Faturamento”, do SNIS. Não foram identificados nas listas indicadores semelhantes aos “Instalação de macromedidores”, “Prazo médio do atendimento (Hs)”, “Índice de Qualidade de água – IQA”, “Sistemas recuperados”, e “Protocolo de Outorgas (COGERH)” do SISAR. Novamente isso se deve ao fato de haver particularidades na operação do sistema, portanto, indicadores mais específicos são utilizados. Já o indicador “Eficiência na programação dos serviços”, que se refere ao atendimento dos serviços dentro dos prazos estipulados, pode se assemelhar ao indicador “Duração Média dos Serviços Executados” do SNIS, definido como a relação entre o tempo de execução dos serviços pela quantidade de serviços executados. Por fim, o indicador do SISAR “Índice de Consumo de Energia Elétrica” é idêntico ao “Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água” do SNIS.

Os indicadores sociais do SISAR são muito próprios deste sistema em específico, como o indicador “Regularização das associações”, definido como o percentual de associações filiadas com documentação regular, e “Ações realizadas”, definido como o número de comunidades onde são realizadas ações sociais pelo menos uma vez ao ano. Já o indicador “População atendida” se assemelha ao indicador do SNIS “Índice de atendimento total de água”.

Foram identificados poucos indicadores, estritamente do âmbito social, o que aponta a dificuldade em se incorporar a dimensão social à lógica dos atuais indicadores de desempenho, prevalecendo maior quantidade de indicadores técnicos e administrativos.

Dentre as listas de indicadores pesquisadas, a lista do SIASAR é a única direcionada ao contexto rural, desta forma esperava-se que a mesma propiciaria maior contribuição para o contexto dos indicadores sociais do SISAR. No entanto, justamente pelo caráter qualitativo dos seus indicadores sociais, voltados para a especificidade de sua realidade, inviabiliza sua incorporação a ótica dos modelos de gestão do SISAR.

Cada área rural possui a sua particularidade, com contexto sociodemográfico, econômico e, principalmente, cultural específico. Assim sendo, tem-se um desafio: como avaliar através de um sistema de indicadores a qualidade e o desempenho dos SAA inseridos em diferentes contextos sociais e nas diferentes particularidades do rural brasileiro? Os indicadores de SAA são importantes instrumentos de avaliação de desempenho, contudo, ao mensurar quantitativamente, pode-se reduzir as distintas ruralidades existentes no Brasil, ao aplicar o mesmo modelo de indicadores de desempenho -em distintos cenários- sem levar em consideração a diversidade entre e dentro das regiões, estados, municípios e localidades.

Os indicadores de gestão utilizados pelo SISAR são poucos e superficiais, abordando algumas informações relacionadas aos custos e faturamento, à qualidade dos serviços, e muitos, simplificada, abordam a dimensão social, tão importante para o setor de saneamento rural. Esperava-se um número maior de indicadores sociais do SISAR devido seu modelo de gestão compartilhada com a comunidade a ser beneficiada pelo SAA. É claramente notada a necessidade de um aprofundamento maior na dimensão social, uma vez que “as políticas sociais, se abordadas na perspectiva emancipatória e de autodeterminação das comunidades rurais, podem se transformar num relevante fator de sustentabilidade política das ações e serviços” (MONTENEGRO, 2014, p. 291).

Este estudo evidencia a existência de uma ampla gama de indicadores que devem ser estudados em profundidade, visando elencar os que mais se adequariam às demandas e à necessidade do SISAR/CE, que inovou ao criar e adaptar indicadores para a sua gestão rural. Rocha (2014) aponta a necessidade de implementação de sistemas de informações sobre o saneamento rural, de modo a criar indicadores aplicáveis não só ao contexto das comunidades do SISAR, mas aos demais modelos de gestão de SAA.

Percebe-se, entre os vários indicadores selecionados, que muitos já poderiam ser prontamente usados pelo SISAR, como é o caso do indicador “Água Produzida”, cujos dados eles já possuem à disposição. Porém, muitos indicadores ainda haveriam de passar por uma adequação para poder utilizá-los, condição também relatada por Rocha (2014). Desta forma a lista de indicadores elaborada pode apresentar contribuições importantes, como a possibilidade de incorporar novos indicadores.

Preliminarmente, a avaliação dos indicadores sugere que existem indicadores sociais importantes, porém se comparados com o todo, estes representam uma parcela pequena, o que por sua vez retrata a forte visão tecnicista das principais listas estudadas. Entretanto, no contexto rural muitas vezes as comunidades contribuem de uma forma ou de outra para o funcionamento dos seus SAA. Nesta conjuntura o desenvolvimento, adequação e aplicação de indicadores sociais tornam-se não só um desafio, mas uma necessidade.

CONCLUSÃO

Na atual conjuntura constata-se a grande necessidade de buscar indicadores eficazes para avaliar os sistemas de gestão de abastecimento de água e que sejam adequados às características da área rural. Com esse trabalho pôde-se perceber o quanto ainda é possível avançar nessa área, de forma a incrementar a avaliação dos serviços de abastecimento de água por intermédio de indicadores de gestão. Neste caso, mesmo modelos

considerados exitosos, como o SISAR/CE, possuem um número restrito de indicadores. Além de se ter identificado uma carência de indicadores que abordem a perspectiva social da operação e gestão dos SAA rurais.

No Brasil, o abastecimento de água voltado para as populações rurais, além de insuficiente para atender às demandas, é apartado das realidades e especificidades locais. É preciso avançar muito ainda nessa área, não só em relação às demandas, mas também buscando melhorar a informação sobre a gestão e a operação dos sistemas de abastecimento de água existentes, possibilitando um melhor diagnóstico sobre esse aspecto do saneamento rural.

Indubitavelmente, uma forma de se avaliar e poder gerir melhor um serviço de saneamento é analisar seu desempenho por meio de um grupo de indicadores. Estes indicadores devem descrever os aspectos mais significativos da gestão. No entanto, devido à heterogeneidade do Brasil, um modelo único de indicadores de gestão não atenderia a realidade de todas as agências reguladoras e prestadores de serviços de abastecimento de água, ainda mais quando se focaliza nos SAA rurais. Assim, deve-se buscar indicadores que se encaixem em cada realidade, de modo a encontrar uma melhor representação das condições e formas que um serviço é prestado (SILVA, 2006). Desta maneira, estudar indicadores visando identificar os que melhor se adequam à realidade rural, pode ser de grande contribuição não apenas para avaliar o desempenho de modelos de gestão como o SISAR/CE, mas também para o melhor entendimento das características e necessidades deste setor.

Tendo em vista o grande número de indicadores encontrados neste estudo, que poderiam ser incorporados pelo SISAR/CE, sugere-se para trabalhos futuros a utilização da metodologia Delphi com os responsáveis técnicos, administrativos e sociais desta instituição de forma que se chegue a uma relação de indicadores menor e mais adequada a sua realidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos funcionários do SISAR da Bacia Metropolitana e da GESAR, pela disponibilização das informações solicitadas, e a João Luiz Pena e Laís Santos de Magalhães Cardoso, pelas revisões e contribuições para este trabalho. Agradecemos também a Comunidade Europeia, a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, C. Relatório especial das Nações Unidas referente a missão oficial ao Brasil de 9 a 19 de dezembro de 2013 para avaliar as melhorias e os desafios que o país ainda enfrenta na realização dos direitos humanos à água e ao saneamento. Disponível em: <http://nacoesunidas.org/declaracao-oficial-da-relatora-especial-sobre-o-direito-humano-a-agua-e-saneamento-ao-finalizar-a-sua-visita-ao-brasil-em-dezembro-de-2013/> Acesso em: 20 de abr. 2015.
2. ALEGRE, H; *et al*, Indicadores de desempenho para serviços de abastecimento de água, Versão portuguesa de: Performance Indicators for Water Supply Services (2000), Set 2004
3. ALEIXO, B.; *et al*; Avaliação do Sistema Integrado de Saneamento Rural do Ceará (SISAR/CE) a partir da concepção de inovação sociotécnica. In: I CONGRESSO INTERAMERICANO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL, AIDIS, 2014, Cuenca. Anais do 1º Congresso Interamericano de Agua Potable y Saneamiento Rural, 2014.
4. AWWA – American Water Works Association. Disponível em: www.awwa.org. Acesso em: 24 de abr. 2015.
5. BONATES, L. (2014) VII Seminário Nacional de Saneamento Rural: A Importância dos Indicadores no Saneamento Rural. In: VII SEMINÁRIO NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL. Vitória, ES, Brasil.
6. BRASIL. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. Brasília, 2013.
7. BRASIL. Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB. Panorama do Saneamento Básico no Brasil: Análise situacional do Déficit em Saneamento Básico. Vol. 2. Brasília, 2014.
8. CORTEZ, H. (2013) Seminário de Gestão de Abastecimento d'água na Zona Rural: Experiência do Estado do Ceará - SISAR. In: SEMINÁRIO DE GESTÃO DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA NA ZONA RURAL. João Pessoa, PB, Brasil.

9. DINIZ, N. (2014) VII Seminário Nacional de Saneamento Rural: Importância dos Indicadores Sociais no Controle da Gestão do Modelo SISAR Ceará. In: VII SEMINÁRIO NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL. Vitória, ES, Brasil.
10. GRTB - Grupo Regional de Trabajo de Benchmarking (2012), Novembro, 2013, Buenos Aires, Argentina.
11. GARRIDO, J; *et al.* (2011) Estudo de modelos de gestão de serviços de Abastecimento de água no meio rural no Brasil. Brasília, DF, Brasil.
12. ERSAR; LNEC; (2013), Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores - 2ª geração do sistema de avaliação, 255p., Lisboa, Portugal.
13. FREITAS, E; *et al.*; Avaliação Político-Institucional do Modelo SISAR, Ceará, Brasil: Projeto DESAFIO: Relatório do Pacote de Trabalho 2.1. Belo Horizonte. 100p. 2014
14. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico 2010, Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
15. IBNET - Internacional Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities, Data and Indicators List, Setembro, 2014
16. IMTA - Instituto Mexicano de Tecnologia del Agua, (2015), Disponível em: <http://www.sagua.org/organismos/instituto-mexicano-tecnologia-agua-imta> Acesso em: 22 abr. 2015.
17. MELEG, A. (2012). SISAR: A sustainable management model for small rural decentralized water and wastewater systems in developing countries, *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, Vol. 2, No 4, p. 291–300
18. MONTENEGRO, M.; *et al.*; Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico / SINISA. In: REZENDE, S. (Org.), Panorama do Saneamento Básico no Brasil: Cadernos temáticos para o panorama do saneamento básico no Brasil. Vol. 7, Brasília, 2014, p. 297-368
19. OLIVEIRA, M. Desenvolvimento, aplicação e avaliação de sistemas de indicadores de desempenho de estações de tratamento de água. (2014) 136p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio ambiente e Recursos Hídricos) - Escola de Engenharia Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2014
20. PASSOS, B.; *et al.*; Sistema Comunitário de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário numa Comunidade Rural no Nordeste do Brasil: Projeto DESAFIO: Relatório do Pacote de Trabalho 4.2. Belo Horizonte. 174.p. 2015;
21. PONTE, F.V.G. (2014) VII Seminário Nacional de Saneamento Rural: Importância dos Indicadores Técnicos no Controle da Gestão do Modelo SISAR Ceará. In: VII SEMINÁRIO NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL. Vitória, ES, Brasil.
22. PRINCE, A. A. Análise de experiências relevantes e sustentáveis na elaboração, implementação e gestão de projetos e serviços de saneamento básico em localidades urbanas de pequeno porte em áreas rurais no Brasil. A experiência do Estado do Ceará. Brasília: SEPURB, 1999b. 60p.
23. ROCHA, W. Estudo de Caso do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) no Brasil. Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. Setor de infra-estrutura e meio ambiente. NOTA TÉCNICA # IDBTN-589, julho 2013. Disponível em: <http://publications.iadb.org/document.cfm?id=38259119> Acesso em: 16 dez. 2014.
24. SIASAR - Sistema de Información de Agua y Saneamiento Rural, Manual usuario de SIASAR. 23 oct 2012, versão 1.2012, Disponível em: http://siasar.org/sistema/descargas_tecnica.php. Acesso em: 20 de out. 2014.
25. SILVA, N. Pesquisa De Indicadores Para Gestão De Sistemas Abastecimentos De Água. 2003. 188p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil na área de Recursos Hídricos) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, 2003.
26. SILVA, R. Aspectos Conceituais e Teóricos, In: JUNIOR, A. SILVA, A. (Eds.), *Indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto*, Fortaleza, 2006, p. 29-53.
27. SISAR - Sistema Integrado de Saneamento Rural, Disponível em: <http://www.sisarceara.org/> Acesso em: 28 abr. 2015.
28. SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos –2012. Disponível em: http://www.snis.gov.br/arquivos_snis/diagnostico2012/Diagnostico_AE2012.zip. Acesso em: 20 ago. 2014.
29. SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013, dezembro de 2014, Brasília, DF, Brasil.
30. SPINK, P.; TEIXEIRA, M.A. (2009) Citizen Engagement and Social Accountability: the changing face of subnational democracy in Brazil. Centro de Administração Pública e Governo Escola de Administração de Empresas de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil.