



Avaliação de Indicadores para Tomada de Decisão no Setor de Saneamento

Evaluation of Indicators for decision-making in the Sanitation Sector

NORBERTO, André Freire¹, PERTEL, Monica¹, SILVA, Ana Lúcia N. ^{1,2}

¹ Programa de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

² Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Informações do Artigo

Palavras-chave: (3)

Saneamento

SNIS

Políticas Públicas

Resumo:

Devido à complexidade socioeconômica brasileira, é necessária uma abordagem clara quando se trata das particularidades do saneamento. A utilização de recursos financeiros no país é um desafio devido à economia desigual, o que implica em múltiplos cenários a serem considerados. Utilizando dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no período de 2012 a 2018, e da Pesquisa Municipal de Informações Básicas do Ibge, 2017, o presente estudo definiu indicadores, regras e notas (mínimo de 0 e máximo de 1) para o desenvolvimento de três pilares (denominados Operacional, Regulatório e Tarifário). O objetivo deste estudo é analisar os serviços municipais de saneamento (à luz de diferentes estratos populacionais) frente aos indicadores desenvolvidos e discutir reflexões sobre os cenários observados. Para todos os pilares, os municípios com mais de 500.000 habitantes obtiveram a maior pontuação e as cidades com até 20.000 habitantes receberam as menores pontuações, no entanto, a disparidade é maior para o pilar operacional (com a maior média próxima de 0,6 e a menor 0,3) e a menor para o pilar Tarifas (maior média sendo 0,4 e a menor sendo 0,33).

Abstract:

Due to the Brazilian socioeconomic complexity, a clear approach is needed when dealing with the particularities of sanitation. The use of financial resources in the country is a challenge due to the unequal economy, which implies in multiple scenarios to be considered. Using data from the National Sanitation Information System (SNIS), in the period from 2012 to 2018, and the Ibge Municipal Basic Information Survey, 2017, the present study defined indicators, rules and grades (minimum of 0 and maximum of 1) for the development of three pillars (named as Operational, Regulatory and Tariffs). The aim of this study is to analyze municipal sanitation services (in the light of different population strata) in view of the indicators developed and to discuss reflections about the observed scenarios. For all pillars, the municipalities with more than 500,000 inhabitants obtained the highest score and cities with up to 20,000 inhabitants received the lowest scores, however, the disparity is greater for the operational pillar (with the highest average being close to 0.6 and the lowest 0.3) and the lowest for the Tariffs pillar (highest average being 0.4 and the lowest being 0.33).

1. Introdução

Realizar um estudo sobre a evolução das estruturas de saneamento não é uma tarefa fácil devido à falta de informações na literatura técnica. Em geral, essas informações são específicas para cada cenário analisado. Ligada a esse fato está a escassez de estudos que avaliem aspectos dos investimentos em nível macro, limitando-se à avaliação tarifária. Como será apresentado neste documento, as questões tarifárias são pilares importantes para o custo dos sistemas de saneamento, mas sua percepção é útil para sistemas já bem estabelecidos (uma verdade não aplicável em vários países em desenvolvimento). Adicionalmente, a análise de indicadores de forma individualizada limita o potencial de valor que ela pode trazer para discussão, em contrapartida, o uso de indicadores de naturezas diferentes, proporciona debates mais amplos. [1]

O estudo buscará entender quais são os aspectos na literatura internacional que foram priorizados no momento de desenvolver soluções, ou que fatores foram determinantes (como por exemplo: forte traço regulatório, assistência social e afins), com o objetivo de trazer para análise esses aspectos, em forma de indicadores, e assim materializar o cenário brasileiro atual e permitir uma discussão pautada nas particularidades que foram relevantes na literatura internacional.

2. Revisão Bibliográfica

Os países que serão apresentados neste trabalho são aqueles que, através da literatura, apresentaram aspectos semelhantes aos existentes no Brasil, que trouxeram abordagens importantes a serem mencionadas (como Coréia do Sul) e que, de alguma forma, apresentam características similares para certas regiões do país ou estão lidando com aspectos sociais semelhantes. Tal metodologia auxiliará a determinar as

variáveis a serem observadas, bem como as premissas a serem adotadas.

Adicionalmente, diferente da maioria dos países, o Brasil possui um banco de dados considerável armazenado no SNIS ("Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento"). Logo, fazendo uso do amplo catálogo de indicadores da plataforma, é possível desenvolver e analisar diversas informações sob óticas diferentes. Como o repositório é usado de forma recorrente no meio acadêmico, será possível aproveitar outras pesquisas para enriquecer a discussão ou complementar análises.

3. Evolução do Sistema Sanitário Brasileiro

Embora o efetivo compromisso do governo brasileiro com o desenvolvimento de seu setor de saneamento básico tenha sido efetivamente iniciado na década de 1970 por meio do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), a elaboração do plano ocorreu no período entre as décadas de 1950 e 1960 [2].

A proposta do plano era aumentar (até 1980) a cobertura dos serviços de água e esgoto para 90% e 60% da população brasileira, respectivamente. Em três anos, o PLANASA atuou em mil municípios, mas, apesar da rápida adesão nacional ao programa, o governo federal encontrou dificuldade em cumprir as metas estabelecidas. No entanto, segundo Nobre [3], mesmo diante da não conformidade, a população abrangida pelos serviços de abastecimento de água melhorou consideravelmente, atingindo 80% da população atendida na década de 80. Por outro lado, o esgotamento urbano avançou pouco, atingindo a marca de 32,4%.

A Coreia do Sul teve uma evolução temporal dos sistemas de saneamento semelhante em relação ao Brasil. Seu desenvolvimento começou no ano de 1960, logo após a Guerra da Coreia. Naquela época, o país tinha uma cobertura de apenas 19% de

água. Ainda no ano de 2012, sua cobertura já estava acima de 90%. Vale lembrar que, da mesma forma, o país adotou uma política nacional de saneamento [4].

Uma diferença interessante é que, enquanto no Brasil a maioria das empresas municipais direcionou sua concessão às companhias estaduais, na Coreia do Sul ocorreu o movimento oposto: dos 164 governos locais, apenas 18 concederam a gestão do sistema de água a empresas públicas (K-water e KECO) [5]. Pensando no cenário brasileiro, onde a maioria das empresas são públicas, busca-se entender possíveis vantagens que podem ser conferidas. Sabbioni [6] afirma que o modelo de empresas estatais é mais apropriado devido às economias de escala e à possibilidade de subsídios cruzados, embora, como será apresentado, alguns autores questionem a eficiência do mecanismo financeiro citado.

Apesar de ter apoio legal no Brasil por meio da Lei nº 11455 de 2007, art. 3º [7], como "um instrumento econômico de política social para garantir o acesso universal ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda", alguns autores [8,9] entendem que os subsídios cruzados não garantem necessariamente a expansão do serviço nas áreas de menor renda, pois levam à ineficiência e ao consumo excessivo. Contudo ressalta-se que, segundo World Bank [10], a simples cobrança diferenciada de tarifa não se configura como subsídio-cruzado. Na verdade, a prática é uma subcategoria específica da discriminação de preço que, por sua vez, é complementado por uma série de ações que visam garantir o funcionamento e utilização do então subsídio cruzado.

No caso do subsídio cruzado, tanto para o subsídio entre usuários (seja baseado na volumetria consumida ou no poder aquisitivo) e setores (como por exemplo a tarifa do setor elétrico subsidia o setor de saneamento), é necessário que a política

tarifária seja clara na cobrança (o usuário saiba que está sendo cobrado) e que o sistema opere de forma adequada, para não gerar déficit. Um dos maiores desafios atrelado ao subsídio-cruzado é estimar corretamente qual seria o consumo/tarifa das partes envolvidas a fim de evitar subsidiar abaixo do esperado ou cobrar acima do necessário [10]. Em sua análise, Cruz e Ramos [9] destacam pontos de atenção (como regiões pobres subsidiando as ricas ou tarifações gerando superavit) que expõe a ineficácia do subsídio-cruzado. No entanto, denota-se que os pontos levantados se configuram como um reflexo da falta do planejamento e acompanhamento em si do subsídio cruzado do que de fato pela aplicação da prática como se é analisado nos casos a seguir.

Collignon [11] analisa como a aplicação de subsídios cruzados auxiliou a elevar as estruturas sanitárias na região da Costa do Marfim. Para os consumidores mais pobres é cobrado uma taxa de ligação de U\$ 40 (sendo o custo real de U\$150), sendo subsidiada pelo Fundo de Desenvolvimento de Água (FDE), que em contrapartida obtém o retorno através da sobretaxa da faturação de água dos grupos mais ricos. De forma complementar, é utilizado uma cobrança por blocos, que vai de acordo com volume consumido ao mês, onde o objetivo é subsidiar os mais pobres, como também incentivar o racionamento do consumo de água. As políticas adotadas juntamente com os critérios de elegibilidade (como natureza jurídica e quantidade de torneiras no imóvel) fez que 90% das ligações feitas desde 1987 fossem decorrência do subsídio aplicado. É importante notar que um aspecto que favorece o funcionamento do mecanismo econômico no país africano é a eficiência da gestão da empresa de saneamento (SIDOCI), que apresenta bons índices operacionais, especialmente baixa perda de receita. Sendo assim, busca-se observar a situação operacional dos sistemas sanitários brasileiros.

Segundo um estudo desenvolvido pelo Tratar Brasil [12], usando a base de dados do SNIS [13], das 100 maiores cidades do país (que representa 40% da população nacional), a perda média de água é de 34,4% (perda total de água na distribuição - real e aparente) e a perda total de receita é de 37,6%. O cenário atual do Brasil, como um todo, não é apropriado para os subsídios cruzados nacionais, uma vez que a origem do problema (custo maior que o lucro) pode estar sob forte influência de fatores ligados à eficiência financeira. No entanto, de forma pontual, regiões que tiverem um superávit financeiro e boa performance operacional, são aptas a subsidiar regiões onde se tem um déficit no faturamento, assim como, serem complementadas com mecanismos financeiros paralelos.

O levantamento literário feito revela aprendizados dos quais o Brasil pode se basear para traçar planos de ações visando a resolução de entraves no setor de saneamento. Primeiro, observando o contexto da Coreia do Sul, revela-se que a forte força política e regulatória foi essencial para determinar papéis e responsabilidades na atuação do saneamento. De forma complementar, Pimentel [14] relata que uma política de saneamento para ser eficaz deve levar em consideração as características geoeconômicas. Nesse sentido, políticas sanitárias municipais e Plano Municipal de saneamento básico (PMSB) representam quesitos essenciais para a evolução de sistemas como um todo. Logo, fica identificado a necessidade e importância dos aspectos regulatórios nos municípios e a importância de trazer essa avaliação no estudo.

Segundo aspecto avaliado na literatura é a importância da aplicabilidade do subsídio cruzado, assim como, a complexidade atrelada ao mecanismo. Fica evidente também, quanto mais estruturada a tarifa social, maior é a eficiência do subsídio cruzado e maiores serão os benefícios

produzidos por ele. Logo, será abordado no estudo a qualidade e abrangência das regras avaliadas pela tarifa social.

Por fim, é sempre importante avaliar os aspectos operacionais relacionados ao atendimento sanitário, assim como, a saúde financeira do sistema. Assim, visto a importância dos aspectos operacionais de sistemas sanitários, tanto para o funcionamento como para tomada de decisão em relação à política tarifária, será incorporado à avaliação os índices operacionais das municipalidades.

4. Metodologia

Baseado na literatura, foi estabelecido a avaliação de três pilares: Operacional, Regulatório e Tarifário. A fonte de informações para os pilares Operacional e Tarifário é o banco de dados do SNIS, já que esse possui um repositório extenso de dados operacionais (que permitirá construir uma visão para 2018, além de uma visão histórica de 2012 a 2018) como também a completude dos requisitos de tarifa social aplicado em cada município. Para o pilar Regulatório será usada a Pesquisa de Informações Básicas Municipais de Saneamento [15]. Essa base irá permitir avaliar a abrangência de aspectos regulatórios das cidades.

Os municípios serão categorizados em estratos populacionais, a fim de identificar diferenças nos indicadores de acordo com o porte. Será seguido divisões utilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que especifica os grupos em: até 20.000 habitantes; entre 20.001 e 100.000 habitantes; entre 100.001 e 500.000 habitantes; mais de 500.001 habitantes. Para melhor entendimento das tabelas e gráficos, será usado a representação P, M, G e GG para cada agrupamento municipal. A Tabela 1 mostra a distribuição de cidades por grupo.

Tabela 1: Quantidade de Municípios por grupo

Grupo	Quantidade de Municípios
GG	46
G	269
M	1.347
P	3.470

Fonte: IBGE (2018)

As bases usadas nos pilares de Tarifa e Regulação em sua origem, são de formato categórico, para viabilizar a construção de uma visão analítica, os dados receberam uma pontuação com regras declaradas nas tabelas. De forma resumida, todos os indicadores serão convertidos em uma nota de 0 a 1. Nas Tabelas 2 e 3 ficam expostas as regras utilizadas para o Pilar Regulatório e Tarifário, respectivamente.

Para o pilar Operacional será usado o *rank* desenvolvido no estudo do Tratar Brasil [12], como uma forma de nortear qualitativamente os dados. O estudo definiu dentro dos 100 maiores municípios, os 20 com maiores índices operacionais e os 20 com os menores (ressalta-se novamente que a base de dados é o SNIS). Cidades que tiverem indicadores com valores dentro do grupo dos 20 primeiros recebem nota 1, dentro dos 20 últimos recebe 0 e entre os dois grupos recebe 0,5. Única exceção se aplica ao indicador de perda de faturamento. Este segue a regra definida dentro do PLANSAB, onde a perda de faturamento aceitável precisa estar entre 29% e 33%. Logo, municípios onde a perda está abaixo de 29% recebem nota 1, entre 29% e 33% recebem nota 0,5 e acima de 33% recebe 0.

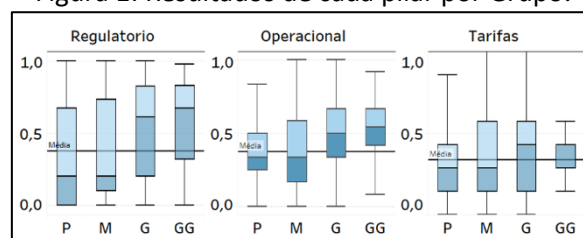
A nota final de cada pilar é resultado da média da pontuação de cada indicador. Usando essa metodologia, espera-se viabilizar uma avaliação mais assertiva e qualitativa de diversos indicadores sob uma mesma ótica. O gráfico de *Boxplot* foi adotado para analisar a distribuição da nota dos pilares por classes de população.

Os resultados obtidos serão analisados em 3 etapas: (ii) análise holística dos resultados nos pilares definidos e verificação do comportamento dos dados; (ii) avaliação detalhada de cada indicador que compõe cada pilar para posterior determinação dos melhores e piores índices e (iii) análise histórica com o objetivo de complementar qualquer determinação verificada nas etapas anteriores.

5. Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra a média dos indicadores que compõem os pilares definidos como Regulatório, Operacional e Tarifário, no ano base de 2018.

Figura 1: Resultados de cada pilar por Grupo.



Fonte: Elaboração do Autor

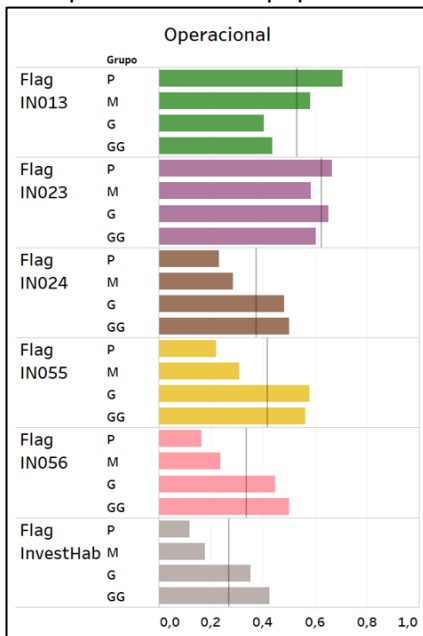
Para municípios do grupo P, percebe-se que o pilar Operacional é aquele com maior oportunidade de melhora, uma vez que, aqueles que estão acima do percentil 25% compreendem somente uma pontuação de 0,33 a 0,5. Já para o pilar Tarifário, os valores são mais positivos tendo uma faixa de 0,43 a 0,85. Em contrapartida, os melhores resultados estão centrados no Pilar Regulatório, onde aqueles que estão acima do percentil 25% possuem uma pontuação que varia de 0,72 a 1; porém, 50% dos municípios não alcançam uma avaliação de 0,5. Cidades do grupo M, apresentaram uma pontuação similar ao agrupamento anterior, tendo uma pontuação relativamente melhor.

Para Populações do grupo G, o pilar Operacional aparece como o de maior qualidade tendo sua média próxima dos 0,5 e um regulatório onde 50% dos municípios está acima dos 0,66 e 25% do estrato está acima de 0,83, a maior pontuação entre os grupos para

o pilar Regulatório. Para Municípios GG, os aspectos operacionais são os que se destacam perante o restante e, avaliando o pilar Regulatório, verifica-se que o 3º quartil apresenta o segundo melhor desempenho entre os grupos. Quanto ao indicador Tarifas, apesar do estrato apresentar o melhor desempenho tanto para o 1º e 2º quartil entre todos os grupos, ele também é o que apresenta, para o percentil 25%, as menores pontuações em comparações aos outros grupos, evidenciando que, mesmo possuindo a maior média de pontuação para esse indicador, há ações que podem ser feitas em termos de regularização e aprimoramento de requisitos para aplicações de tarifas sociais.

A Figura 2 possibilita avaliar a contribuição dos indicadores utilizados no pilar Operacional, segmentados por estratos populacionais com média de cada indicador para referência. O detalhamento permite fazer análises comparativas, tanto entre os estratos como entre indicadores.

Figura 2: Comparativo dos resultados do Pilar Operacional para os estratos populacionais



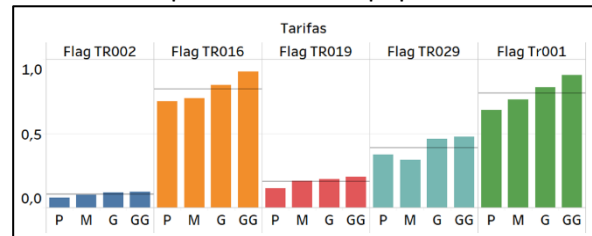
Fonte: Elaboração do Autor

Entre os pontos notáveis, verifica-se que mesmo tendo o pior desempenho do pilar operacional, os municípios do grupo P, apresentaram as melhores pontuações para o

controle de perdas de faturamento (Flag_IN013) e de atendimento de água urbana (Flag_IN023), mas os dados ainda revelam que seu desempenho cai drasticamente quando se observa o atendimento total, tanto para água (Flag_IN055) como para o esgoto (Flag_IN056). Ressalta-se que a metodologia atual do SNIS não contempla a população rural em termos de entendimento total, logo, é esperado que o atendimento efetivo seja menor do que o contabilizado, sendo que, o impacto é maior para os municípios que possuem uma população rural expressiva. Os resultados operacionais para populações do grupo M são similares ao estrato P. Quando observado os grupos G e GG, verifica-se que eles possuem os melhores desempenhos em atendimentos e índices de investimentos acima da média, no entanto, o índice de perda de faturamento é o mais baixo. Mesma condição é identificada por Pertel, Azevedo e Volschan Junior [15], onde em seus estudos, os maiores municípios tiveram dificuldade de atingir a marca de *benchmark* definida, enquanto os menores estratos atingiram os melhores resultados.

A Figura 3 possibilita avaliar a contribuição dos indicadores utilizados no pilar Tarifas segmentados por estratos populacionais com média de cada indicador para referência.

Figura 3: Comparativo dos resultados do Pilar Tarifas para os estratos populacionais



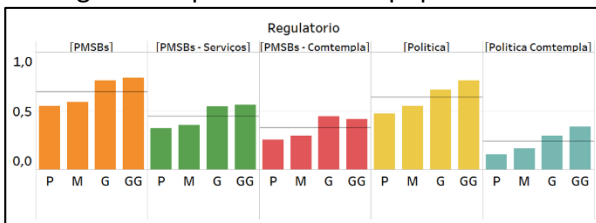
Fonte: Elaboração do Autor

Observando o detalhamento do pilar Tarifário presente na Figura 3, fica revelado que a grande maioria dos municípios em todos os agrupamentos apresentam tanto uma tarifa mínima quanto uma regulamentação

definida por lei. Esses dois pontos são essenciais para o funcionamento sadio de uma política de Subsídio Cruzado. No entanto, com o aprofundamento nos dados, fica evidente que, novamente, todos grupos carecem em garantir requisitos para o funcionamento eficiente do mecanismo de tarifação dos serviços.

A Figura 4 oferece o detalhamento para os indicadores utilizados no pilar Regulatório. A figura permite observar os indicadores segmentados por estratos populacionais com média de cada indicador para referência.

Figura 4: Comparativo dos resultados do Pilar Regulatório para os estratos populacionais



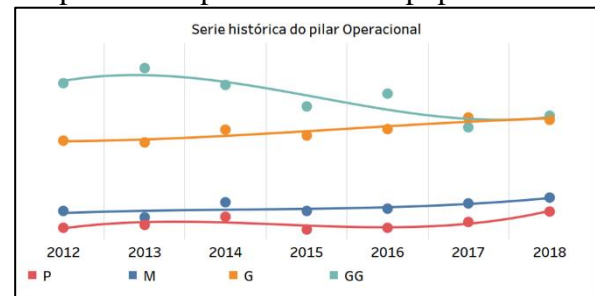
Fonte: Elaboração do Autor

Observando a Figura 4 para o pilar Regulatório, verifica-se a existência de PMSBs e de Políticas (indicadores [PMSBs] e [Política], respectivamente) sanitárias na maioria dos municípios, ainda que, os estratos menores sejam aqueles com a menor pontuação. Ainda assim, de forma geral, quando observado no indicador [Política Contempla] percebe-se que muitas municipalidades não abordam todos os itens possíveis, o que se reflete com a maior pontuação para municípios do grupo G (0,45) e a menor pontuação para municípios do grupo P (0,25), sendo que, a média geral para os estratos é de 0,35. Os dados revelam que, apesar de muitos municípios possuírem algum formato de Política municipal ([Política]), a maioria não aborda todos os itens possíveis (indicado em [Política Contempla]), tal descoberta possibilita estabelecer como próximos passos a expansão dos assuntos tratados nas políticas municipais para que todas as temáticas que o saneamento engloba tenham um respaldo regulatório. A mesma

sugestão se aplica para PMSBs, já que se observa o mesmo cenário anterior, ou seja, muitos municípios apresentam PMSBs, mas seus planos de forma geral carecem na completude dos itens possíveis a serem abordados.

Por fim, a Figura 5 permite avaliar o comportamento dos estratos para o pilar Operacional discutidos anteriormente, mas em uma visão consolidada dos dados, o que viabiliza observar o comportamento do estrato como um todo.

Figura 5: Series históricas do pilar Operacional para os estratos populacionais



Fonte: Elaboração do Autor

Para o grupo GG, verifica-se que apesar de ter o melhor desempenho na maioria dos anos, revela-se que o grupo vem apresentando uma queda expressiva a cada ano, enquanto os demais grupos demonstram estabilidade ou um crescimento modesto. Observa-se também que os dois maiores grupos possuem maior proximidade na média do pilar operacional (principalmente nos últimos anos) entre eles; enquanto os menores estratos são mais próximos. Adicionalmente, a análise da Figura 5 permite identificar similaridade nos indicadores entre os menores estratos, assim como, nos maiores grupos. Assim, é possível considerar que para análises futuras, os quatros grupos utilizados possam ser segmentados em dois grupos, visto que devido à sua proximidade, ambos podem fazer uso da mesma abordagem e, possivelmente, estabelecerem soluções.

6. Conclusão

Avaliando o pilar Regulatório fica claro que o desenvolvimento de políticas sanitárias é presente em boa parte dos municípios (como por exemplo 41% dos municípios possuem PMSBs e 27% estão processo de elaboração). No entanto, é importante pontuar que o estudo demonstrou que a maioria dos municípios desenvolveram planos simples sem contemplar diversos aspectos relevantes para um sistema de saneamento adequado. Como foi tratado no estudo, para qualquer ação eficaz de evolução no saneamento, é necessário o entendimento claro das políticas públicas e questões regulamentares pertinentes, logo, é importante não só a materialização de políticas sanitárias, mas como também que os conteúdos trazidos abranjam todas as esferas envolvidas para o tema de saneamento e sirvam de instrumentos importantes para mapeamento de ações.

No pilar Tarifario, um mesmo comportamento é visto entre os estratos, enquanto a maioria busca a regularização de Tarifas Sociais e aplicação de taxas mínimas, grande parte deixa de implementar critérios (diferenciação de desconto via consumo, comprovação de rendimento e afins) que garantam o funcionamento correto e eficiente do mecanismo financeiro. Observou-se a necessidade de rever as regras aplicadas à Tarifa Social, uma vez que, se implementada de forma inadequada abre a possibilidade de causar prejuízo ao sistema de oferta de serviços.

Quando se analisa o Pilar Operacional, os dados demonstram que os principais pontos de atenção variam de acordo com o estrato populacional de cada município. Logo ressalta-se a importância de utilizar indicadores variados na análise e tomadas de decisão em abordagens para evolução do saneamento.

O presente estudo incentiva a discussão holística para o saneamento, baseando em dados de diferentes naturezas,

como também, contribuições trazidas da literatura internacional. Os resultados e reflexões do estudo visam iniciar a discussão e evolução de como podem ser utilizados os dados para saneamento e também como aprimorar análises. O trabalho mostrou que existe oportunidades para explorar os indicadores trazidos, visto que o ganho da abordagem é permitir a incorporação de diversos dados, assim como, análises de óticas diferentes, uma vez que o SNIS possui uma patreleira de indicadores a serem explorados (mais de 150 indicadores sobre Água, Esgoto, resíduos sólidos urbano e manejo de água pluviais) que são de acesso público e atualizados anualmente.

7. Referências

- [1] BEZERRA, S. T. M.; PERTEL, M.; MACÊDO, J. E. S. de. Avaliação de desempenho dos sistemas de abastecimento de água do Agreste brasileiro. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 19, n. 3, p. 249-258, jul./set. 2019. ISSN 1678-8621 Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212019000300336>
- [2] SANCHEZ, O.A., 2001. A Privatização Do Saneamento. *São Paulo em Perspectiva* 15, 89–101. doi:10.1590/s0102-88392001000100011
- [3] NOBRE, T. A política de saneamento básico e o desenvolvimento das forças produtivas no brasil: do plano nacional de saneamento (planasa) ao programa de aceleração do crescimento (pac). 2011. 15 f. Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- [4] SHIM, YU-SEOP; SEONG-HWAN; AHN, JONG-HO (Org.). *Republic ofKorea: Transformation of the Water Sector (1960–2012)*. Soul: Ilnet, 2017. <http://www.ib-net.org/docs/Korea_water_sector.pdf>. (Acesso em:: 01.1.19).
- [5] SOUTH KOREA. Ministry Of Environment (Org.). *Water Management in Korea: Experiences and Achievements*. Seoul, 2017 <https://www.ib-net.org/docs/Korea_water_sector.pdf>.

- net.org/docs/Water_Management_in_Korea (2017,_MOE).pdf>. (Acesso em: 01 jan. 19).
- [6] SABBIONI, G., 2008. Efficiency in the Brazilian sanitation sector. *Utilities Policy* 16, 11–20. doi:10.1016/j.jup.2007.06.003
- [7] BRASIL. Lei no 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. *Diário Oficial da União* 2007; 08 jan.
- [8] PEREIRA, D. S. P.; EMERENCIANO, E. M.; BALTAR, L. A. A. Subsídio na prestação de serviços de água e esgotos. In: simpósio de recursos hídricos do centro oeste, 1., 2000, Brasília. Anais... Brasília, Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), 2000.
- [9] CRUZ, K.A.D., RAMOS, F.D.S., 2016. Evidências de subsídio cruzado no setor de saneamento básico nacional e suas consequências. *Nova Economia* 26, 623–651. doi:10.1590/0103-6351/2544
- [10] WORLD BANK, 2019. Doing More with Less. World Bank, Open Knowledge Repository. URL <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32277> (Acesso em: 10.6.19).
- [11] COLLIGNON, B. Inovações no abastecimento urbano de água na Costa do Marfim: como é que os subsídios cruzados ajudam os pobres. *Programa de Águas e Saneamento. Nota* 11, n. 26629. 2002. https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/af_bg_ci_port.pdf. (Acesso em: 04.4.2019)
- [12] TRATAR BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2020. Ranking do Saneamento Instituto Tratar Brasil. Brasília. http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking_2020/Relatorio__Ranking_2020_18.pdf. (Acesso em: 3.16.20)
- [13] SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS), 2019. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2018, 1st ed, Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2018, 1. Brasília, Brasília.
- [14] PIMENTEL, L et al. O apoio do BNDES ao saneamento no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 45, p. [227]-284, mar. 2017.
- [15] IBGE. Pesquisa de Informações Básicas Municipais Saneamento – 2017. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/protacao-social/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?=&t=downloads>
- [16] PERTEL, M.; AZEVEDO, J. P. S. de; VOLSCHAN JUNIOR, I. Uso de Indicadores de Perdas para Seleção de Um Benchmarking Entre as Companhias Estaduais de Serviço de Distribuição de Água no BRASIL. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 21, n. 1, p. 159-168, 2016.

8. Anexos e Apêndices

Tabela 2: Indicadores utilizados para o Pilar Regulatório

Pilar	Indicador	Descrição dos itens avaliados dentro de cada indicador	Regra
Regulatório	[Política]	Tem Política Municipal de Saneamento Básico?	Sim=1 Desenv. = 0,5 Não = 0
	[Política Comtempla]	Plano municipal de saneamento básico	Sim=1 Não=0
		Formas de prestação de serviços	Sim=1 Não=0
		regulação e fiscalização de serviços de	Sim=1 Não=0
		Mecanismos de controle social	Sim=1 Não=0
		Sistema de informação sobre os serviços	Sim=1 Não=0
		Parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde	Sim=1 Não=0
		Direitos e deveres dos usuários	Sim=1 Não=0
		volume mínimo per capita de água para abastecimento	Sim=1 Não=0
		Fundo Municipal de Saneamento Básico	Sim=1 Não=0
		Tarifa social	Sim=1 Não=0
	[PMSBs]	Plano Municipal de Saneamento Básico – existência	Sim=1 Desenv. = 0,5 Não = 0
	[PMSBs - Serviços]	PMSB aborda Abastecimento de água	Sim=1 Não=0
		PMSB aborda Esgotamento Sanitário	Sim=1 Não=0
		PMSB aborda Limpeza pública e manejo de resíduos sólidos	Sim=1 Não=0
		PMSB aborda Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	Sim=1 Não=0
	[PMSBs - Comtempla]	Diagnóstico da situação da prestação dos serviços	Sim=1 Não=0
		Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos	Sim=1 Não=0
		Programas, projetos e ações	Sim=1 Não=0
		Ações para emergências e contingências	Sim=1 Não=0
Procedimentos para a avaliação e monitoramento das ações programadas		Sim=1 Não=0	
Definição do ente regulador do serviço		Sim=1 Não=0	
tarifa social para serviços de saneamento básico	Sim=1 Não=0		

Fonte: Elaboração do Autor baseado no IBGE (2017)

Tabela 3: Indicadores utilizados para o Pilar de Tarifa

Pilar	Indicador	Descrição	Nota
Tarifa	TR001	Ocorrência de cobrança de tarifa mínima	Sim = 1 Não = 0
	TR002	Ocorrência de tarifa mínima diferenciada para econ. resid. microm. e não microm.	
	TR016	Ocorrência de regulamentação da tarifa social por lei, decreto, resolução ou outro instrumento formal	
	TR019	Descontos oferecidos via tarifa social variam em função da faixa de consumo	
	TR029	Usuário deve comprovar rendimento junto ao prestador de serviços	

Fonte: Elaboração do Autor baseado no SNIS (2019)

Tabela 4: Indicadores operacionais e regras adotadas para o Pilar Operacional

Pilar	Indicador	Descrição	Regra	Nota
Operacional	Flag_IN013	Índice de perdas faturamento	$x \leq 29$	1
			$x \leq 33$	0,5
			$x > 33$	0
	Flag_IN023	Índice de atendimento urbano de água	$x \geq 99.96$	1
			$x \geq 79,31$	0,5
			$x < 79.31$	0
	Flag_IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	$x \geq 97.79$	1
			$x \geq 27,26$	0,5
			$x < 27.26$	0
	Flag_IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	$x \geq 96.74$	1
$x \geq 26,61$			0,5	
$x < 26.61$			0	
Flag_IN055	Índice de atendimento total de água	$x \geq 99.30$	1	
		$x \geq 77,42$	0,5	
		$x < 77,42$	0	
Flag_InvestHab	Investimentos total por habitante	$x \geq 133.81$	1	
		$x \geq 29,95$	0,5	
		$x < 29.95$	0	

Fonte: Elaboração do Autor baseado no SNIS (2019)