

## V-006 - USO DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

**Ana Carolina Santana Conceição<sup>(1)</sup>**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Bolsista do Programa Trópico em Movimento – UFPA.

**José Almir Rodrigues Pereira**

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Recursos Hídricos pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo (EESC-USP). Professor Adjunto da Universidade Federal do Pará.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Trav. Dom Romualdo Coelho, 829 – Apto. 802 - Umarizal – Belém - PA - CEP: 66055-190 - Brasil - Tel: (91) 3224-4305 - e-mail: [anacarolina0308@hotmail.com](mailto:anacarolina0308@hotmail.com)

### RESUMO

Informação de qualidade permite melhor planejamento, prestação, regulação e controle social dos serviços de saneamento, sendo necessário fortalecer o uso de indicadores nesse setor, especialmente nos municípios do Estado do Pará. Com isso, a presente pesquisa objetivou avaliar a sustentabilidade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém/PA com base em indicadores; tendo sido dividida em 3 etapas, no caso Levantamento de dados e indicadores referentes à prestação dos serviços de esgotamento sanitário (Etapa 1), Seleção e proposta de indicadores para avaliação da sustentabilidade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário (Etapa 2) e Avaliação da sustentabilidade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém (Etapa 3). Na Etapa 1 foram consultadas as seguintes bases de informações: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Organização das Nações Unidas e Internacional Water Association (IWA), sendo identificados 57 dados e 210 indicadores referentes exclusivamente ao esgotamento sanitário. Em seguida foram selecionados os indicadores Índice de atendimento urbano de esgoto (%) como indicador social ( $i_s$ ) e Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário ( $kWh/m^3$ ) como ambiental ( $i_A$ ), bem como foi proposto o indicador Eficácia na arrecadação relacionada às despesas como econômico ( $i_E$ ). Ainda nessa etapa foram atribuídas pontuações para as faixas de valor de cada indicador. Na Etapa 3 foi realizada a média aritmética das pontuações obtidas em cada indicador e, com isso, verificada a pontuação final de 3,33/10 pontos para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém, que foi classificada como Não sustentável. Esse resultado evidencia a importância da utilização de indicadores e a necessidade urgente de adoção de medidas para reestruturação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário na capital do estado do Pará, especialmente nos aspectos econômico e social.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indicadores, Sustentabilidade, Esgotamento Sanitário.

### INTRODUÇÃO

Com o estabelecimento das diretrizes nacionais para o saneamento básico, constantes na Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a sustentabilidade e o equilíbrio econômico-financeiro passaram a ser requisitos dos quatro componentes do saneamento básico, no caso o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

A sustentabilidade é observada na boa capacidade de funcionamento e manutenção dos sistemas, que devem ter unidades com adequado desempenho operacional e financeiro para evitar desperdícios e prestar serviço de qualidade à população sem comprometer o meio ambiente e a sociedade. Nascimento (2012) ressalta que o termo sustentabilidade compreende três dimensões: a econômica, a social e a ambiental.

Essas dimensões precisam ser consideradas na prestação dos serviços de esgotamento sanitário, que na Lei 11.445/2007 é definido como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários.

Uma maneira de avaliar a sustentabilidade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário é utilizando indicadores, que são definidos na NBR 24.510/2012 - Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto, como:

Parâmetro, ou valor derivado de parâmetros, que fornece informações sobre um assunto com uma importância que ultrapassa a que está diretamente associada a um valor de parâmetro (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012, p.10).

Informação de qualidade permite melhor planejamento, prestação, regulação e controle social dos serviços de saneamento, sendo necessário fortalecer o uso de indicadores nesse setor, especialmente nos municípios do Estado do Pará.

Para isso, há necessidade de avaliar a aplicabilidade e a necessidade de complementação dos atuais indicadores utilizados no setor. No entanto, é importante destacar que na Lei nº 11.445/2007 não são explicitados quais, como e de que forma os indicadores devem ser aplicados para avaliar a sustentabilidade na prestação dos serviços públicos de saneamento, apesar de ser estabelecido que esses serviços devem ser prestados de maneira sustentável.

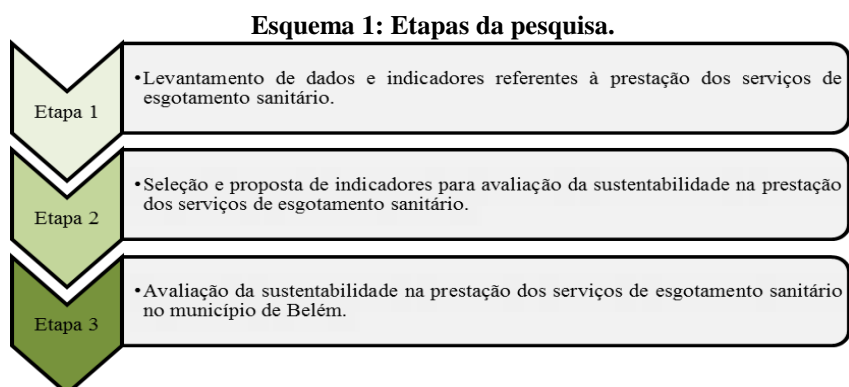
Com isso, é reduzida a compatibilidade entre os indicadores de saneamento básico utilizados no Brasil, quando relacionados com os indicadores propostos pela Internacional Water Association (IWA) e pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Também é importante destacar as deficiências de indicadores nas bases de saneamento básico do Governo Federal, bem como que no estado do Pará não existem bases e/ou sistemas de informação com indicadores para avaliação da sustentabilidade do sistema de esgotamento sanitário nos municípios paraenses. Assim, inicialmente é preciso padronizar a utilização de indicadores, de forma simplificada, objetivando essa análise através de número reduzido de indicadores.

Dessa forma, nessa pesquisa foram levantados os indicadores utilizados na avaliação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, estudada a aplicabilidade dos indicadores propostos por Organizações Governamentais e Não governamentais, bem como avaliada a sustentabilidade da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em pesquisa exploratória, com abordagem qualitativa e quantitativa, sendo para a coleta dos dados e das informações utilizada a pesquisa bibliográfica e documental. Assim, a análise de indicadores para avaliação da sustentabilidade na prestação de serviços de esgotamento sanitário no município de Belém, área de estudo dessa pesquisa, foi dividida em três etapas, conforme explicitado no Esquema 1.



## PRIMEIRA ETAPA: LEVANTAMENTO DE DADOS

Na Etapa 1 foram levantados os dados e os indicadores de diversos Sistemas de informação e Documentos citados abaixo:

- Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos- 2013, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);
- Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)- 2008, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério das Cidades;
- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)- 2013, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Indicadores de desempenho para serviços de águas residuais - 2004, da Internacional Water Association (IWA);
- Objetivos de Desenvolvimento do Milênio- Relatório de Acompanhamento 2010 (IPEA, 2010).

É importante destacar que nesta pesquisa foram utilizados os indicadores da Organização das Nações Unidas (ONU) que constam no referido relatório do IPEA, visto que o documento oficial da ONU no qual constam esses indicadores não foi localizado.

## RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

A partir dos Sistemas de informação e dos Documentos analisados, foram identificados diversos indicadores para avaliação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário, sendo no Quadro 1 apresentado o número total de dados e indicadores.

**Quadro 1: Número total de dados e indicadores identificados na pesquisa.**

Fonte	Documento	Dados		Indicadores	
		Total	Esgoto	Total	Esgoto
<b>SNIS</b>	Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2013 (2014)	218	39	84	12
<b>IBGE</b>	PNSB (2008)	124	16	103	13
	PNAD (2013)	185	2	163	2
<b>IWA</b>	Indicadores de desempenho para serviços de águas residuais (2004)	-	-	-	182
<b>ONU</b>	Relatório IPEA (2013)	-	-	52	1
<b>TOTAL</b>		<b>527</b>	<b>57</b>	<b>402</b>	<b>210</b>

Fonte BRASIL (2014), INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2008, 2013), IWA (2004), IPEA (2013).

Do total de 527 dados identificados, 57 são exclusivamente relacionados ao esgotamento sanitário, o que corresponde a 10,8%<sup>1</sup>. Em relação aos indicadores, foram identificados 210 relativos a esse serviço. Desconsiderando os 182 indicadores da IWA em razão da ausência da quantidade total proposta por essa associação, constatou-se que apenas 28 indicadores dos 402 (7,0%) são relacionados ao esgotamento sanitário.

Isso indica que é vasta a possibilidade de análises a partir de indicadores, inclusive no setor do esgotamento sanitário. No entanto, não foram identificados indicadores específicos para a avaliação da sustentabilidade na prestação desses serviços, razão para na Etapa 2 serem selecionados e propostos indicadores exclusivos para essa finalidade.

A seguir serão detalhados os indicadores de cada Sistema de Informação e Documento considerados nesta pesquisa.

<sup>1</sup> Não foram identificados dados propostos pela IWA e pela ONU nos documentos analisados, sendo estes desconsiderados no cálculo dessa porcentagem.

### Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) é mantido pelo Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades. Essa base de dados é a mais importante do setor do saneamento básico no Brasil, sendo os dados de água e esgoto atualizados anualmente.

No SNIS foram identificados 218 dados e 84 indicadores. Os indicadores são divididos em cinco grupos, no caso Econômico-Financeiros e Administrativos (32), Operacionais- Água (22), Operacionais- Esgoto (8), Balanço Contábil (9) e Qualidade (13), sendo 12 relativos aos serviços de esgotamento sanitário, no caso:

- Tarifa média de Esgoto;
- Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total;
- Índice de Coleta de Esgoto;
- Índice de Tratamento de Esgoto;
- Extensão da Rede de Esgoto por Ligação;
- Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água;
- Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida;
- Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Esgoto;
- Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água;
- Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- Duração Média dos Reparos de Extravasamentos de Esgotos;
- Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede.

### Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística mantém importante base de dados e informações do país, que atende às necessidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, bem como dos órgãos governamentais.

Com esse objetivo, o IBGE desenvolveu a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (2000-2008), em parceria com o Ministério das Cidades, e a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (2001-2013); ambas apresentando indicadores relacionados ao saneamento básico.

Na análise da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico- 2008 foram identificados 124 dados, 16 relativos ao esgotamento sanitário. Da mesma forma, verificou-se 103 indicadores, sendo 13 referentes ao esgotamento sanitário (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2008), conforme mostrados no Quadro 2.

**Quadro 2: Número total de dados e indicadores identificados na pesquisa.**

Indicadores (Percentual)			
Grupo: Gestão Municipal do Saneamento Básico			
Número de municípios com serviço de esgotamento sanitário- Forma de execução do serviço	Número de municípios que possuem instrumento legal regulador do serviço de esgotamento sanitário	Número de municípios com serviço de esgotamento sanitário- Existência de legislação municipal que exige a aprovação e implantação de sistema de esgotamento sanitário p/ loteamentos novos	Número de municípios que possuem órgão municipal gestor do serviço de esgotamento sanitário
Grupo: Gestão Municipal do Saneamento Básico			
Número de municípios sem rede coletora de esgoto	Pessoal ocupado exclusivamente no serviço de esgotamento sanitário		Pessoal ocupado exclusivamente no serviço de esgotamento sanitário ou no serviço de abastecimento de água
Grupo: Esgotamento Sanitário			
Número de municípios com coleta de esgoto sanitário- tipo de rede coletora	Número de municípios com coleta de esgoto sanitário- parte do sistema de esgotamento sanitário onde estão sendo feitas ampliações ou melhorias		Número de municípios com serviço de esgotamento sanitário- natureza jurídica das entidades prestadoras de serviço
Número de municípios com serviço de esgotamento sanitário- esfera administrativa das entidades prestadoras de serviço		Número de municípios com rede coletora de esgoto- Existência e forma de cobrança do serviço de esgotamento sanitário.	

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008).

No caso da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios- 2013, foram observados 185 dados, 2 relativos ao esgotamento sanitário. Da mesma forma, verificou-se 163 indicadores, sendo 2 referentes ao esgotamento sanitário, sendo:

- Domicílios particulares permanentes (percentual)- classes de rendimento mensal domiciliar (esgotamento sanitário);
- Moradores em domicílios particulares permanentes (percentual)- classe de rendimento mensal domiciliar (esgotamento sanitário).

Assim, foi obtido um total de 266 indicadores do IBGE, sendo 15 relacionados ao Esgotamento Sanitário.

### **Internacional Water Association (IWA)**

De acordo com Von Sperling e Von Sperling (2013), a Internacional Water Association (IWA) é uma organização internacional que sugere conjuntos de indicadores específicos, com diferentes objetivos e prioridades, amplamente utilizados como ferramenta para avaliação de diversos serviços, inclusive de esgotamento sanitário.

Essa Associação apresenta 182 indicadores relacionados ao esgotamento sanitário, os quais são divididos em 6 grupos, no caso Ambientais (15), Recursos Humanos (25), Infraestruturais (12), Operacionais (56), Qualidade de serviço (29) e Econômico-financeiros (45) (IWA, 2004). No entanto, em razão do expressivo número, não serão detalhados os nomes desses indicadores.

### **Organização das Nações Unidas (ONU)**

A ONU apresenta 52 indicadores divididos em grupos, de acordo com os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, no caso:

- 1º ODM) Erradicar a extrema pobreza e a fome (7 indicadores);
- 2º ODM) Universalizar a educação primária (3 indicadores);
- 3º ODM) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres (4 indicadores);
- 4º ODM) Reduzir a mortalidade na infância (3 indicadores);
- 5º ODM) Melhorar a saúde materna (2 indicadores);
- 6º ODM) Combater o HIV/AIDS, a malária e outras doenças (9 indicadores);
- 7º ODM) Garantir a sustentabilidade ambiental (8 indicadores);
- 8º ODM) Estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento (16 indicadores).

Em relação ao esgotamento sanitário, a ONU apresenta apenas o indicador Proporção da população com acesso a melhores condições de Esgotamento sanitário - urbano e rural para esgoto por rede geral, fossa séptica, fossa rudimentar e outros tipos.

## **SEGUNDA ETAPA: SELEÇÃO E PROPOSTA DE INDICADORES**

Na Etapa 2 foram selecionados e propostos indicadores a serem utilizados para avaliação da sustentabilidade na prestação de serviços de esgotamento sanitário, observando as três dimensões da sustentabilidade, no caso Econômica, Social e Ambiental.

Os indicadores Social ( $i_s$ ) e Ambiental ( $i_A$ ) foram obtidos diretamente das bases de informações pesquisadas, enquanto que o indicador Econômico ( $i_E$ ) foi calculado com base em dados do Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2013, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Vale ressaltar que o SNIS foi a base de dados mais utilizada nesta pesquisa em razão de conter maior quantidade de dados e indicadores relacionados aos objetivos desta.

Nesta etapa também foram determinadas faixas de valores de acordo com cada dimensão da sustentabilidade e, então, atribuídas pontuações para cada faixa, no caso 0, 5 e 10.

## RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Foram muitos os indicadores levantados na Etapa 1. No entanto, com o intuito de facilitar a utilização dos indicadores para avaliação da sustentabilidade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário, foi estabelecido um indicador para cada categoria, no caso econômica, social e ambiental.

Os indicadores Social ( $i_s$ ) e Ambiental ( $i_A$ ) foram obtidos diretamente das bases de informações pesquisadas, enquanto que o indicador Econômico ( $i_E$ ) foi calculado de acordo com a Equação 1.

**Equação 1: Indicador econômico.**

$$i_E = \left( \frac{\text{Arrecadação Esgoto (R\$)}}{\text{Despesas totais Esgoto (R\$)}} \right) \cdot 100\%$$

Para o cálculo do indicador econômico foram utilizados dados de ligações totais e de esgoto para o município de Belém do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2013, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), bem como foi adotada uma proporção a partir desses valores para a obtenção da arrecadação e das despesas referentes somente aos serviços de esgotamento sanitário, visto que dado esse que não é disponibilizado diretamente no documento. As formas de obtenção dessas informações são apresentadas na Equação 2 e na Equação 3.

### Equação 2: Cálculo da Arrecadação referente somente aos serviços de esgotamento sanitário.

$$\text{Arrecadação Esgoto} = \frac{\text{Arrecadação total (ÁG + ES)} \cdot \text{Nº Ligações Esgoto}}{\text{Nº Ligações totais (ÁG + ES)}}$$

### Equação 3: Cálculo das Despesas totais referentes somente aos serviços de esgotamento sanitário.

$$\text{Despesas Esgoto} = \frac{\text{Despesas totais (ÁG + ES)} \cdot \text{Nº Ligações Esgoto}}{\text{Nº Ligações totais (ÁG + ES)}}$$

Dessa forma, os indicadores utilizados na Etapa 3 e suas respectivas categorias, bem como a fonte, as faixas de valores, a pontuação atribuída e a interpretação são apresentados no Quadro 3.

**Quadro 3: Indicadores utilizados.**

Categoria	Indicador (i)	Interpretação	Faixas de valores	Pontuação
Econômica	Eficácia na arrecadação relacionada às despesas ( $i_E$ )	Mede o percentual da arrecadação de esgoto em relação às despesas com os serviços de esgotamento sanitário	$i_E > 100\%$	10
			$i_E = 100\%$	5
			$i_E < 100\%$	0
Social	Índice de atendimento urbano de esgoto (%) ( $i_s$ )	Mede o percentual de habitantes atendidos com serviços de esgotamento sanitário	$80\% < i_s < 100\%$	10
			$50\% < i_s < 80\%$	5
			$0\% < i_s < 50\%$	0
Ambiental	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m <sup>3</sup> ) ( $i_A$ )	Mede o consumo de energia elétrica necessário para coletar 1m <sup>3</sup> de esgoto	$i_A < 0,21$	10
			$0,21 < i_A < 0,50$	5
			$i_A > 0,50$	0



### TERCEIRA ETAPA: AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

Na Etapa 3 foram utilizados os indicadores selecionados e propostos para avaliação da sustentabilidade na prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém.

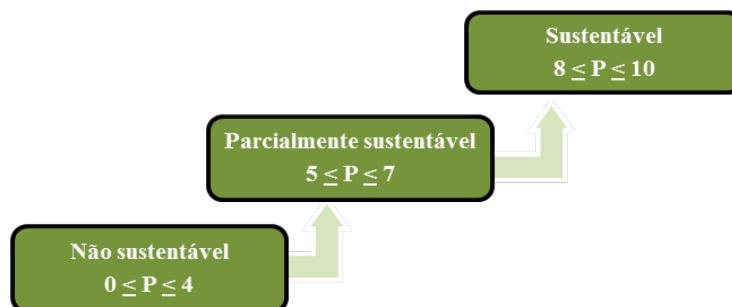
Depois de obtidos os valores para cada indicador proposto, sendo um econômico, um social e um ambiental, os mesmos foram enquadrados nas faixas de valores estabelecidas e foram atribuídas suas respectivas pontuações, as quais foram utilizadas para classificar a prestação dos serviços de esgotamento sanitário em não sustentável, parcialmente sustentável ou sustentável.

A determinação da pontuação final da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém ocorreu a partir da média aritmética entre a pontuação obtida em cada indicador, como mostrado na Equação 4. Assim, a partir da pontuação final, a prestação desses serviços foi enquadrada de acordo com o Esquema 2.

**Equação 4: Pontuação final (P).**

$$P = \frac{P_{Ind. Econômico} + P_{Ind. Social} + P_{Ind. Ambiental}}{3}$$

#### Esquema 2: Intervalos de pontuação e classificação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário.



Por fim, os valores dos indicadores determinados foram comparados com valores de referência, a fim de verificar se a prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém está de acordo com a mesma a nível nacional.

### RESULTADOS DA TERCEIRA ETAPA

Os indicadores estabelecidos na Etapa 2 foram calculados e os valores obtidos são apresentados no Quadro 4.

**Quadro 4: Valores dos indicadores estabelecidos.**

Indicador		
Econômico	Social	Ambiental
Eficácia na arrecadação relacionada às despesas (%)	Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m³)
50,95	6,67	0,14

Fonte: Brasil, 2014.

#### • Dimensão Econômica

Em relação ao indicador econômico, observa-se que o valor de 50,95% enquadra-se na faixa “< 100%”, o que demonstra que a arrecadação referente à prestação dos serviços de esgotamento sanitário não está suprindo as despesas com o mesmo. Para esse indicador, o ideal seria que a relação resultasse em valor superior a 100%, pois, nesse caso, a arrecadação seria superior às despesas, promovendo, além da sustentabilidade econômica, lucro para a concessionária. Isso ocorre a nível nacional, pois o mesmo indicador para o Brasil totaliza 142,05% (BRASIL, 2014). A esse resultado é atribuída pontuação zero.

Com isso, há necessidade de subsídio ou subvenção para continuidade da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município, o que caracteriza a ausência de sustentabilidade econômica na prestação desses serviços.

Além disso, recomenda-se que a concessionária reveja suas despesas com os serviços de esgoto a fim de otimizar os processos e reduzir custos, possibilitando, assim, maior margem de lucro para a empresa. Outra alternativa seria o aumento da tarifa cobrada pelos serviços de esgotamento sanitário. No entanto, análises mais específicas devem ser realizadas para adoção desta medida. Vale destacar que acontece, na prática, a compensação financeira entre os serviços de água e esgoto de Belém, pois estes são prestados pela mesma concessionária, no caso a Companhia de Saneamento do Pará.

- **Dimensão Social**

No que se refere ao indicador social, constatou-se que o valor identificado (6,67%) está muito abaixo do ideal, que é 100% de atendimento da população urbana do município com sistema de esgotamento sanitário, e também muito dissonante da realidade nacional, que apontava para 56,3% da população urbana atendida com coleta de esgotos em 2013 (BRASIL, 2014). A esse resultado também é atribuída pontuação zero.

Com isso, é possível constatar que a prestação dos serviços de esgotamento sanitário não está atendendo a população brasileira em sua totalidade e, no município de Belém, apenas parcela muito pequena da população tem acesso a esses serviços. Isso pode contribuir para a disseminação de doenças diarreicas e outras de veiculação hídrica, bem como para a contaminação do solo e aquíferos, comprometendo não só a saúde da população, mas também o meio ambiente, o turismo e a economia do município.

Medidas como ampliação e substituição de rede, construção e melhoria de Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) e de Tratamento de Esgoto (ETEs) são algumas medidas que o planejamento de ações emergenciais, de curto, médio e longo prazos pode prever, visando atender metas gradativas até a totalidade da população no ano de fim de projeto com serviços de esgotamento sanitário de qualidade.

- **Dimensão Ambiental**

O indicador ambiental para o município de Belém (0,14 kWh/m<sup>3</sup>) apresentou-se 33% abaixo da média nacional de consumo de energia elétrica por m<sup>3</sup> de esgoto coletado, que é de 0,21 kWh/m<sup>3</sup> (BRASIL, 2014). A esse resultado é atribuída pontuação dez.

Esse valor demonstra que a prestação dos serviços de esgoto em Belém consome menos energia elétrica (EE) do que a média para o Brasil. No entanto, ocorre em Belém que a medição do consumo de EE não é individualizada por unidade, sistema, nem mesmo por serviço prestado. Na maioria dos casos, o consumo de EE nos sistemas de esgotamento sanitário vem embutido no consumo de EE com os serviços de abastecimento de água. Isso dificulta a análise da sustentabilidade ambiental da prestação dos serviços de esgoto, visto que os dados obtidos de maneira indireta (tais como o dessa pesquisa, obtido por meio de proporção com as ligações totais e de esgoto) podem não refletir a realidade desse município.

Vale ressaltar que o Núcleo Nacional Nordeste da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2008) estabelece o valor de 0,60 kWh/m<sup>3</sup> como valor ideal de energia elétrica a ser gasto para tratar 1 metro cúbico de água e que este valor também como ser considerado para coletar 1 m<sup>3</sup> de esgoto. Ainda sob esse parâmetro, o consumo de EE na prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém estaria abaixo do limite aceitável.

Nesse caso, medidas como a medição por sistema ou unidade seria a primeira medida a ser adotada para identificação dos setores que mais consomem energia elétrica. As medidas seguintes a serem tomadas podem incluir substituição de equipamentos antigos ou pouco eficientes por outros mais eficientes, modificações nos horários de bombeamento, a fim de evitar o recalque em horários de pico, entre outras.



#### • Pontuação Final

Assim, a prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém recebeu pontuação 0 na sustentabilidade econômica, 0 na sustentabilidade social e 10 na sustentabilidade ambiental, o que resulta em 3,33 pontos, caracterizando a prestação desses serviços como “Não sustentável”, conforme apresentado na Equação 5.

**Equação 5: Pontuação final da prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém.**

$$P = \frac{i_E + i_S + i_A}{3} = \frac{0 + 0 + 10}{3} = 3,33$$

Esse resultado evidencia a existência de problemas no setor do esgotamento sanitário no município de Belém, bem como a necessidade urgente de planejamento para adoção de medidas que visem a melhoria na prestação dos serviços de esgotamento sanitário no município de Belém. Com isso, ações estruturais e estruturantes devem ser previstas e executadas para modificar o atual cenário desse serviço na capital paraense, especialmente no que se refere aos aspectos econômico e social.

## CONCLUSÕES

Os indicadores são importantes ferramentas para a avaliação de processos e serviços, dentre os quais destacam-se os serviços de esgotamento sanitário. Nessa pesquisa foi identificada grande quantidade de dados e indicadores referentes a esses serviços. No entanto, estes apresentavam-se dispersos e pouco compatíveis. Por essa razão, foram selecionados/propostos apenas três indicadores, um para cada dimensão da sustentabilidade (econômica, social e ambiental), visando à simplificação da análise e a viabilização da utilização desses recursos por municípios de pequeno e médio porte no Estado do Pará.

A partir da aplicação desses indicadores, foi constatado que a prestação desses serviços no município de Belém ocorre de maneira não sustentável, o que demanda urgência no planejamento e na adoção de medidas para reestruturação da prestação dos serviços de esgotamento sanitário na capital paraense.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 24.510 - Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto: Diretrizes para a avaliação e para a melhoria dos serviços prestados aos usuários. Rio de Janeiro, 2012.
2. BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.
3. \_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos serviços de água e esgotos- 2013. Brasília: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/Programa de Modernização do Setor Saneamento, 2014.
4. \_\_\_\_\_. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Objetivos de Desenvolvimento do Milênio-Relatório Nacional de Acompanhamento. Brasília: 2010.
5. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. In: \_\_\_\_\_. Banco de dados SIDRA. Rio de Janeiro, 2008.
6. \_\_\_\_\_. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. In: \_\_\_\_\_. Banco de dados SIDRA. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/pnad/pnadpb.asp>>. Acesso em: 25 nov. 2014.
7. \_\_\_\_\_. População. In: \_\_\_\_\_. Banco de dados SIDRA. Rio de Janeiro, 2014.
8. INTERNACIONAL WATER ASSOCIATION- IWA. Indicadores de desempenho para serviços de águas residuais. Portugal. 2004.
9. NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Trajetória da Sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a05v26n74.pdf>> Acesso em 27 jan 2015.
10. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Núcleo Regional Nordeste (NURENE). Abastecimento de água: gerenciamento de perdas de água e energia elétrica em sistemas de abastecimento: guia do profissional em treinamento: nível 2. 2008.
11. VON SPERLING, Tiago Lages; VON SPERLING, Marcus. Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. Belo Horizonte- MG. 2013.