

**ANÁLISE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM - PA**

## **RESUMO**

Os sistemas de produção, tratamento e distribuição de água na Região Metropolitana de Belém (RMB), estado do Pará - Brasil, estão sob responsabilidade de prestadores de serviço público que podem ser avaliados por um conjunto de indicadores desempenho operacional. A principal fonte de consulta de dados e informações relacionados ao saneamento é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), logo, através deste banco de dados, conseguiu-se avaliar a prestação dos serviços de abastecimento de água da RMB que abrange 6 municípios: Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara e Santa Izabel. Dentre estes, a cidade de Belém possui os indicadores mais favoráveis no que diz respeito a maior nível de atendimento e número de ligações ativas e desfavoráveis devido possuir maior volume de perda de água na distribuição.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema de Abastecimento de Água, RMB, Indicadores, SNIS.

## **1. INTRODUÇÃO**

É conhecido que uma das principais prioridades das populações é o atendimento por sistema de abastecimento de água, pela importância para atendimento às suas necessidades relacionadas à saúde e ao desenvolvimento industrial, para tanto este serviço deve ser oferecido em qualidade e em quantidade adequadas e compatíveis com tais exigências. Dessa forma, surge a necessidade de se monitorar os aspectos que envolvem o sistema de abastecimento de água, com o fim de avaliar a eficiência do sistema no atendimento da sua função social – ofertar serviços essenciais e de qualidade a população.

Segundo (BARROS et al., 2007), o Sistema de Abastecimento de Água, com vistas ao consumo humano, caracteriza-se pela retirada da água da natureza, seja de aquífero subterrâneo e/ou superficial, adequação de sua qualidade, nos termos da legislação vigente, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades. O Sistema de Abastecimento de Água pode ser concebido para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando nas características e no porte de suas instalações.

Dentre os sistemas de avaliação, a utilização de Indicadores de Desempenho tem sido amplamente difundida. Pois, dentre outras coisas, os indicadores traduzem a sustentabilidade da prestadora de serviço relacionada aos aspectos referentes à capacidade econômica e financeira e operacional, necessária à garantia de uma prestação de serviço regular e contínua aos usuários. Sendo assim, esses elementos podem possibilitar a mensuração de aspectos particulares ao prestador de serviço a fim de servir como um instrumento de apoio ao monitoramento da eficiência e da eficácia da entidade gestora, ao passo que possibilita uma avaliação simplificada que, de outro modo, seria mais complexa e subjetiva (ALEGRE et. al, 2000).

De acordo com Vieira e Baptista (2008), essa metodologia de avaliação tem os seguintes pontos de destaque: a) constitui um poderoso instrumento promotor de uma maior eficiência e eficácia nas atividades das prestadoras de serviço do setor; b) materializa um direito fundamental dos usuários dos serviços, de ter acesso à informação fidedigna e de fácil interpretação sobre o serviço que lhes é prestado; c) materializa o conceito, até hoje pouco definido, da “qualidade de serviço”, frequentemente associado apenas à cobertura da população e outros aspectos básicos, quando, na verdade, deveria ter um âmbito mais abrangente e integrado.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Realizar uma avaliação da prestação de serviço de abastecimento de água dos municípios pertencentes a Região Metropolitana de Belém – RMB.

## 2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Caracterizar o serviço de sistema de abastecimento de água da RMB por uso de indicadores operacionais;
2. Realizar comparação dos indicadores de desempenho dos sistemas pertencentes a RMB durante os anos de 2010 a 2013;
3. Avaliar o nível de desempenho dos sistemas da RMB.

## 3. METODOLOGIA

Os procedimentos adotados nesta pesquisa foram: a) o levantamento bibliográfico de publicações científicas sobre indicadores de desempenho e seu uso na tomada de decisão; b) a coleta de dados dos SAA para realização do estudo de caso na RMB; c) a análise dos dados secundários coletados e interpretação dos dados por meio da combinação de informações teóricas e práticas com a revisão bibliográfica.

Os indicadores avaliados neste artigo têm como fonte o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), através da série histórica disponibilizada no aplicativo do sistema informação. Foram coletados dados do período de 4 anos (2010 a 2014), são esses de caráter operacional.

Os indicadores foram selecionados observando, principalmente, a disponibilidade de dados suficientes para os anos pré-determinados e para os Municípios estudados, para fins de comparação e, ainda, foi observado os indicadores comumente usados em estudos avaliativos equivalentes a fim de se obter parâmetros para a avaliação. Alguns dos indicadores selecionados e os parâmetros para avaliação são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1: Indicadores e Parâmetros de avaliação**

Indicadores	Parâmetro de Referência*	
	Insatisfatório	Satisfatório
IN023 Índice de atendimento urbano de água [%]	0% -95%	95% - 100%
IN049 Índice de perdas na distribuição [%]	30% - 100%	0% - 30%

Fonte: Costa *et al.*, 2013. \*Elaborado a partir da Portaria no 2.914 do Ministério da Saúde.

Importante salientar que estes dois parâmetros na tabela 1 são os únicos encontrados na literatura que possuem parâmetros de referência. Os demais indicadores analisados no trabalho não possuem valores para sua avaliação.

Identifica-se como uma limitação deste trabalho a qualidade das informações fornecidas pelo SNIS, que é fundamentada na obtenção de dados autodeclarados pelas companhias. Entretanto, deve ser destacada a contribuição deste estudo exploratório sobre a prestação dos serviços de água da RMB como subsídio para a tomada de decisões gerenciais.

### 3.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A RMB é composta por seis municípios (Belém, Ananindeua, Benevides, Santa Bárbara e Santa Izabel do Pará. Dentre os municípios que compõem a RMB, Belém é o que possui maior concentração populacional e de equipamentos urbanos. É uma região bem diferenciada em que há uma forte concentração de população, de infraestrutura, de serviços e de investimentos na metrópole - Belém e, em menor grau em Ananindeua, no outro extremo, municípios com baixo grau de urbanização e dinâmica sócio espacial que reflete ainda um conteúdo rural. A tabela 2 apresenta a população dos Municípios e algumas das características das prestadoras dos serviços de Saneamento.

**Tabela 2: Características Municipais e das Prestadoras de serviços de saneamento**

	Porte Populacional*	Abrangência do Prestador	Modelo institucional
Belém	1.393.399	Regional	Companhia Estadual de Saneamento

<b>Ananindeua</b>	471.980	Regional	Companhia Estadual de Saneamento
<b>Benevides</b>	51.651	Local	Administração direta municipal
<b>Marituba</b>	108.246	Regional	Companhia Estadual de Saneamento
<b>Santa Bárbara do Pará</b>	17.141	Local	Administração direta municipal
<b>Santa Izabel do Pará</b>	-	-	-

Legenda: \* Censo IBGE 2010.

A área da RMB é dividida em zona central e em zona de expansão. A primeira, totalmente localizada no município de Belém, recebe a água proveniente das Estações de Tratamento de Água (ETAs): Bolonha, Utinga - São Brás e Utinga - 5º Setor, enquanto a outra corresponde à algumas áreas mais periféricas do município de Belém e às áreas dos demais municípios da RMB. A zona de expansão é atendida pela ETA Bolonha e por sistema de poços profundos.

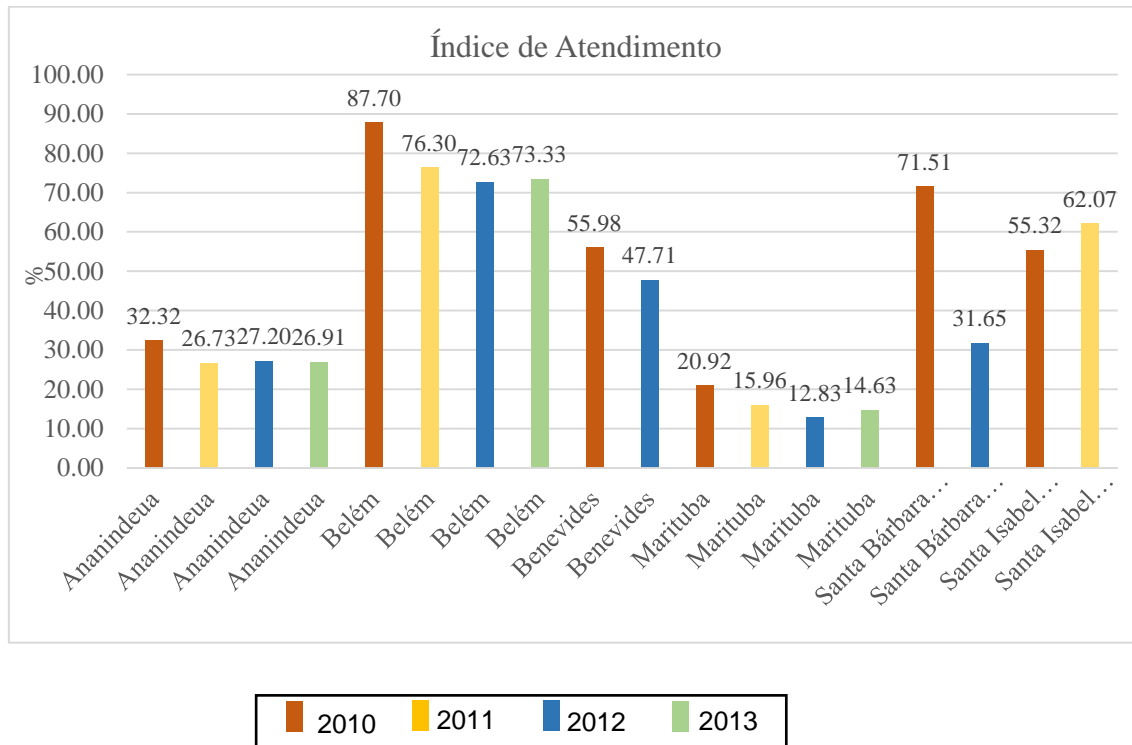
#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No âmbito da pesquisa realizada, com base nos dados e informações dos SNIS, foram formados 16 indicadores, contudo apenas Ananindeua, Belém e Marituba possuem indicadores para todos os anos de referência.

Belém possui o maior índice de atendimento, sendo o ano de 2010 o maior (87,70%), e Marituba o município com menor nível de atendimento, sendo o ano de 2012 como o menor índice (12,83%), conforme pode ser visto na Figura 1.

Todos os sistemas de abastecimento da RMB estão em nível insatisfatório quanto ao atendimento de água, já que nenhum possui índice de atendimento acima de 95%.

**Figura 1: Índice de atendimento populacional do SAA's da RMB.**



A Tabela 3 apresenta os índices relacionados a ligações de água existentes nos anos de 2010 a 2013 na RMB.

**Tabela 3: Ligações ativas e ativas micromedidas na RMB.**

Ano	Ligações (%)	Cidades					
		Ananindeua	Belém	Marituba	Benevides	Santa Bárbara	Santa Izabel
2010	Ativas	58,64	79,9	55,73	100	88,68	66,88
	Ativas micromedidas	45,67	41,96	52,5	0	6,27	0,5
2011	Ativas	65,9	85,97	59,17	-	-	70,76
	Ativas micromedidas	46,6	42,17	54,94	-	-	0,5
2012	Ativas	63,66	83,65	46,52	100	64,29	-
	Ativas micromedidas	52,17	42,92	48,2	0	0	-
2013	Ativas	84,69	88,85	66,87	-	-	-
	Ativas micromedidas	52,84	43,56	56,85	-	-	-

Belém possui o maior índice de ligações ativas durante os anos, como no ano de 2016 em que havia 88,85% das ligações sendo ativas na cidade, no entanto o índice de ligações ativas que são micromedidas é maior no ano de 2013 em Marituba (56,85%).

**Tabela 4: índice de água produzida micromedida e densidade de economias por ligação de água na RMB.**

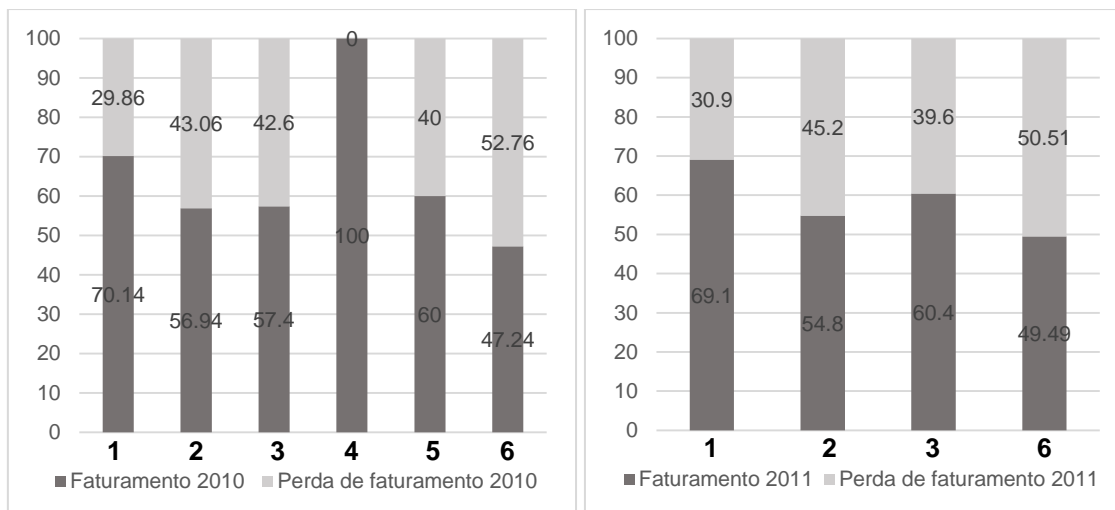
Cidades	Índice de água produzida micromedida (%)				Densidade de economias ativas de água por ligação (economias/lig.)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Ananindeua	32,38	33,49	27,11	32,1	1,1	1,1	1,11	1,13
Belém	29,66	31	29,87	30,08	1,26	1,26	1,27	1,28
Marituba	22,42	30,69	22,43	29,45	1,04	1,04	1,05	1,04
Benevides	0	-	0	-	1	-	1	-
Santa Bárbara	0	-	0	-	1,01	-	1,11	-
Santa Izabel	0,31	0,31	-	-	1,03	1,03	-	-

Os índices de água produzida micromedidas nos SAA's são semelhantes nos municípios de Ananindeua, Belém e Marituba. Evidenciando que não há um controle mais efetivo da água produzida nos sistemas que chegam as economias de água.

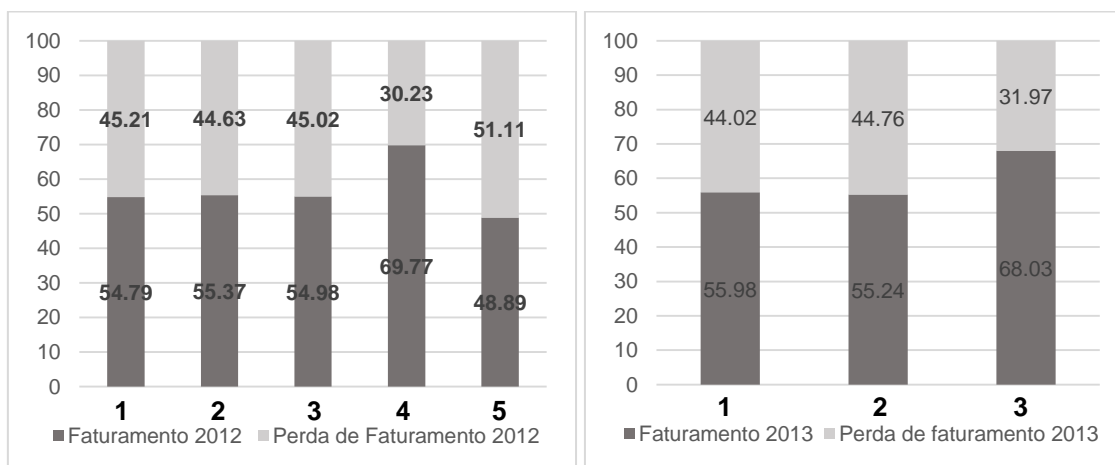
Quanto a densidade de economias de água para cada ligação, a Tabela 4 mostra que Belém possui números de economias ligadas a ligações maiores na RMB, possivelmente por Belém ter maior ocupação urbana.

As figuras 2,3,4 e 5 tratam do faturamento e perda de faturamento de arrecadação pelo serviço prestado durante os anos 201 a 2013 nos municípios da RMB.

**Figuras 2 e 3: Faturamento e perdas de faturamento em 2010 e 2011 na RMB.**



**Figuras 4 e 5: Faturamento e perdas de faturamento em 2012 e 2013 na RMB.**



1 – Ananindeua 2 – Belém 3 – Marituba 4 – Benevides 5 – Santa Bárbara – 6 – Sta Izabel

Nos municípios da RMB, as figuras 2,3,4 e 5 apresentam que o faturamento é maior do que a perda de faturamento em todos os anos verificados, sendo Marituba o município que teve maior regularidade em faturamento. No entanto a perda de faturamento podem representar valores significativos, e isso impacta nas finanças das prestadoras de serviços.

**Tabela 5: Consumo de água por economia e per capita na RMB.**

Ano	Consumo de água	Cidades					
		Ananindeua	Belém	Marituba	Benevides	Santa Bárbara	Santa Izabel
2010	Por economia (m³/mês.econ.)	14,5	17,7	15,6	42,1	11,18	15
	Per capita (l/hab.dia)	88,8	130,3	119,7	341,7	89,3	99,4
2011	Por economia (m³/mês.econ.)	16	17,7	16,7	-	-	16,8
	Per capita (l/hab.dia)	119,6	134,9	131,9	-	-	110,6
2012	Por economia (m³/mês.econ.)	16,3	17,4	15,1	5,2	9,2	-
	Per capita (l/hab.dia)	129,3	140,9	120,5	49	105,7	-
2013	Por economia (m³/mês.econ.)	16,8	17,7	15,9	-	-	-
	Per capita (l/hab.dia)	133	144	123,4	-	-	-

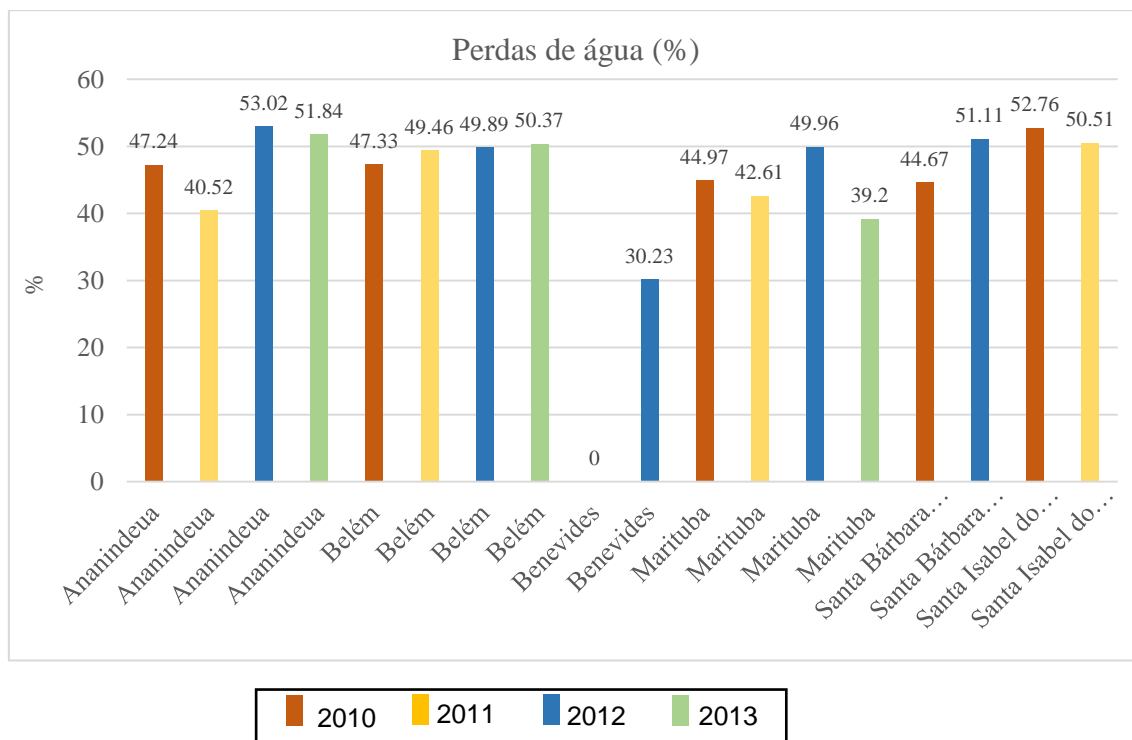
O consumo per capita de água é maior na cidade de Belém durante os anos, no entanto nos demais municípios os valores são próximos, sendo o maior desvio no município de Benevides (341,7 l/hab.dia). O consumo por economia segue a mesma tendência do consumo per capita, em que Belém possui maior valor de consumo por economia. Estes valores próximos podem ser justificados pelo fato estarem sob condições semelhantes de clima, nível sócio econômico e cultural.

**Tabela 6: Extensão de rede de água e extensão por ligação nos sistemas da RMB.**

Ano	Rede de água	Cidades					
		Ananindeua	Belém	Marituba	Benevides	Santa Bárbara	Santa Izabel
2010	Extensão (km)	369	2239	693	62,33	65	60,67
	Extensão por ligação (lig/m)	6,3	7,99	72,98	8,73	18,06	6,33
2011	Extensão (km)	369	2317	694	-	-	72,91
	Extensão por ligação (lig/m)	7,36	8,73	90,65	-	-	7,06
2012	Extensão (km)	417	2058	59	62,86	60	-
	Extensão por ligação (lig/m)	7,98	7,72	7,5	8,53	21,43	-
2013	Extensão (km)	417,87	2112,37	59,05	-	-	-
	Extensão por ligação (lig/m)	10,74	8,37	9,12	-	-	-

A tabela 6 mostra que a maior extensão de rede de água está em Belém, acima dos 2.000 Km, seguida por Ananindeua e Marituba. Belém também possui um valor favorável como a menor extensão de rede por ligação de água, abaixo dos 10 m para cada ligação em média. Ananindeua também tem valores de extensão por ligação abaixo de 10 metros, com exceção do ano de 2013.

**Figura 6: Índices de perda de água na distribuição nos sistemas da RMB.**



As perdas de água nos sistemas na RMB possuem índices próximos durante todos os anos de referência, com proximidades em 50% de perda de água. O maior pico de perda de água registrado foi em Ananindeua no ano de 2012 com 53,02%. Os sistemas da RMB podem ser classificados como insatisfatório quanto a perda de água na distribuição, haja vista que todos possuíram perda acima de 30% durante os anos.

**Tabela 7: Índices de perda de água lineares e por ligação nos sistemas da RMB.**

Ano	Índice de perdas de água	Cidades					
		Ananindeua	Belém	Marituba	Benevides	Santa Bárbara	Santa Izabel
2010	Lineares (m <sup>3</sup> /dia/km)	36,62	61,69	2,86	0	14,12	60,21
	Por ligação (l/dia/lig.)	352,55	620,81	418,86	0	289,99	569,68
2011	Lineares (m <sup>3</sup> /dia/km)	30,95	65,63	2,85	-	-	59,63
	Por ligação (l/dia/lig.)	338,85	661,71	402,23	-	-	580,62
2012	Lineares (m <sup>3</sup> /dia/km)	48,13	67,12	5,15	8,72	10,5	-
	Por ligação (l/dia/lig.)	570,36	650,69	473,8	74,33	350,08	-
2013	Lineares (m <sup>3</sup> /dia/km)	45,4	72,56	21,4	-	-	-
	Por ligação (l/dia/lig.)	572,46	676,39	316,27	-	-	-

O SAA de Belém é o que mais possui perda linear de água, sendo todos os anos de referência com 50 m<sup>3</sup>/dia.km de perda de água. Marituba possui valores bem mais baixos de perda linear. Quanto a perda de água por ligação, Belém é que maior tem registro de perda, em todos os anos a tendência ficou acima de 600 l/dia.lig. Santa Izabel também apresentou valores elevados de perda de água por ligação.

## 5. CONCLUSÃO

Dentre os sistemas de abastecimento de água da RMB, o de Belém é que possui indicadores mais significativos como índice de atendimento e ligações de água ativas e micromedidas. Bem como é o sistema com indicadores mais insatisfatórios como perdas de faturamento de água e perdas de água na distribuição, lineares e por ligação. Desta forma, indicando que Belém por atender uma maior população tem problemas quanto ao gerenciamento do sistema, principalmente por que a perda de água tem impacto significativo nas finanças da concessionária do sistema da cidade.

Os SAA's da RMB têm indicadores com nível de semelhança como consumo de água per capita e por economia, índice de água produzida que é micromedida e densidade de economias por ligação. Quanto a micromedição de água produzida, os valores são baixos, demonstrando que todos os sistemas da RMB têm dificuldade no controle de água que chega aos domicílios.

As comparações entre os sistemas ficam centralizadas em Ananindeua, Belém e Marituba já que apenas estes sistemas possuíam informações suficientes disponibilizadas. Evidencia-se que existe uma disparidade quanto ao rigor em registrar os dados nos SNIS, dificultando uma conclusão mais coerente. Desta forma, é necessário que tenha uma maior preocupação no repasse das informações dos prestadores de serviços para o banco de dados do SNIS.

No geral, os sistemas de abastecimento de água municipais da RMB têm suas particularidades e diferenças, e isso evidencia que mesmo estando em uma região metropolitana, onde possuem um nível de conturbação, os sistemas têm características diversas, com diferentes níveis de desempenho. Quanto a uma possível avaliação dos sistemas levando-se em conta os índices de atendimento populacional e perdas de água na distribuição, estes podem ser classificados como insatisfatórios já que não atenderam os parâmetros de referência da tabela 1.

## 6. RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho indica como recomendação haver estudo que avalie o desempenho de sistemas de abastecimento de água, por uso de indicadores, através de parâmetros de referência, já que não foram encontrados valores para se classificar os serviços de abastecimento de água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALEGRE, H., HIRNER, W., BAPTISTA, J. M., PARENA, R. Indicadores de Desempenho para Serviços de Abastecimento de Água. International Water Association, 2000.
2. BARROS, R.T.V et al. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. Belo Horizonte. Editora Ufmg, v. 2. 2007.
3. COSTA, S. A. B.; CÔRTEZ, L. S.; COELHO, T.; FREITAS, M. M. Indicadores em saneamento: avaliação da prestação dos serviços de água e de esgoto em minas gerais. Revista UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 334-357, jul/dez. 2013.
4. IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico de 2010. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=cd&o=5&i=P&c=761> >. Acesso em: 04 jan 2016.
5. Vieira, J. M. P.; Baptista, J. M. (2008). Indicadores de Desempenho para melhoria dos serviços de saneamento básico. Revista Engenharia Civil, n. 33, p. 87-112.